

## **ЕКОЛОГО-МОРФОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ ГІРСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ НА ПРИКЛАДІ ДІЛЯНКИ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ**

*Ключові слова:* екологічний градієнт, морфометричні параметри, Українські Карпати, цифрова модель рельєфу

Українські Карпати як особливий екорегіон є унікальним територіальним комплексом природних екосистем, найбільшим в Україні осередком біологічного різноманіття, місцезональними витоків великих річок, важливим біокоридором між північно-західними та південними масивами Карпат, джерелом цінних лісових та інших ресурсів, місцем відпочинку та оздоровлення значної кількості людей. Таким чином, геоекосистеми Українських Карпат виконують мають унікальну екологічну, економічну та культурну цінність, а збереження і раціональне використання їхніх екосистем є важливим пріоритетом екологічної політики держави, зокрема з точки зору реалізації положень Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат.

Екологічні та ландшафтознавчі дослідження Українських Карпат мають достатньо тривалу історію. За останні десятиріччя розроблено ряд схем їхньої екологічної та ландшафтної регіоналізації. Серед останніх робіт, які зокрема базуються на аналізі та узагальненні попередніх праць, слід відмітити ландшафтну карту Українських Карпат авторства А. Мельника, опубліковану в Національному атласі України [4], та карту морфогенних мезоекорегіонів Українських Карпат, складену І. Кругловим [2]. Слід відмітити, що в цих та більшості інших робіт з ландшафтної регіоналізації Українських Карпат в основу покладений принцип школи генетичного ландшафтознавства, згідно якого відокремлення природних територіальних єдностей має відбуватись насамперед на основі характеристик літогенної (геолого-геоморфологічної) основи [5]. Відповідно, виділені територіальні одиниці як правило територіально збігаються з одиницями геоморфологічного районування.

Важлива роль літогенної основи у диференціації характеристик інших компонентів ландшафту – клімату, ґрунтів, водного режиму, умов місцезростання – не підлягає сумніву. Проте, конкретний характер її впливу часто залишається поза сферою досліджень ландшафтознавців і ландшафтних екологів. Так, в основі геоморфологічної регіоналізації нерідко лежать такі характеристики як генезис рельєфу, вік, належність до певних тектонічних зон. В той же час, екологічна регіоналізація повинна спиратись на характеристики, релевантні з точки зору екологічних вимог живих організмів (рослин, тварин та людини). В екології виділяють три типи екологічних градієнтів: ресурсні (поживні речовини, вода, світло та

інші види речовини та енергії, які споживаються організмами), прямі (параметри, які мають безпосередній фізіологічний вплив на організми – температура, кислотність та відновно-окисаційний потенціал ґрунтового розчину тощо), та непрямі, які не мають безпосереднього фізіологічного значення для організмів, проте тісно пов'язані і корелюють у просторі з прямими та ресурсними градієнтами [10]. Серед непрямих екологічних градієнтів важливе значення мають градієнти, пов'язані з морфометричними параметрами: абсолютною та відносною висотою, похилом поверхні, кривизнами, дренажною площею тощо. Їхнє значення пов'язане з тим, що ці параметри підлягають легкому і швидкому обрахунку і детальному картуванню у середовищі ГІС за умови наявності детальної цифрової моделі рельєфу (ЦМР), яка покриває відповідну територію.

Детальні дослідження характеру просторових зв'язків між морфометричними параметрами та характеристиками ґрунтів і біоценозів дозволили розробити комплексні показники (індекси), які безпосередньо характеризують рельєф з екологічної точки зору. Так, для відображення перерозподілу вологи за елементами рельєфу під дією гравітації І. Муром та П. Гесслером запропонований Складений топографічний індекс (топографічний індекс вологості, СТІ). Цей індекс відбиває положення у ландшафтній катені та обраховується за формулою:

$$CTI = \ln(A_s / \tan \beta) ,$$

де  $A_s$  – дренажна площа (площа водозбору, розрахована на одиницю довжини замикаючого контуру),  $\beta$  – похил поверхні [14]. Даний індекс відбиває розташування пункту в ландшафтній катені і має найменші значення на вершинних поверхнях та верхніх частинах крутих схилів і найбільші – на нижніх увігнутих частинах схилів та у днищах долин. Великі значення даного індексу відповідають переважаючій акумуляції вологи, підвищеному вмісту її у ґрунті, що, у свою чергу, впливає на інші ґрунтові характеристики, мікроклімат, водний баланс, екологічні умови місцезростань. Зарубіжні дослідники включають даний індекс до числа показників, що використовуються для прогнозування характеристик ґрунтів. Так, П. Гесслер із колегами розробили статистичну ґрунтово-ландшафтну модель для прогнозування ряду ґрунтових характеристик, використовуючи такі морфометричні показники, як планова кривизна, складений топографічний індекс СТІ та дренажна площа [11].

Основним процесом, відповідальним за перерозподіл твердого матеріалу в даних умовах є водна ерозія. Для визначення ерозійного потенціалу рельєфу був використаний вираз із модифікованого Універсального рівняння втрат ґрунту (RUSLE) [13]:

$$LS = (m+1) [A_s / a_0]^m [\sin \beta / b_0]^n ,$$

де  $A_s$  – дренажна площа,  $\beta$  – похил поверхні,  $m$  і  $n$  – стандартні параметри,  $a_0 = 22.1\text{м}$  – довжина і  $b_0 = 0.09 = \sin(5.16^\circ)$  – похил поверхні стандартних ділянок, на яких визначались параметри моделі. Для визначення реальних

обсягів змиву величину  $LS$  треба помножити на значення змінних, які характеризують інші чинники ерозії (опади, ґрунти, рослинність тощо).

Для визначення просторових відмінностей у надходженні сонячної радіації можна розрахувати інтегральну величину надходження короткохвильової сонячної радіації за довільний період із врахуванням ефектів затінення та атмосферного поглинання радіації при низькій висоті сонця над горизонтом, але без урахування поглинання хмарністю та довгохвильової радіації [12]. Хоча через останню причину обраховані величини (у Вт-годинах на  $m^2$ ) відрізнятимуться від реальних, це не впливатиме суттєво на просторовий розподіл освітленості, який визначається насамперед відмінностями у похилі та експозиції поверхні.

Нами було запропоновано виділення наукового напрямку – екологічної морфометрії – як галузі екологічної геоморфології [7], яка досліджує екологічне значення морфометричних характеристик рельєфу, залежності між морфометричними параметрами та екологічними чинниками. Одним із завдань екологічної морфометрії є екологічна регіоналізація території шляхом її поділу на морфотопи – територіальні одиниці, які виділяються за ознаками морфології земної поверхні виходячи з принципу екологічної однорідності [8].

В нашій роботі здійснено спробу автоматизованого виділення таких одиниць в межах території дослідження – прямокутної ділянки розмірами 90 на 70 км., розміщеної в центральній частині Українських Карпат. Діагональ прямокутника приблизно відповідає осі карпатської дуги, отже, ділянка охоплює північний і південний макросхили Карпат та (північний схід ділянки) частину Предкарпаття. Таке розташування ділянки дало змогу включити до неї низку різноманітних з ландшафтного погляду структурно-тектонічних зон. Так, ділянка досліджень охоплює такі фізико-географічні області: Передкарпатську височинну, Зовнішньокарпатську, Вододільноверховинську, Полонинсько-Чорногірську та Вулканічно-міжгірно-улоговинну [3].

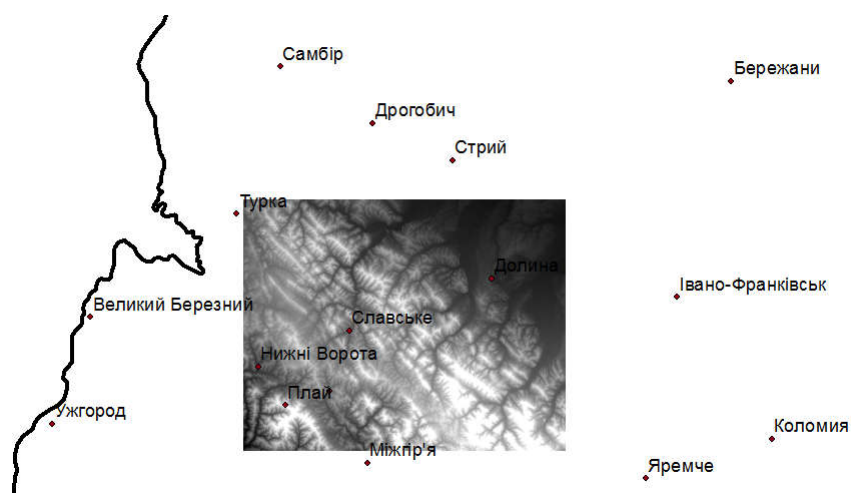


Рис. 1 – Місцезрештування території досліджень.

Джерелом морфометричних даних в нашому дослідженні була ЦМР SRTM v. 4.1, отримана з онлайнного архіву Консорціуму просторової інформації CGIAR (<http://srtm.csi.cgiar.org>). Вихідні дані – у географічній координатній системі (еліпсоїд WGS84), з просторовою роздільністю близько 90 м; для спрощення аналізу даних їх було спроектовано в координатну систему UTM (зона 34N).

Далі за вищенаведеними формулами засобами картографічної алгебри було обраховано відповідні індекси, представлені у формі растрових картографічних шарів. Для отримання шару, що відображає просторовий розподіл величин інсоляції, розраховано величину надходження сонячної радіації за найбільш важливий в екологічному відношенні період з 1 березня по 31 жовтня.

Ці шари, разом з первинним шаром абсолютної висоти (яка в гірських умовах сама по собі є значимим непрямим екологічним градієнтом, впливаючи зокрема на кліматичні умови), були нормалізовані (шляхом віднімання середнього значення та ділення на стандартне відхилення), після чого слугували вихідними даними для методу кластерного аналізу.

Даний метод раніше застосовувався нами з метою екологічної класифікації елементів рельєфу та виділення морфотопів в межах невеликої ділянки басейнового ландшафту в околицях м. Львова. При цьому в якості вихідної основи використовувалась ЦМР з просторовою роздільністю 5 м, отримана шляхом оцифровки та інтерполяції даних топокарти. Методика та результати цього моделювання наведені у [1, 6, 9].

Автоматизована класифікація має ряд переваг перед мануальними та напівавтоматизованими методами, до яких можна зокрема віднести об'єктивність та відтворюваність її результатів.

З метою екологічної класифікації елементів рельєфу та виділення відповідних територіальних одиниць (морфотопів) використано методику ітераційного кластерного аналізу, яка виділяє класи на основі аналізу природних поєднань даних (кластерів) у просторі атрибутів (кластеризація методом k-середніх). Алгоритм, на якому базується ця методика, полягає у розміщенні в просторі атрибутів (показників, які використовуються в класифікації) k центроїдів (k відповідає заданій кількості кластерів), та віднесенні кожного елемента (місцеположення, піксели) до класу із найближчим до нього положенням центроїду в багатовимірному просторі атрибутів, із наступним перерахунком положення центроїдів усіх класів. Після певної кількості ітерацій отримуємо поділ простору атрибутів на k областей, кожній з яких відповідає розміщений в ній окремий клас (сукупність елементів з подібними значеннями атрибутів).

Дана методика дозволяє задавати довільну кількість класів, на які поділяються елементи (місцеположення). Більша кількість кластерів відповідає більшій детальності класифікації та вищому ступеню однорідності отриманих класів. Оскільки оптимальна кількість класів, яка відповідає об'єктивно існуючій структурі даних, невідома наперед, можна послідовно виконувати класифікацію з різною кількістю кластерів,

порівнюючи отримані результати і обираючи варіант, який найкраще піддається змістовній інтерпретації.

В нашій роботі ми послідовно задали початкову кількість кластерів 3 та 8. В кожному випадку отримано карти просторового розподілу виділених кластерів. Накладаючи їх на просторові шари морфометричних характеристик, космознімки та існуючі ландшафтні та інші карти, можна здійснити змістовну інтерпретацію виділених кластерів.

Розглянемо інтерпретацію класів для випадку 3-х кластерів. Середні морфометричні характеристики класів наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Усереднені значення морфометричних параметрів для виділених класів,  $k=3$

Кластер	Площа кластеру, км <sup>2</sup>	Висота, м	Похил поверхні, °	Ерозійний потенціал рельєфу	Максимальна інсоляція, Вт-год./м <sup>2</sup>	Топографічний індекс вологості
1	2071,75	475,74	4,42	0,45	971456	4,74
2	1479,04	840,72	18,37	3,99	880951	2,64
3	2751	888,64	13,44	1,61	1039832	2,69

До першого класу потрапили ділянки передгір'їв (до висоти близько 500 м) та днища долин гірських річок. Для цих місцеположень характерні невеликі похили, низький ерозійний потенціал, високі значення індексу вологості. Гірські схили і вершинні поверхні віднесені до класів 2 і 3. При цьому клас 2 характеризується найвищим значенням похилів поверхні і ерозійного потенціалу та низькою інсоляцією, а клас 3 – помірними значеннями похилів і ерозійного потенціалу рельєфу та найвищою інсоляцією. Оверлейний аналіз виявив, що клас 2 переважно відповідає схилам північно-східних експозицій, тоді як клас 3 – схилам південно-західних експозицій.

Хоча така кількість класів явно замала для адекватного відображення особливостей просторової варіації морфометрично зумовлених екологічних градієнтів, навіть така класифікація дозволяє зробити деякі цікаві висновки. Так, можна припустити, що гіпсометрична межа між передгірськими та гірськими природними комплексами в даній частині Карпат приблизно відповідає висоті 500 м, а північно-східні схили переважно характеризуються більшою крутизною, ніж південно-західні (що, очевидно, зумовлено особливостями геолого-тектонічної структури).

Більш детальну еколого-морфометричну характеристику території дозволяє отримати кластерний аналіз з більшим заданим числом кластерів. Розглянемо результати аналізу з числом кластерів  $k = 8$ , у співставленні з результатами при  $k = 3$  (табл. 2).

Таблиця 2 – Розподіл площ класів, виділених при  $k = 8$ , у класах, виділених при  $k = 3$

$k=3 \backslash k=8$	1a	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a
1	6.09	0.00	0.00	0.09	56.27	29.84	7.70	0.00
2	0.00	0.16	33.50	9.77	0.29	0.00	45.45	10.82
3	45.85	22.08	0.00	20.17	0.01	0.00	11.58	0.31

У табл. 2 показано, як розбиваються на дрібніші одиниці охарактеризовані вище 3 класи, при збільшенні кількості кластерів до 8-ми. В табл. 3 наведені середні морфометричні характеристики класів при  $k = 8$ .

Таблиця 3 – Усереднені значення морфометричних параметрів для виділених класів,  $k=8$

Кластер	Площа кластеру, км <sup>2</sup>	Висота, м	Похил поверхні, °	Ерозійний потенціал рельєфу	Максимальна інсоляція, Вт-години/м <sup>2</sup>	Топографічний індекс вологості
1а	1387,65	763,22	10,40	0,88	1027285	3,06
2а	609,8	1143,44	14,96	1,02	1086238	2,15
3а	495,49	946,81	22,82	4,57	819400	2,33
4а	701,29	889,32	18,36	4,45	1047543	2,62
5а	1170,26	482,26	4,95	0,6	972745	4,26
6а	618,31	383,58	1,06	0,09	975734	6,19
7а	1150,42	765,17	13,98	1,46	908369	2,86
8а	168,58	846,88	17,91	9,67	954746	2,76

Класу 1 при  $k = 8$  переважно відповідають класи 5а і 6а. При цьому клас 6а відповідає найбільш пониженим ділянкам заплавно-терасового комплексу передгірських річок і заплавному ділянкам гірських річок (з найвищим індексом вологості та найменшими похилами поверхні), тоді як клас 5а – переважно верхнім терасам, схилам і вододільним поверхням перед карпатської частини території та алювіальним терасам гірських річок.

Площі класу 2 розподілені в основному серед класів 3а (дуже круті верхні ділянки схилів північних експозицій з найменшими рівнями інсоляції), 7а (менш круті, переважно нижні ділянки схилів північних експозицій), та 8а (відповідає лінійно-ерозійним формам на схилах – балкам, зворам з найвищими значеннями ерозійного потенціалу). Площі класу 3 переважно розподілені між класами 1а, 2а та 4а. Клас 2а відповідає вершинним поверхням та при вершинним схилам з найбільшими абсолютними висотами та рівнями інсоляції, класи 1а та 4а є певними аналогами класів 7а і 4а: перші відповідають більш пологим, тоді як другі – більш крутим схилам. Проте є й відмінності: для схилів південних експозицій рівні інсоляції переважно зростають зі збільшенням їхньої крутизни, тоді як для схилів північних експозицій ця залежність – протилежна. Клас 1а є найбільшим за площею в межах території досліджень, і широко поширений в межах Вододільноверховинської області та крайових Бескидів, де переважають порівняно пологі схили.

В цілому ієрархічна підпорядкованість класів, які були виділені при  $k = 8$  класам, що виділялись при  $k = 3$  не має абсолютного характеру. Так, класи 1а і 4а включають території, які були віднесені до двох, а клас 7а – до усіх трьох класів, виділених при  $k = 3$ .

Виділені класи також були співставлені шляхом оверлейного аналізу з морфогенним мезоекорегіонами, виділеними мануально І.Кругловим[2]. Як

і очікувалось, їхній розподіл виявився суттєво неоднорідним. Так, в Крайових Бескидах суттєво переважають класи 1а, 5а і 7а. Понад 50% площі Сянсько-стрийської і Бескидської верховин займає клас 1а, тоді як майже половину площі Горганської верховини займає клас 2а (вершинні поверхні і при вершинні схили). Мезорегіонполонини Боржави-красної характеризується відносно високою часткою класу 8а (глибоко врізані ерозійні форми).

Таким чином, проведений аналіз дозволив визначити особливості просторового розподілу в межах території дослідження морфометричних параметрів, які мають безпосереднє екологічне значення, будучи пов'язаними з прямими та ресурсними екологічними градієнтами. Слід зазначити, що використана методика виділення морфотопів має інноваційний характер і потребує подальшого поглиблення, вдосконалення та апробації. Вже тепер можна окреслити основні напрямки досліджень, що дозволять досягти цієї мети. Насамперед, необхідні дослідження найважливіших з точки зору суспільно-господарських та природоохоронних пріоритетів екологічних градієнтів та зв'язків цих градієнтів з морфометричними параметрами. Наприклад, такі важливі екологічні фактори, як трофність ґрунтів, їхні фізико-хімічні властивості, вміст хімічних елементів і сполук суттєво залежать від особливостей геологічної будови і сучасного морфогенезу території, насамперед – від властивостей при поверхневих відкладів. Отже, з одного боку необхідні дослідження впливу цих факторів на живі організми і біоценози, з іншого – дослідження можливостей індикації цих факторів за параметрами морфометрії рельєфу. Важливе екологічне значення в гірських умовах має просторова диференціація кліматичних характеристик, яку неможливо адекватно відобразити лише схемою висотних поясів. В даному разі може бути доцільною розробка спеціальних індексів, які відображатимуть просторову диференціацію комплексу екологічно релевантних кліматичних параметрів.

Серед інших актуальних проблем – визначення оптимальних просторових масштабів регіоналізації (при використанні описаної методики йому відповідатимуть вибір просторової роздільності базової ЦМР та значення параметру кількості класів  $k$ ), визначення відносного значення кожного фактору (із присвоєння факторам відповідних ваг), верифікація одержаних класифікацій, їхня адаптація до прикладних потреб природоохоронного менеджменту, планування землекористування, тощо.

Вирішення цих завдань і проблем дозволить отримати надійний об'єктивний метод регіоналізації екологічних факторів, який буде спиратись на чітко визначені принципи і критерії, добре апробовані математичні алгоритми і процедури, і продукуватиме просторово визначену цифрову інформацію яка може бути інтегрованою з базами геопросторових даних.

## Список літератури:

1. Ковальчук І. Автоматизована екологічна класифікація елементів рельєфу та її застосування для вивчення річково-долинних ландшафтів / Ковальчук І., Мкртчян О. // Наук. вісник Чернівецького ун-ту. Вип. 361: Географія. – 2007. – С. 17-25.
2. Круглов І. Делімітація, метризація та класифікація морфогеннихекорегіонів українських Карпат / І. Круглов / Український географічний журнал. – 2008. – № 3. – С. 59-68.
3. Фізико-географічне районування. Карта / Маринич О. М., Пархоменко Г. О., Пашенко В. М. та ін / Національний атлас України. – К. : ДНВП “Картографія”, 2007. – С. 228–229.
4. Мельник А. В. Українські Карпати. Ландшафти. Карта масштабу 1:1000000 // там же. - С. 225.
5. Міллер Г.П., Мельник А.В., Петлін В.М.Ландшафтознавство: теорія і практика: Навч. посібн. – Львів : ВЦ ЛНУ ім. І.Франка, 2002. – 172 с.
6. Мкртчян А. С. Автоматизированное выделение ландшафтных единиц путем классификации рельефа с применением ГИС / А. С. Мкртчян // Ландшафтное планирование : общие основания, методология, технология. Труды Междунар. школы-конф. "Ландшафтное планирование". – М. : Географ. ф-тет МГУ, 2006. – С. 203-208.
7. Мкртчян О. С. Екологічна морфометрія як перспективний напрямок еколого-геоморфологічних досліджень / О. С. Мкртчян // Фізична географія і геоморфологія. – 2010. – Вип. 1(58). – С.131-136.
8. Мкртчян О. Морфотопи як територіальні одиниці картування та оцінки природних умов / О. Мкртчян // Наук. записки Тернопільського національного педагог. ун-ту. Сер. геогр. – 2004. – № 3. – С. 181-187.
9. Мкртчян О. Принципи автоматизованого ландшафтно-екологічного картування / О. Мкртчян // Уч. зап. Таврического нац. ун-таим. В. И. Вернадского. - 2008. – Т. 21(60), №2. - С.238-247.
10. Austin M.P. A new model for the continuum concept / Austin M.P., Smith T. M.// Vegetatio. – 1989. - N 83. – P. 35-47.
11. Soillands cape modeling and spatial prediction of soil attributes / Gessler P.E., Moore I.D., McKenzie N.J., Ryan P.J. // Int. J. Geogr. Inf. Syst. – 1995. –Vol. 9. – P. 421–432.
12. Kumar L. Modelling topographic variation in solar radiation in a GIS-environment / Kumar L., Skidmore A.K., Knowles E. // International Journal for Geographical Information Science. – 1997. – Vol. 11(5). – P. 475-497.
13. Modeling topographic potential for erosion and deposition using GIS / Mitasova H., J. Hofierka, M. Zlocha, and R. L. Iverson.// там же. –1996a.–10(5). – P. 629-641.
14. Soilattributepredictionusingterrainanalysis / Moore I. D., Gessler P. E., Nielsen G. A., Peterson G. A. // Journal of Soil Science Society of America. –1993. – Vol. 57. – С. 443–452.

### **Мкртчян О.С. Еколого-морфометричний аналіз гірських територій на прикладі ділянки Українських Карпат.**

В статті розглянуто методику еколого-морфометричного аналізу території шляхом автоматизованої класифікації екологічно значимих морфометричних параметрів методом к-середніх. Проаналізовано результат застосування даної методики для території в межах Українських Карпат, окреслено шляхи вдосконалення цієї методики.

*Ключові слова:* екологічний градієнт, морфометричні параметри, Українські Карпати, цифрова модель рельєфу.

### **Mkrtchian A. Ecomorphometric analysis of mountainous areas on an example of an area in Ukrainian Carpathians.**

The paper considers the method of ecomorphometric analysis of an area by the computer-assisted classification of ecologically meaningful morphometric parameters by k-means technique. The results of the application of this method for an area in Ukrainian Carpathians have been analysed, and the ways of refining of the proposed method have been discussed.

*Keywords:* ecological gradient, morphometric parameters, Ukrainian Carpathians, digital elevation model.

### **Мкртчян А.С. Эколого-морфометрический анализ горных территорий на примере участка Украинских Карпат.**

В статье рассматривается методика эколого-морфометрического анализа территории путем автоматизированной классификации экологически значимых



морфометрических параметров методом к-средних. Проанализирован результат применения данной методики для территории в пределах Украинских Карпат, очерчены пути усовершенствования данной методики.

*Ключевые слова:* экологический градиент, морфометрические параметры, Украинские Карпаты, цифровая модель рельефа.

*Надійшла до редколегії 13.05.2013*

УДК 911.52:[910.2+004.9]

**Свідзінська Д. В.**

*Київський національний університет  
імені Тараса Шевченка*

## **ПЕРСПЕКТИВИ СТРУКТУРНО-МОРФОМЕТРИЧНОГО АНАЛІЗУ В ЛАНДШАФТНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ**

*Ключові слова:* структурно-морфометричний аналіз, геоінформаційний аналіз, ЦМВ, SRTM

**Постановка проблеми.** Ключова роль в розробці структурно-морфометричного аналізу, як складової загальної геоморфометрії, належить В.П. Філософову (1960, 1975). Підхід швидко набув популярності завдяки чіткому теоретико-методологічному обґрунтуванню, простоті аналітичних прийомів (картометрія), доступності вихідних матеріалів (гіпсометричні карти), продукуванню значної кількості похідних даних. Основними сферами прикладного застосування методу стали геологічні та геоморфологічні дослідження. Методична лаконічність та універсальна інформативність структурної морфометрії дозволяють зробити припущення про потенціал для її застосування в тих напрямках природничо-географічних досліджень, які в тому чи іншому вигляді аналізують рельєф. Відповідно, структурно-морфометричний аналіз може бути продуктивним і в ландшафтних дослідженнях, де рельєф розглядається як важливий чинник диференціації та функціонування ландшафтів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Принципи та методи структурної морфометрії детально викладені в роботах [6,7]. Сама методика з тих часів залишилась незмінною, хоча на сучасному етапі характеризується активним застосуванням геоінформаційного аналізу цифрових моделей висот (далі – ЦМВ) [1, 9-11]. Традиційні геолого-геоморфологічні інтерпретації результатів пов'язані з виявленням та аналізом морфотектонічних структур [6-8, 10], ідентифікацією лініаментів [8-10], встановленням співвідношень між етапами еволюції та формами рельєфу [4, 5, 11].

**Мета та завдання дослідження.** В даній роботі ми зосередимось на перенесенні аналітичних підходів структурної морфометрії в площину ландшафтознавства, як в методичному, так і в інтерпретаційному контексті. В процесі дослідження будуть вирішуватись наступні завдання:

*ISSN 0868-6939 Фізична географія та геоморфологія. – 2013. – Вип. 2(70)*