

УДК 551.4; DOI 10.30970/gpc.2021.2.3547

МОРФОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ РЕЛЬЄФУ МАЛОГО ОПІЛЛЯ

Павло Горішний

Львівський національний університет імені Івана Франка

pavlo_horishnyy@ukr.net

Анотація. Морфологічний аналіз рельєфу Малого Опілля виконано на основі побудованої морфологічної карти ключової ділянки межиріччя Зубри–Суходілки масштабу 1:50 000. Морфологічне картографування полягає у виділенні точкових, лінійних і площинних елементів рельєфу. Абсолютні висоти досліджуваної території становлять від 255 до 405 м (висоти вершинного рівня – 330–405 м, долинного рівня (головні долини) – 255–290 м). Відносні висоти у басейні Зубри становлять 50–100 м, Давидівки–Суходілки – 70–130 м. Виокремлено 4 основні типи лінійних елементів рельєфу: тальвеги, гребені, випуклі й увігнуті перегини. Найпоширенішими лінійними елементами є тальвеги – днища дрібних річкових долин, балок і найбільших ярів. Головний напрям простягання – діагональний (ПнЗх–ПдСх). Випуклі перегини оконтурюють вершинні поверхні, поверхні сходінок та відокремлюють пологі привододільні схили від крутих схилів долин. Увігнуті перегини найчастіше є межами більших річкових долин. Ці елементи рельєфу суцільно замкнуті, що засвідчує чіткий контакт схилів і днів. Гребені є найменш поширеними лінійними елементами, що пов'язано з округлістю і вирівняністю вершинних поверхонь, незначною кількістю різних змін напрямку горизонталей на прямих схилах. Точкові елементи рельєфу представлені вершинними точками. Здебільшого вершинні точки округлі. Площинні елементи рельєфу представлені вершинними (вододільними) поверхнями, поверхнями сходінок, днищами долин і схилами різної форми у профілі і плані. Вершинні поверхні добре виразні у рельєфі. Їхня абсолютна висота становить здебільшого 350–380 м. Вершинні поверхні суцільно не займають верхніх частин межиріч, а розділені на окремі частини. Форма вершинних поверхонь сильно витягнута. Характер морфології рельєфу поверхонь за поперечним профілем слабо випуклий, зрідка плоский, а за поздовжнім профілем – хвилястий, слабо випуклий. Поверхні сходінок є субгоризонтальними елементами рельєфу, які займають проміжне положення у рельєфі. Ці поверхні обмежені одним або двома увігнутими перегинами. Днища долин мають ширину: у долині Зубри – 190–770 м, Давидівки – 230–500 м, Суходілки – 140–820 м. Форма поперечного профілю днів здебільшого плоска і лише у дрібних долинах – частково увігнута. Схили займають значну частину досліджуваної території (вони домінують над субгоризонтальними поверхнями). Переважають випуклі схили, зрідка трапляються увігнуті.

Ключові слова: морфологічний аналіз рельєфу; морфологічна карта; елементи рельєфу; Мале Опілля.

THE MALE OPILLIA MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF RELIEF

Pavlo Horishnyi

Ivan Franko National University of Lviv

Abstract. The Male Opillia morphological analysis of relief has been carried out on the basis of constructed morphological maps on the scale of 1:50 000 for the key part of the Zubra – Sukhodilka watershed. The morphological mapping lies in taking into consideration dotted, linear and areal elements of relief. The absolute heights of the study area are between 255 and 405 meters high (highland level – 330–405 m, lowland level (main valleys) – 255–290 m). The relative heights of the Zubra River Basin are between 50 and 100 m, Davydivka–Sukhodilka

River Basin – between 70 and 130 m. Four main linear elements of relief are thalwegs, combes, convex and concave bends. The most common linear elements are thalwegs. They are the bottoms of shallow river valleys, arroyos, and largest gullies. The main direction of linear reach is diagonal (NW–SE). The convex bends delineate the highland surfaces and flats. They also separate gentle watershed slopes from steep valley slopes. The concave bends usually are the borders of greater river valleys. These elements of relief are entirely isolated, which demonstrates a discernible contact between slopes and bottoms. The combes are the least common linear elements. It is connected with the roundness and alignment of highland surfaces and a small number of sudden changes of directions of horizontals on the straightforward slopes. The dotted elements of relief are submitted as high points. Most high points are rounded. The areal elements of relief are submitted as highland (watershed) surfaces, flats, bottoms of valleys, and different shapes of slopes, according to the cross-section and plan. The highland surfaces are quite noticeable. Their absolute height is estimated between 350 and 380 m. The highland surfaces don't occupy the upper parts of interfluves; they are divided into two parts. The shape of highland surfaces is strongly stretched along. The nature of morphology of the surface of relief is weakly curved and flat according to the cross-section, and weakly curved and wavy according to the longitude. The surfaces of the flats are subhorizontal elements of relief, which are an intermediate position in relief. These surfaces are bounded by one or two concave bends. The bottoms of the valleys of the Zubra are 190–770 m in width, the Davydivka – 190–770 m, the Sukhodilka – 140–820 m. The shape of the cross-section is predominantly flat, and only in shallow valleys it's partly concave. The slopes occupy much of the study area so that they prevail over subhorizontal surfaces. The convex slopes prevail; the least common are concave slopes.

Key words: morphological analysis of relief; morphological map; elements of relief; Male Opillia.

Вступ. Мале Опілля – крайня західна частина Опільської височини, чітко відокремлена від сусідніх геоморфологічних регіонів. Лише з півночі (з Львівським плато) межа Малого Опілля не дуже виразна. Назву “Мале Опілля” запропонував Ю. Чижевський (1925). Використовували й інші назви для цього регіону: Миколаївсько-Бобрецька горбовина або Підопілля (С. Рудницький, 1913), Миколаївський морфологічний район (Благодир, Жежерун і Зінько, 2002), Бібрсько-Перемишлянське Опілля (Ковальчук, 2007), Стільське Опілля (Кравчук і Зінько, 2018).

Рельєф Малого Опілля характеризується поширенням низки видовжених, крутих горбів або пасом, які піднімаються на 120-150 м над дном річкових долин. Мале Опілля подібне за морфологією до Великого Опілля і характеризується горбогірним типом рельєфу з чітко вираженими пасмами діагонального (ПнЗх–ПдСх) напрямку; розчленоване меридіональними долинами Зубри, Колодниці, Барвінки, Суходілки, Боберки. Загальною характерною рисою схилів долин Малого Опілля є звичайна для Подільської височини стійка лівостороння асиметрія.

Мале Опілля – регіон сільсько- і лісогосподарського використання з достатньо складними умовами рельєфу (інтенсивне розчленування і значна крутість схилів). На основі побудованої морфологічної карти можна виконати оцінку потенційної ерозійної небезпеки схилів. Також виділені морфологічні елементи можуть бути використані для виділення типів трасувальних ходів автомобільних доріг.

Аналіз останніх публікацій. Морфологічна і, ширше, геоморфологічна вивченість Опільської височини є доволі доброю. Перші важливі публікації, присвячені геоморфології Опілля, з'явилися на початку ХХ ст. З-поміж них уже згадувана праця С. Рудницького “Знадоба до морфології Подільського сточища Дністра” (1913), в якій вагоме місце відведено аналізу морфологічних особливостей рельєфу. Також у ХХ ст. опубліковані важливі праці Ю. Чижевського (1925), З. Паздро (1953), П. Цися (1962), К. Геренчука (1972) та інших. Серед досліджень останніх десятиліть відзначимо статтю І. Ковальчука про природу Опілля (Ковальчук, 2007), праці, що стосуються, здебільшого, морфології рельєфу Опілля (Благодир та ін., 2002; Гнатюк і Зінько, 2012; Горішний, 2004, 2006, 2017; Зінько, 2004; Чупило, 2002). Окремі публікації присвячені геоморфології Малого Опілля або його частини (Горішний, 2004; Ковальчук, Волошин, Федірко та ін., 2010; Ковальчук, Волошин, Гнатюк та ін., 2010; Іванов, Андрейчук, Волошин та ін., 2019).

Однак, морфологічна будова рельєфу Малого Опілля майже не досліджена. Для цього геоморфологічного регіону раніше не будували морфологічної карти у великих масштабах і не виконували комплексний морфологічний аналіз за елементами рельєфу.

Мета статті – на підставі побудованої морфологічної карти масштабу 1:50 000 виконати морфологічний аналіз рельєфу Малого Опілля.

Методика досліджень. Для виконання дослідження використано декілька загальногеографічних і геоморфологічних методів: картографічний, морфографічний і морфометричний. Картографічний метод використано для побудови морфологічної карти. Морфологічне картографування полягає у виокремленні елементів рельєфу (точок, ліній і поверхонь) за чіткими якісними і кількісними критеріями. Цей метод, запропонований О.М. Ласточкиним (1987, 1991), доопрацьовано автором (Горішний, 1998, 2004). Суть морфографічного методу полягає в ідентифікації та описі виокремлених елементів рельєфу. Морфометричний метод використано для визначення деяких кількісних показників рельєфу: ширини днищ, вершинних поверхонь, абсолютних і відносних висот, напрямів простягання, ізометричності тощо.

Результати. Морфологічний аналіз рельєфу Малого Опілля виконано на підставі побудованої морфологічної карти за окремими елементами рельєфу (лінійними, точковими, площинними). Обрана ключова ділянка (рис. 1) займає межиріччя Зубри–Давидівки (Суходілкі).

Абсолютні та відносні висоти. Рівень вершинних поверхонь Малого Опілля сягає від 330 до 405 м. Смуга кульмінаційних абсолютних висот простягнулася з північного заходу на південний схід (382,8; 398,4; 400,5; 402,7; 400,7; 405,8; 391,0; 390,0 м). Максимальна абсолютна висота (405,8 м) – у центральній частині досліджуваної ділянки поблизу витоків р. Колодниці. Долинний рівень репрезентований такими висотами: долина Зубри (270–290 м); Давидівки–Суходілкі (255–280 м). Долини дрібніших річок мають вищі абсолютні висоти.

Особливим є зниження відміток вершинного рівня, про яке писав ще З. Паздро (1953), у південно-західній частині досліджуваної ділянки у смузі діагонального (ПнЗх–ПдСх) напрямку між селами Суха Долина, Мала Воля (на

північному сході) і Велика Воля, Діброва (на південному заході). Вершинний рівень тут знижується до 330–340 м.

Відносні висоти сягають у долині Зубри 50–100 м, Давидівки–Суходілки – 70–130 м, поступово збільшуючись униз за течією річок (на південь).

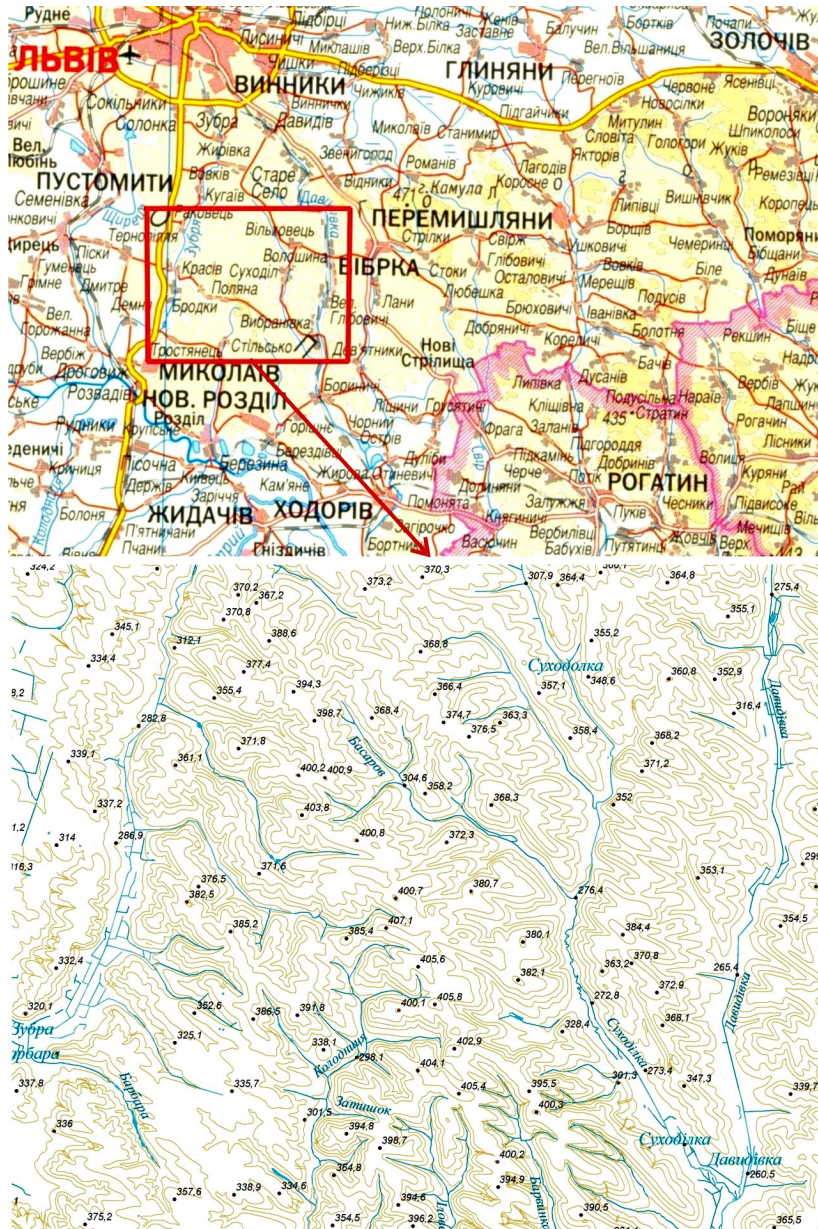


Рис. 1. Ключова ділянка Малою Опілля
 Fig. 1. Key area of Male Opillia

Лінійні і точкові елементи рельєфу. Найпоширенішими лінійними елементами є тальвеги, далі – випуклі перегини, увігнуті перегини, гребені (рис. 2).

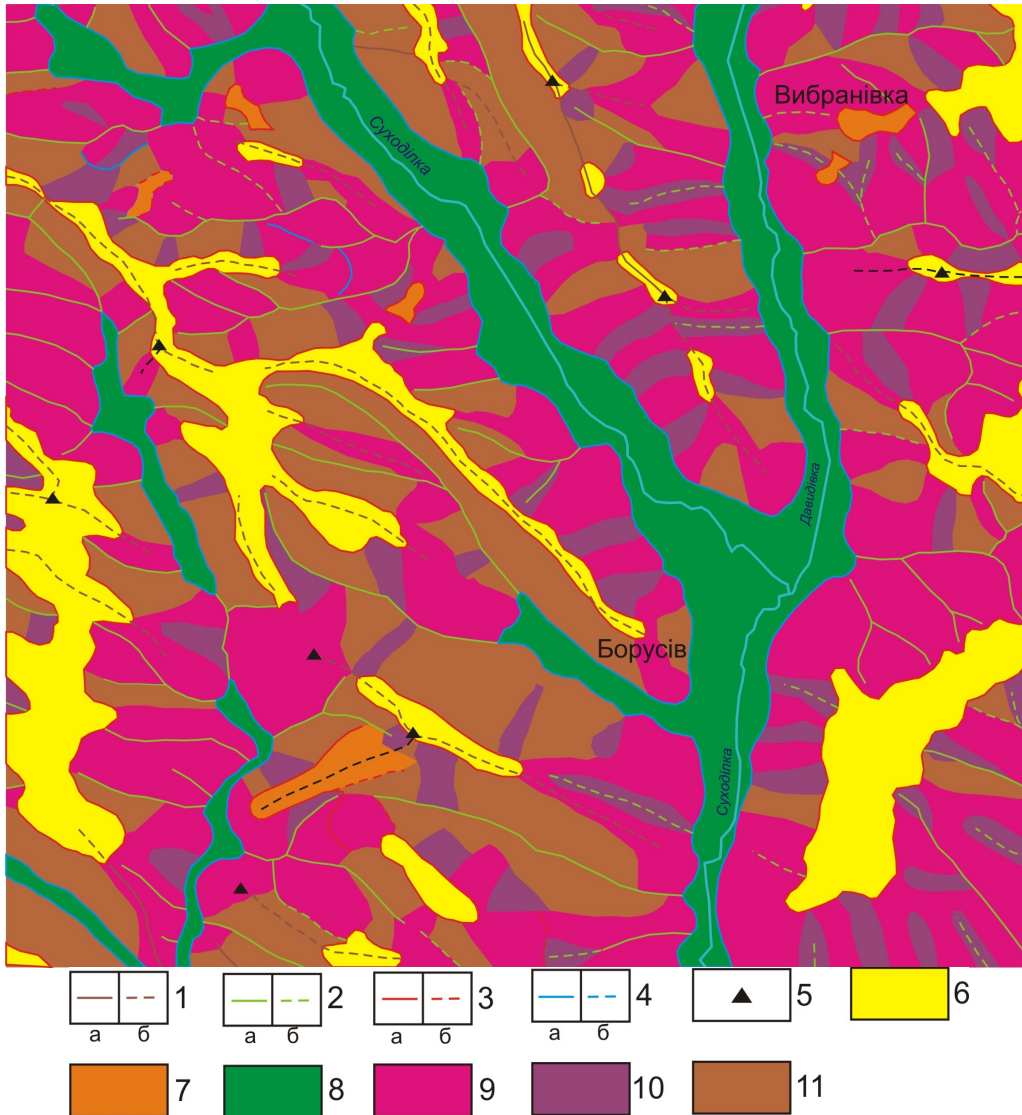


Рис. 2. Морфологічна карта Малою Опілля (фрагмент)

Умовні позначення. *Лінійні і точкові елементи рельєфу*: 1 – гребені; 2 – тальвеги; 3 – випуклі перегини; 4 – увігнуті перегини (а – добре виразні; б – гірше виразні – для позначень 1–4), 5 – вершинні точки. *Площинні елементи рельєфу*: 6 – вершинні поверхні; 7 – поверхні сходинок (схиліві сходинок); 8 – днища долин; 9 – випуклі у плані схили; 10 – увігнуті у плані схили; 11 – прями у плані схили

Fig. 2. Morphological map of Male Opillia (fragment)

Legend. *Linear and dotted relief elements*: 1 – combs, 2 – thalwegs, 3 – convex bends, 4 – concave bends, a – well expressed, б – worse expressive (for designations 1–4), 5 – high points. *Areal relief elements*: 6 – highland surfaces, 7 – flats, 8 – bottoms of valleys; 9 – plan convex slopes, 10 – plan concave slopes, 11 – plan uniform slopes

Тальвеги – це днища дрібних річкових долин, сухих долин, балок і найбільших ярів. Вони доволі виразні, здебільшого прямолінійні. Головний напрям простягання – діагональний (ПнЗх–ПдСх), менше поширені: меридіональний, субмеридіональний (обох напрямів) і діагональний (ПнСх–ПдЗх). Тальвеги передусім виразні у рельєфі. Найменше виразні у західній частині досліджуваної території, зокрема, у межах зниження Глухівця. Тальвеги (насамперед ярів і балок) визначають напрям простягання випуклих перегинів.

Випуклі перегини оконтурюють вершинні поверхні, поверхні сходинок та відокремлюють пологі привододільні схили від крутих схилів долин. Ці лінії замкнуті, інколи нечіткі, передусім у випадку двох випуклих перегинів у профілі схилу, більше поширені – у східних частинах межиріч.

Увігнуті перегини є межами днищ більших річкових долин, також можуть слугувати межами поверхонь сходинок, сідловин, вершинних поверхонь нижчого рівня, відокремлювати порівняно пологі і круті схили. Звивистість цих ліній певною мірою визначається ерозійною мережею. Увігнуті перегини є суцільно замкнутими, що засвідчує чіткий контакт схилів і днищ.

Гребені – найменш поширені лінійні елементи, що пов'язано з округлістю і вирівняністю вершинних поверхонь, незначною кількістю різких змін напрямку горизонталей на прямих схилах. Гребені, здебільшого, нетічкі, розміщені у межах вершинних поверхонь і зрідка – схилів. Напрямок простягання – найчастіше діагональний (ПнЗх–ПдСх), далі за поширеністю: субширотний (ПнЗхЗх–ПдСхСх), субмеридіональний (ПнПнЗх–ПдСхСх), широтний. Здебільшого гребені трапляються на видовжених вузьких межиріччях.

Точкові елементи рельєфу представлені вершинними точками. Загалом на ключовій ділянці виокремлено 14 точкових елементів. Здебільшого вершинні точки округлі. Вони розміщені передусім на гребенях (зокрема, на з'єднанні трьох гребенів), у декількох Найчастіше переважній більшості вершинні точки розміщені на вершинних поверхнях, зрідка є найвищими вершинами випуклих у плані схилів.

Площинні елементи рельєфу представлені вершинними (вододільними) поверхнями, поверхнями сходинок, днищами долин і схилами різної форми у профілі і плані.

Вершинні поверхні добре виразні у рельєфі. Їхня абсолютна висота сягає, здебільшого, 350–380 м. Найнижчі поверхні (330–340 м) простежуються у південно-західній частині ключової ділянки (про що уже зазначено), найвищі сягають 400 м (їхня площа незначна).

Вершинні поверхні суцільно не займають верхніх частин межиріч, а розділені на окремі частини. Відокремленість поверхонь залежить від витриманості напрямку, а більшою мірою – ерозійного розчленування рельєфу, коли тальвеги з обох частин межиріччя утворюють пониження або ж поперечну долину. Найдовші вершинні поверхні розташовані на основних орографічних лініях Малого Опілля, які мають діагональне і субмеридіональне простягання. Таких вершинних поверхонь є 4, їхня довжина становить від 7 до 11 км. Здебільшого довжина цих елементів рельєфу коливається у межах 1–3 км, мінімальна – 0,3–0,6 км.

Ширина вершинних поверхонь у середньому становить 0,5–0,6 км, мінімальні значення – 0,2–0,4 км, максимальні (спостерігаються у південній та південно-

східній частинах досліджуваної території) – 0,8–1 км. На межиріччі Давидівки (Суходілки) і Боберки ширина вершинних поверхонь збільшується. Оскільки ми досліджуємо лише незначну частину межиріччя, то стверджувати, що це максимальні значення ширини, не можемо.

Форма вершинних поверхонь сильно витягнута. Коефіцієнт форми (за Ю. Сімоновим, 1972) становить, здебільшого, 0,1–0,2, часто є значно нижчим за 0,1; максимальні значення трапляються тільки у найкоротших вершинних поверхонь. Вершинні поверхні доволі часто мають відгалуження, які, здебільшого, відповідають субдомінантному напрямку простягання. Наприклад, вершинна поверхня на межиріччі Барвінки та Іловця загалом має меридіональний напрям простягання, а її відгалуження – здебільшого діагональний (ПнЗх–ПдСх).

Характер морфології рельєфу поверхонь за поперечним профілем – слабо випуклий, зрідка плоский, а за поздовжнім профілем – хвилястий, слабковипуклий (для невеликих вершинних поверхонь), на деяких ділянках – плоский або східчастий.

Поверхні сходинок є субгоризонтальними елементами рельєфу, які займають проміжне (схилове) положення у рельєфі. Ці поверхні обмежені одним або двома (у випадку сідловин) увігнутими перегинами. Перший вид за кількістю суттєво переважає над другим (16 і 1).

Абсолютна висота поверхонь сходинок становить від 300 до 380 м. Найпоширеніший діапазон висот – від 360 до 370 (375) м, менше поширені – 330–340 м.

Довжина поверхонь сходинок (за падінням схилу) становить від 230 до 1 360 м, ширина – 150–250 м. Форма поверхонь у плані – витягнута за падінням схилу. Напрямок простягання може бути різний, здебільшого – широтний.

Днища долин – нижня складова морфологічної тріади. Абсолютні висоти днищ у межах ключової ділянки становлять: у долині Зубри – 265–280 м; Давидівки – 261–280 м; Суходілки – 255–320 м. Меншим річковим долинам притаманні, здебільшого вищі значення абсолютних висот.

Ширина днищ у долині Зубри становить 190–770 м, Давидівки – 230–500 м, Суходілки – 140–820 м. Менші долини (Колодниця, Барвінка, Басарів та інші) мають максимальну ширину 250–300 м. Ширина днищ долин за їхнім простяганням змінюється. Загалом вона більша у місцях злиття річок (максимальна – при злитті Суходілки і Давидівки). У долині Колодниці розширення і звуження днища спричинює почергову зміну морфологічних елементів (днищ і тальвегів).

Форма поперечного профілю днищ здебільшого плоска і лише у дрібних долинах – частково увігнута. Днища долин є сухими або заболоченими. Найбільше заболоченими є долина Суходілки, нижньої частини Давидівки і верхньої – Зубри. Також доволі заболочені долини Барвінки і лівих приток Колодниці.

Контакт днища зі схилами майже завжди чіткий. Унаслідок лівосторонньої симетрії долин Малого Опілля (Горішний, 2004), ліві борти долин різкіше окреслені. Лише праві схили Зубри на окремих ділянках мають не надто чіткий контакт з днищем, що пов'язано із поступовою зміною характеру рельєфу: від

горбогірного сильно розчленованого (на сході) до хвилястого слабо розчленованого (на заході).

Схили займають більшу частину досліджуваної території, тобто, домінують над субгоризонтальними поверхнями. За формою у плані їх поділено на три основні типи: випуклі, увігнуті і прямі. Переважають випуклі схили, зрідка трапляються увігнуті. У процесі виокремлення схилів різної форми відбувається певна генералізація форми горизонталей, яка означає виключення невеликих ареалів схилів певної форми (здебільшого увігнутих). Схили з дуже незначною кривизною (додатною чи від'ємною) зараховують до прямих.

Випуклі схили, розділені тальвегами, можуть створювати системи однакових за формою схилів (до 4-ох-6-ти), які іноді містять нечіткі гребені. Розміри окремих схилових поверхонь достатньо різні. Найменші, зазвичай увігнуті схили (за простяганням горизонталей), можуть мати довжину 100–300 м, максимальне значення – близько 500 м, за падінням схилу – до 850 м. Значно більшими є елементарні випуклі і прямі схили. Випуклі у плані схили сягають довжини 1,2–1,35 км, а прямі – 1,8–2,9 км. Максимальне значення довжини прямого схилу спостерігаємо на північному сході від с. Борусова – 4,5 км. Найбільша кількість елементарних випуклих схилів, значно менше – прямих, ще менше – увігнутих.

Висновки. Морфологія рельєфу Малого Опілля має декілька спільних рис з іншими частинами Опілля, зокрема з Перемишлянським Опіллям. Передусім це подібні напрями простягання пасм: діагональний (ПнЗх–ПдСх) і субширотний (ПнЗхЗх–ПдСхСх). Також наголосимо на характерних особливостях морфології вершинних поверхонь (слабка випуклість, невелика ширина, розділення на окремі частини). Відмінною рисою Малого Опілля від інших частин Опільської височини є нижчі абсолютні висоти (до 405 м).

Подальші дослідження морфологічної будови рельєфу Опілля мають на меті комплексний морфологічний аналіз Опільської височини загалом з виокремленням районів та їхньою всебічною характеристикою, використанням ГІС-технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Благодир С., Жежерун С., Зінько Ю. Морфологічні підходи до формування мережі заповідних територій Опільської височини // Геоморфологічні дослідження в Україні: минуле, сучасне, майбутнє. Львів : Видавн. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2002. С. 279–282.
- Геоecологічне моделювання стану пам'яток природи та історії / Ю. Андрейчук, А. Бокотей, О. Вовк та ін. Львів : Видавн. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. 214 с.
- Геренчук К. І. Геоморфологічні райони // Природа Львівської області. Львів : Вид-во ЛДУ, 1972. С. 27–36.
- 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 імені Івана Франка, 2012. С. 219–226.
- Горішний П. М. Методика морфологічного картографування рельєфу у великих і середніх масштабах // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геогр. 1998. Вип. 23. С. 296–301.

- Горішний П. М. Методичні вказівки до курсу “Морфологічний аналіз”. Львів : Вид. центр ЛНУ. 2004. – 33 с.
- Горішний П. Морфологічний аналіз верхніх і схилових субгоризонтальних поверхонь Опілля (район Перемишлян) // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. Львів : Видавн. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2006. С. 99-109.
- Горішний П. Морфологічний аналіз рельєфу Бережанського Опілля // Наукові записки Терноп. нац. педагог. ун-ту. Серія: географія. 2017. № 2. С. 4–9.
- Горішний П. М. Морфологічний аналіз рельєфу північної прикорайової частини Опілля // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2004. Вип. 30. С. 87–91.
- Горішний П. Оцінка асиметрії схилів основних річкових долин Малого Опілля // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. Львів : Видавн. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2004. С. 309–315.
- Зінко Ю., Благодар С., Сіренко І. Аналіз і генетична інтерпретація асиметрії схилів долинно-балкових форм Розтоцько-Опільського району // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. Львів: Видавн. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2004. С. 316–327.
- Іванов Є., Андрейчук Ю., Волошин П., Гнатюк Р., Ковальчук І. Наслідки розвитку небезпечних морфодинамічних процесів в межах комплексної пам’ятки природи, історії та культури “Стільське” // Стільський Град.: збірник матеріалів конференції. Львів: Растр–7, 2019. Вип. 2. С. 9–26.
- Ковальчук І. Географічна характеристика Опільського регіону України // Silva regum: збірн. наук. праць на пошану проф. А. Перналя. Львів : Піраміда, 2007. С. 197–218.
- Кравчук Я., Зінко Ю. Рельєф Львівської області // Львівська область: природні умови та ресурси. Львів : Видавництво Старого Лева, 2018. С. 55–85.
- Ласточкин А. Н. Морфодинамический анализ. Ленинград : Недра, 1987. 271 с.
- Ласточкин А. Н. Рельеф земной поверхности. Ленинград : Недра, 1991. 340 с.
- Рудницький С. Знадоби до морфології Подільського сточища Дністра // Збірн. матем.-природ.-лікар. секції наук. тов-ва ім. Шевченка. 1913. Т. XVI. 310 с.
- Симонов Ю. Г. Региональный геоморфологический анализ. Москва : Изд-во Моск. ун-та, 1972. 251 с.
- Цись П. М. Геоморфологія УРСР. Львів : Вид-во Львів. ун-ту, 1962. 223 с.
- Чупило (Байрак) Г. Морфологічна структура рельєфу Поділля Степана Рудницького і за даними сучасних аерозніманих // Регіональне краєзнавство: теорія і практика. Тернопіль, 2002. Ч. 2. С. 118–121.
- Czyżewski J. Podział Opola na podstawie wysokości względnych // Poklosie Geograficzne. 1–14. 1925.
- Kennelly P. J., 2008. Terrain maps displaying hill-shading with curvature. *Geomorphology*, 102, 567–577.
- Pazdro Z. Jednostki tektoniczne w budowie Opola Malego i fazy ich rozwoju // Biul. Inst. Geol. 1953. 114 s.
- Van Den Eeckhaut, M., Poesen, J., Verstraeten, G., Vanacker, V., Moeyersons, J., Nyssen, J., van Beek, L.P.H., 2005. The effectiveness of hillshade maps and expert knowledge in mapping old deep-seated landslides. *Geomorphology*, 67, 351–363.
- Wilson J. P., Gallant J. C., 2000. Digital terrain analysis // *Terrain Analysis: Principles and Applications*. John Wiley & Sons, New York. 1–27.

REFERENCES

- Blahodyr, S., Zinko, J., Zhezherun, S. (2002). Morfolohichni pidkhody do formuvannya merezhi zapovidnykh terytorij opilskoi vysochyny. [Morphological approaches to the formation of a network of protected areas of the Opillia Upland]. In *Geomorfolohichni doslidzhennya v Ukraini: mynule, suchasne, majbutnie*, Lviv, VC LNU im. Ivana Franka, 279–292. (In Ukrainian).
- Andreichuk, Yu., Bokotei, A., Vovk, O., Volochyn, P., Hnatiuk, R. ... Chornobai, Yu. (2010). *Heoekolohichne modelyuvannya stanu pamiatok pryrody ta istorii* [Geoecologic modelling of the condition of nature and historic monuments]. Lviv: VC LNU im. Ivana Franka. 214. ISBN 978-966-397-124-6 (In Ukrainian).
- Herenchuk, K. I. (1972). Heomomorfolohichni rayony. [Geomorphological regions]. In *Pryroda Lvivskoi oblasti* Lviv. Vydavnytstvo LDU, 27–36. (In Ukrainian).
- Hnatiuk, R., Zinko, Y. (2012). Analiz i pryrodookhoronna ocinka morfolohichnoi riznomanitnosti reljefu Zakhidnoi Ukrainy. [Analysis and environmental assessment of morphological diversity relief Western Ukraine]. In *Problemy geomorfolohii i paleogeografii Ukrainskykh Karpat i prylehlykh terytorij*, Lviv, VC LNU im. Ivana Franka, 219-226. (In Ukrainian).
- Horishnyy, P. M. (1998). Metodyka morfolohichnoho kartohrafuvannya reljefu u velykykh i serednykh masshtabakh [Methods of relief morphological mapping in large and medium scales]. In *Visnyk Lvivskoho Univerytetu, Seria geografichna*, 23, 296-301. (In Ukrainian).
- Horishnyy, P. M. (2004). Metodychni vказivky do kursu “Morfolohichniy analiz”. [Methodical instructions to the discipline “Morphological analysis”]. Lviv: VC LNU im. Ivana Franka, 33. (In Ukrainian).
- Horishnyy, P. (2004). Morfolohichnyy analiz reljefu pivnichnoi prykrajovoi chastyny Opillya. [Morphological analysis of the relief of northern bordering part of the Opillya]. In *Visnyk Lvivskoho Universytetu, Seria geografichna*, 30, 87–91. (In Ukrainian).
- Horishnyy, P. (2004). Otsinka asymetrii skhyliv osnovnykh richkovykh dolyn Maloho Opillia. [Estimation of slope asymmetry of the main river vallies of the Small Opillia]. In *Problemy geomorfolohii i paleogeografii Ukrainskykh Karpat i prylehlykh terytorij*, Lviv, VC LNU im. Ivana Franka, 309–315. (In Ukrainian).
- Horishnyy, P. (2006). Morfolohichnyy analiz verkhnykh i shylovykh subhorizontalnykh poverkhon (rayon Peremyslyan). *Problemy geomorfolohii i paleogeografii Ukrainskykh Karpat i prylehlykh terytorij*, Lviv, VC LNU im. Ivana Franka, 99-109. (In Ukrainian).
- Horishnyy, P. (2017). Morphological analysis of relief of Berezhanske Opillya. In *Naukovi zapysky TNPU imeni Volodymyra Hnatiuka. Seria Geografia*. Ternopil: SMP "Tayp". 2, 4–9. (In Ukrainian).
- Zinko, Yu., Blahodyr, S., Sirenko, I. (2004). Analiz I henetychna interpretatsia asymetrii skhyliv dolynno-balkovykh form Roztotsko-Opilskoho raionu. [Analysis and genetic interpretation of the asymmetry of slopes of a valley-forms of the Roztochya–Opillia region] In *Problemy geomorfolohii i paleogeografii Ukrainskykh Karpat i prylehlykh terytorij*, Lviv, VC LNU im. Ivana Franka, 316–327. (In Ukrainian).
- Ivanov, Ye., Andreichuk, Yu., Voloshyn, P., Hnatiuk, R., Kovalchuk, I. (2019). Naslidky rozvytku nebezpechnykh morfodynamichnykh protsesiv v mezhakh

- kompleksnoi pamiatky pryrody, istorii ta kultury “Stilska”. [Consequences of the development of dangerous morphodynamic processes within the complex monument of nature, history and culture “Stilska”] In *Stilskyi Grad*. Lviv: Rastr-7, 2, 9–26. (In Ukrainian).
- Kovalchuk, I. (2007). Geografichna kharakterystyka Opilskoho rehionu Ukrainy. [Geographical characteristic of Opillya region of Ukraine]. In *Silva rerum*. Lviv: Piramida. 197–218. (In Ukrainian).
- Kravchuk, Ya., Zinko, Yu. (2018). Relyef Lvivskoi oblasyi. [Relief of Lviv region] In *Lviv region: natural conditions and resources*. Lviv: Vydavn. Staroho Leva, 55–85. (In Ukrainian).
- Lastochkin, A. N. (1987). *Morfodinamicheskii analiz*. [Morphodynamical analysis]. Leningrad, Nedra, 271. (In Russian).
- Lastochkin, A. N. (1991). *Relief zemnoi poverkhnosti*. [Relief of the Earth's surface]. Leningrad, Nedra, 340. (In Russian).
- Rudnyckyj, S. (1913). Znadoby do morfolyohii podilskoho stochyshcha Dnistra. [Materials to the morphology of Podolsky basin of Dnister river]. In *Zbirn. Matem.-prydoop.-likar. sekcii nauk. tovarystva im. Shevchenka*, XVI, 310. (In Ukrainian).
- Simonov, Yu. G. (1972). *Regionalnyi geomorfologicheskii analiz*. [Regional geomorphological analysis]. Moskva: Izdat. Mosk. universiteta, 251. (In Russian).
- Tsys' P. M. (1962). *Geomorfologia URSS* [Geomorphology of the Ukrainian SSR] Lviv, Vyd-vo Lviv. universitetu, 223. (In Ukrainian).
- Chupylo (Bayrak), H. (2002). Morfolohichna struktura reljefu Podillya Stepana Rudnytskoho i za danymy suchasnykh aerozniman. [Morphological relief's structure of Podillia by Stepan Rudnycky and according to aerial photographs]. *Regionalne krayeznavstvo: teoria i praktyka*, Ternopil, 2, 118–121. (In Ukrainian).
- Czyżewski, J. (1925). Podzial Opola na podstawie wysokości względnych. In *Poklosie Geograficzne*, 1–14. (In Polish).
- Kennelly, P. J. (2008). Terrain maps displaying hill-shading with curvature. In *Geomorphology* 102, 567–577. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2008.05.046>
- Pazdro, Z. (1953). Jednostki tektoniczne w budowie Opola Malego i fazy ich rozwoju. In *Biul. Inst. Geol.* 114. (In Polish).
- Van Den Eeckhaut, M., Poesen, J., Verstraeten, G., Vanacker, V., Moeyersons, J., Nyssen, J., van Beek, L.P.H. (2005). The effectiveness of hillshade maps and expert knowledge in mapping old deep-seated landslides. In *Geomorphology* 67, 351–363. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2004.11.001>
- Wilson, J. P., Gallant, J. C. (2000). Digital terrain analysis. In *Terrain Analysis: Principles and Applications*. John Wiley & Sons, New York. 1–27. ISBN 0-471-32188-5