

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ДИГРЕСІЇ МІКРОРЕЛЬЄФУ ТУРИСТИЧНИХ МАРШРУТІВ

Віталій Брусак

*Львівський національний університет імені Івана Франка
вул. П. Дорошенка, 41, 79000, м. Львів, Україна*

Проаналізовано методичні аспекти дослідження рекреаційної дигресії природних комплексів у межах природно-заповідних об'єктів, територій рекреаційного призначення і туристичних маршрутів. Відзначено, що у сучасних методиках визначення максимального рекреаційного навантаження на природні комплекси та об'єкти основними індикаторами стадій рекреаційної дигресії вважають стан фітоценозів, лісової підстилки і ґрунтового покриву. Практично нерозробленим є питання зміни мікрорельєфу туристичних маршрутів за надмірних рекреаційних навантажень. Подано методику дослідження змін мікрорельєфу туристичних маршрутів уздовж траси їхнього простягання, яку апробовано на модельних еколого-пізнавальних стежках «Прип'ір – Заросляк» і «На гору Говерла» у межах Карпатського національного природного парку. Обґрунтовано використання кількісних показників для оцінки змін мікрорельєфу туристичних маршрутів – ширина стежки, глибина ерозійного врізу, об'єм винесеного пухкого матеріалу, об'єм винесеного матеріалу з 1 м² полотна стежки. Основним з них є останній, а інші – допоміжні. Запропоновано використовувати для четвертої і п'ятої стадій рекреаційної дигресії показник «ступінь рекреаційної дигресії» для відображення якісних змін стану мікрорельєфу туристичних маршрутів. Виокремлено такі ступені рекреаційної дигресії мікрорельєфу: «епізодична дигресія» (відповідає четвертій стадії рекреаційної дигресії), за якої об'єм винесеного матеріалу становить до 0,01–0,025 м³ з 1 м² полотна стежки, «слабка дигресія» – 0,025–0,05 м³/м², «помірна дигресія» – 0,05–0,075 м³/м², «середній ступінь дигресії» – 0,075–0,1 м³/м², «сильна ступінь дигресії» – 0,1–0,25 м³/м², «катастрофічний ступінь дигресії» – 0,25–0,5 і більше м³/м².

Ключові слова: рекреаційний вплив, стадія рекреаційної дигресії, мікрорельєф, туристичні маршрути.

Вступ. В умовах постійно зростаючого рекреаційного навантаження на природні комплекси *національних природних парків* (НПП) і *регіональних ландшафтних парків* (РЛП), приміських зон відпочинку, курортних місцевостей часто спостерігаються явища рекреаційної дигресії окремих природних об'єктів та рекреаційної інфраструктури. Індикаторами рекреаційної дигресії виступає ґрунтово-рослинний покрив, за характеристиками якого чітко розрізняють стадії рекреаційної дигресії, згідно з численними методиками дослідження цього явища, та встановлюють норми рекреаційного навантаження на природні комплекси [2–4; 8; 12; 14; 16; 19–21]. Проте у гірських умовах, зрідка – на височинах із сильно розчленованим рельєфом, спостерігаються зміни мікрорельєфу передусім на туристичних маршрутах з надмірним рекреаційним навантаженням. Власне ступінь зміни мікрорельєфу туристичних маршрутів досліджено тільки у загальних рисах.

Мета статті – проаналізувати існуючі методики дослідження рекреаційної дигресії природних комплексів та запропонувати прийоми вивчення рекреаційної дигресії мікрорельєфу туристичних маршрутів.

Основні терміни та поняття. У нашому дослідженні використано спеціальні терміни і поняття – рекреаційне навантаження, ступінь стійкості природних комплексів, рекреаційна дигресія, стадія рекреаційної дигресії та інші, які використовують у рекреаційній географії, рекреаційному природокористуванні, природно-заповідній справі. Нижче зупинимось на їхньому змісті.

Рекреаційне навантаження – сумарна кількість відвідувачів на одиницю площі (га) протягом одиниці часу. Одиницею виміру рекреаційного навантаження є *люд-год/га*, або *люд-день/га*. Остання дещо зручніша для практичного використання і означає, що протягом усього комфортного періоду на ділянці площею 1 га щоденно по 8 год (прийнятий світловий день) відпочиває одна особа чи певна кількість осіб [3; 14]. Розрізняють *лінійний тип* рекреаційного навантаження, що має більш виражений характер у межах стежок, маршрутів, та *площинний тип* – у місцях коротко- та довготривалого відпочинку, тобто у місцях стаціонарної форми рекреації.

Ступінь стійкості природних комплексів – можливість природного комплексу (екосистеми) витримувати певну величину рекреаційного навантаження, не втрачаючи своїх первинних природних властивостей, а також здатність відновлювати свій природний стан за певний час після припинення рекреаційного навантаження [3; 14]. Ступінь стійкості, який іноді називають *витривалістю екосистеми*, залежність від комплексу її природних характеристик – рельєфу (крутості схилів, їхнього поздовжнього і поперечного профілю), літологічного складу геологічних відкладів і механічного складу ґрунтів, рослинного покриву і його видового складу. Практично в усіх методиках вивчення рекреаційної дигресії ступінь стійкості розглядають в аспекті біологічних властивостей деревної, чагарникової і трав'янистої рослинності, природних умов місцезростання та крутості схилів.

Рекреаційна дигресія – порушення стану природного середовища (характеристик природного комплексу) в результаті впливу антропогенного чинника (кількості рекреантів), що характеризується ущільненням та ерозією ґрунтів, витоптуванням і руйнуванням лісової підстилки, знищенням трав'яного покриву, підліску та підросту, пошкодженням дерев тощо [3; 14; 21]. Величину порушення стану природного комплексу визначають *стадією рекреаційної дигресії*. Під час її визначення в природі важливо не сплутати прояви рекреаційної дигресії з пасовищною (пасквальною дигресією) чи техногенним порушенням природного середовища.

Вирізняють п'ять стадій рекреаційної дигресії корінних ландшафтних комплексів: *непорушені, малопорушені, умовно порушені, сильно порушені, деградовані*. В ландшафтних комплексах на першій стадії коефіцієнт рекреації, тобто відношення площі стежок до загальної території, становить до 5 %, на другій (вибита, витоптана площа) – складає 6–10 %, на третій – 10–30 %, на четвертій – 30–60 %, на п'ятій – 60–100 %. Діагностичні ознаки стадій рекреаційної дигресії наведено у таблицях 1 та 2.

Еколого-пізнавальна стежка – облаштована частина прокладеного у межах природоохоронної території туристичного маршруту, яка має на меті за мінімальної шкоди для природи дати змогу оглянути рекреантам цікаві природні об'єкти та надати про них супровідну інформацію [14; 21]. Екопізнавальні стежки повинні бути у природі промарковані, облаштовані інформаційними стендами, містками через ріки і потоки, перилами і сходами у небезпечних місцях, смітниками у місцях зупинок тощо. Відповідальність за облаштування екостежок та підтримання їхнього належного стану несуть природоохоронні установи, на території яких їх прокладено.

Аналіз літературних джерел. У рекреаційному природокористуванні і лісокористуванні та природно-заповідній справі накопичений достатньо об'ємний як теоретичний, так і практичний матеріал з дослідження рекреаційної дигресії і встановлення стійкості природних комплексів до рекреаційних навантажень [1–5; 8–10; 12–16; 19–21 та ін.]. Існують різні трактування поняття стійкості природних комплексів, проте у будь-якому випадку її «індикатором» (що впливає із більшості праць) є ґрунтово-рослинний покрив, його стан і реакція на зовнішній вплив, які слугують діагностичними ознаками стадій рекреаційної дигресії (табл. 1; 2). Це проявляється у зміні структури фітоценозу, проективному покритті і характеристиці травостану, кількості підросту, потужності і розподілі лісової підстилки [2–4; 8–10; 12; 14–16; 18; 20; 21], у зміні структури і щільності ґрунтів, що спричиняє погіршення їхніх повітряних і водно-фізичних властивостей [1; 4; 12; 13; 17]. Оцінюючи стійкість ґрунтово-рослинного покриву, важливо враховувати, що вона, окрім фітоценотичних взаємозв'язків визначається низкою інших чинників (наприклад, характером взаємовідношень з суміжними природними комплексами, крутістю земної поверхні, особливостями зволоження території, літологічним складом гірських порід, їхньою потужністю і т. п.).

Природно, що детальність (величина) виділення у природі ділянок з різною стійкістю і стадіями рекреаційної дигресії залежить від ступеня мінливості перелічених вище чинників. Найчастіше такі територіальні одиниці відповідають рангу ландшафтних урочищ, підурочищ і навіть фацій.

В існуючих вітчизняних методичних рекомендаціях з оцінювання рекреаційного навантаження [2; 3; 14; 21] рекреаційна дигресія мікрорельєфу простежується на 4-й і 5-й стадіях дигресії, проте оцінки ступеня її прояву у мікрорельєфі взагалі не відзначається або обмежується формулюванням «*простежується оголення ґрунту окремими ділянками/на значній площі*».

Значний вплив рекреаційного навантаження на стан туристичних маршрутів у гірських умовах, зокрема, на характер мікрорельєфу їхніх трас у різних регіонах Карпат, відзначено у низці праць [5; 7; 10; 11; 17; 18; 22].

Для моніторингу стану туристичних шляхів у Бещадському національному парку (Польща) Р. Предкій (Prędkiej R., 1999) запропонував методику встановлення стадій рекреаційної дегресії за такими параметрами: *ширина стежки, наявність додаткових/паралельних стежок і ущільнення ґрунту*. Однак О. І. Леневиц пропонує доповнити цей перелік такими показниками: *потужність (наявність) лісової підстилки*, що є особливо важливим для “лісових частин” туристичних маршрутів; а *водопроникність, вміст гумусу та активність ферменту каталази* використовувати як додаткові показники для

Таблиця 1

Стадії рекреаційної дигресії у лісових природних комплексах [3]
 Stages of recreational digression in forest natural complexes [3]

Стадії дигресії	Коефіцієнт рекреації (К, %)	Стан трав'яного і мохового покриву та лісової підстилки	Стан деревостану, підросту і підліску
1	5	Трав'яний і моховий покрив без змін і відповідає типу лісу. Підстилка не пошкоджена	Підріст і підлісок відповідають лісорослинним умовам і не пошкоджені
2	6–10	Трав'яний і моховий покрив мало пошкоджений, його ярусність збереглася. Підстилка не пошкоджена	Дерева, підріст і підлісок у задовільному та доброму стані
3	11–30	Трав'яний і моховий покрив пошкоджено на значній площі. Наявність бур'яну або лучних трав, не характерних для лісорослинних умов (рудеральних рослин). Ярусність покриву ще зберігається. Підстилка частково пошкоджена	Підріст, який зберігся, малодиференційований. Майже нема сходів корінних лісотворюючих порід
4	31–60	Трав'яний і моховий покрив деградує. Різко збільшилась фітомаса і чисельність рудеральних рослин. Підстилка в стадії руйнування	Чергування куртин підліску і маложиттєздатного підросту, обмежених галявинами і стежками
5	61 і більше	Трав'яний і моховий покрив, характерний для лісорослинних умов ділянки, деградував. Фітомаса і чисельність рудеральних рослин значно більші, ніж лісових, які збереглись лише поблизу стовбурів дерев. Підстилка цілковито зруйнована	Підріст і підлісок майже цілковито відсутні. Різко зменшилась повнота деревостану. Дерева мають механічні пошкодження, всихають. У значній частині дерев коріння оголене і виступає на поверхню

оцінки стану маршрутів [13].

Слід відзначити дослідження Ю. В. Зінька, І. С. Гнатьяка [11], І. С. Гнатьяка [5–7 та ін.], у яких розглянуто питання рекреаційного впливу на мікрорельєф за гірськолижного і пішохідного навантаження в Українських Карпатах. Автори затаких навантажень пропонують ідентифікувати *чотири стадії трансформації рельєфу*: 1) *початкову* з локально розвинутим мікрорельєфом механічної деформації; 2) *ембріональну* – з первинними формами пішохідного і гірськолижного перетворення поверхні (мікроулоговини, колії); 3) *зрілу* – з характерними мікроформами пішохідного чи гірськолижного туризму, що змодельовані схиловими процесами, структурою деревотану і геологічного субстрату; 4) *завершальну* стадію – з вираженими формами ерозійно-денудаційної деградації схилових стежок і гірськолижних трас. Кожна зі стадій

Таблиця 2

Стадії рекреаційної дигресії у нелісових природних комплексах [21]

Stages of recreational digression in non-forest natural complexes [21]

Стадія дигресії	Коефіцієнт рекреації (К, %)	Стан лучного покриву
1	5	Лучний покрив без змін
2	6–10	Лучний покрив мало пошкоджений, його ярусність збереглася
3	11–30	Лучний покрив пошкоджено на значній площі. Кількість лучних трав зменшилась. Наявність бур'яну або лучних трав, не характерних для рослинних умов ділянки. Ярусність покриву ще зберігається
4	31–60	Лучний покрив деградує. Різко збільшилась фітомаса і чисельність бур'яну та інших лучних рослин, не властивих цьому місцезростанню. <i>Простежується оголення ґрунту окремих ділянках</i>
5	61 і більше	Лучний покрив деградував. Покриття та фітомаса бур'яну і лучних рослин, не властивих цим умовам місцезростання, значно більші, ніж аборигенних лучних, які збереглися лише окремими острівками. <i>Простежується оголення ґрунту на значній площі</i>

трансформації рельєфу ідентифікується станом ґрунтового-рослинного покриву та експонованістю корінного геологічного субстрату.

Отже, сьогодні спеціалістами лісівниками, ботаніками, ґрунтознавцями детально розроблено критерії та показники визначення стадій рекреаційної дигресії рослинного і ґрунтового покриву. Дослідження впливу рекреації на мікрорельєф туристичних маршрутів розроблений порівняно слабо; проблемним залишається перелік показників, які якісно і кількісно характеризуватимуть особливості змін мікрорельєфу на окремих стадіях рекреаційної дигресії.

Зазначимо, що І. С. Гнатяком запропоновано оригінальний прийом періодичної фотофіксація стану гірськолижних трас та пішохідних стежок у постійних точках спостережень, який супроводжується вимірюванням показників їхнього поперечного профілю [6].

Результати дослідження. У природно-заповідній справі при розробленні Проектів організації території, охорони, відтворення і рекреаційного використання природних комплексів і об'єктів національних природних парків (регіональних ландшафтних парків, біосферних заповідників, парків-пам'яток садово-паркового мистецтва та інших об'єктів рекреаційного призначення) використовують методіку визначення максимального рекреаційного навантаження [14], що базується на методиках рекреаційної оцінки лісових природних комплексів [3] та рекреаційного навантаження на луки, болота та ґрунти і ліси прибережних акваторій [21]. Для екологічних стежок використовують методичні напрацювання Я. П. Дідуха, В. М. Єрмоленко та ін.

[8]. Проте зазначені методики не враховують якісні і кількісні зміни мікрорельєфу трас лінійних рекреаційних об'єктів.

Досліджуючи стан рекреаційної дигресії на туристичних маршрутах й еколого-пізнавальних стежках у гірському масиві Чорногора у межах Карпатського НПП, ми звернули увагу на суттєві геопросторові відмінності якісного стану рекреаційної дигресії на лінійних рекреаційних об'єктах. На окремих маршрутах її стан є задовільним, а на екопізнавальній стежці «На гору Говерла» – катастрофічним, оскільки тут спостерігається зміна мікрорельєфу стежки, є чимало вимойн, активно протікають ерозійні процеси.

З метою отримання кількісних показників, які б відображали ступінь дигресії мікрорельєфу на туристичних маршрутах, запропоновано методику її дослідження на лінійних рекреаційних об'єктах, яку апробовано студентом В. Б. Мальцем у процесі виконання магістерського дослідження під час виробничих практик влітку 2016 р., навесні і восени 2017 р. та навесні 2018 р. Як кількісний показник рекреаційної дигресії мікрорельєфу використано: ширину стежки (м), глибину ерозійного врізу (см), об'єм винесеного пухкого матеріалу (м^3), об'єм винесеного матеріалу з 1 м^2 полотна стежки ($\text{м}^3/\text{м}^2$), при чому останній показник слід вважати основним, а інші – допоміжними.

Дослідження дигресії мікрорельєфу на екопізнавальних стежках здійснювали у польових умовах з подальшим камеральним опрацюванням зібраних даних. У природі проводили інструментальне вимірювання поперечних профілів уздовж простягання еколого-пізнавальних стежок «Припир – Заросляк» і «На гору Говерла» (маршрут ліворуч). Для вимірювань використовували рулетку, лінійку і васервагу, фотографували кожен проміряний профіль, здійснювали його зарисовку у польовому щоденнику та визначали стадії дигресії. Вимірювання поперечного профілю проводили через кожні 25 см по усій ширині стежки між «бортовими валиками». Для цього між бортами стежки натягували шнур з відмітками через 25 см і за допомогою васерваги виставляли горизонтальний рівень шнура та зліва направо лінійкою вимірювали вертикальний вріз поперечного профілю стежки з точністю до 0,1 см. Точки спостережень обирали переважно через кожні 20 м або у місцях з характерним профілем врізу на певній ділянці уздовж траси простягання стежки з повністю зруйнованою підстилкою чи дерниною (рис. 1). У точках спостережень вимірювали кут нахилу земної поверхні (схилівих поверхонь), якими простягається траса стежки.

Опрацювання зібраних матеріалів полягало у формуванні у програмі *Excel* табличної бази даних та побудові поперечних профілів стежки у точках спостережень (рис. 2), а також обрахуванні їхньої площі й об'єму винесеного дрібнозему зі стежки на окремих її відтинках (завдовжки від 8 до 20 м) та обрахунку об'єму винесеного матеріалу з 1 м^2 полотна стежки. Площі поперечних перерізів обчислювали у програмі *Excel*.

Для верифікації отриманих результатів побудовано контрольні поперечні профілі на міліметровому папері у заданих горизонтальному і вертикальному масштабах, визначено відповідність клітинки площею 1 мм^2 певній площі перерізу та методом квадратної палетки обчислено площі окремих поперечних профілів.

Обчислення об'єму винесеного матеріалу на окремих відтинках стежки проводили за формулою:

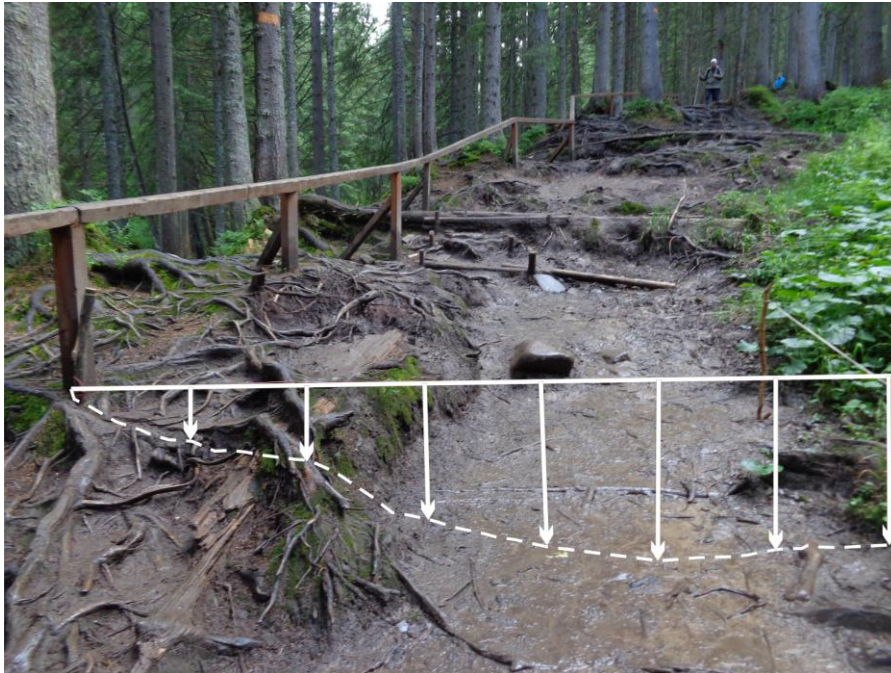


Рис. 1. Вимірювання ерозійних врізів на поперечному профілі екопізнавальної стежки «На гору Говерла»
 Fig. 1. Measurement of erosive cuts on the cross profile of the ecological path "To the Hoverla Mountain"

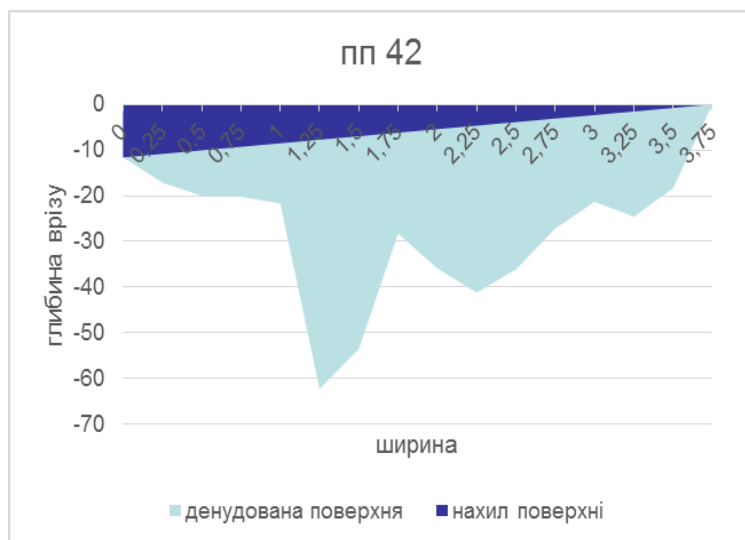


Рис. 2. Поперечний профіль екопізнавальної стежки у точці спостережень
 Fig. 2. Cross profile of the ecological path at the point of observation

$$V_1 = S_1 + S_2 / 2 \cdot L_1$$

де V_1 – об'єм винесеного матеріалу між пунктами спостережень 1 і 2;

S_1, S_2 – площі поперечних перерізів у пунктах спостережень 1 і 2;

L_1 – відстань між пунктами спостережень 1 і 2.

Обчислення загального об'єму винесеного дрібнозему з траси стежки здійснювали за формулою:

$$V_{\text{заг}} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_n$$

де V_1, V_2, V_3, V_4, V_n – об'єм винесеного матеріалу на відтинках стежки між точками спостережень 1 і 2, 3, 4 і т. д.

Обрахунок винесеного дрібнозему з 1 м² певного відтинку стежки здійснювали по кожному окремо взятому відтинку. Площу полотна стежки між двома поперечними перерізами визначали за формулою:

$$S_n = ((A+B)/2) \cdot L,$$

де S_n – це площа полотна стежки відтинку n між двома поперечними перерізами;

A, B – ширина поперечних перерізів стежки;

L – відстань між пунктами спостережень (поперечними перерізами).

Далі обчислювали об'єм винесеного дрібнозему з 1 м² стежки для кожного з відтинків стежки за формулою:

$$V_{1 \text{ м}^2} = V_n / S_n,$$

де $V_{1 \text{ м}^2}$ – об'єм винесеного матеріалу на 1 м² на відтинку n ;

V_n – об'єм винесеного матеріалу на відтинку n (між двома пунктами спостережень);

S_n – площа полотна стежки відтинку n між двома відповідними поперечними перерізами.

Отримані результати обчислень оформлено у вигляді таблиць по кожній з досліджуваних стежок.

Виходячи з отриманих натурних спостережень (вимірів на поперечних профілях) на екопізнавальних стежках «На гору Говерла» і «Припир – Заросляк» та обрахованих значень об'ємів винесеного матеріалу з кожного відтинку стежки та з відтинку стежки площею 1 м², запропоновано окреслити кількісні величини показників ступенів рекреаційної дигресії мікрорельєфу на четвертій і п'ятій стадіях рекреаційної дигресії.

Під *ступенем рекреаційної дигресії мікрорельєфу* лінійного рекреаційного об'єкта (екопізнавальної стежки, туристичного маршруту) розуміємо кількісний характер зміни його якісного стану, що проявляється у формуванні ерозійних форм (вимоїни, виярки, тальвеги тимчасових потоків) та активному (прискореному) протіканні ерозійно-денудаційних процесів.

Пропонуємо виокремити такі ступені стадій рекреаційної дигресії мікрорельєфу туристичного маршруту: «епізодична дигресія» (відповідає четвертій стадії дигресії у табл. 1; 2), «слабка дигресія», «помірна дигресія», «середній ступінь дигресії», «сильний ступінь дигресії», «катастрофічний ступінь дигресії» (останні ступені за кількісними показниками диференціюють п'яту стадію рекреаційної дигресії). Запропоновані кількісні величини ступенів рекреаційної дигресії мікрорельєфу відображено у таблиці 3.

Таблиця 3

Ступінь рекреаційної дигресії мікрорельєфу на туристичних маршрутах
Degree of recreational digression microrelief on tourist routes

Стадія рекреаційної дигресії природного комплексу	Ступінь рекреаційної дигресії мікрорельєфу	Об'єм винесеного матеріалу з відтинку стежки площею 1 м ² , м ³
4	Епізодична дигресія	до 0,01–0,025
5	Слабка дигресія	0,025–0,05
5	Помірна дигресія	0,05–0,075
5	Середній ступінь дигресії	0,075–0,1
5	Сильний ступінь дигресії	0,1–0,25
5	Катастрофічний ступінь дигресії	0,25–0,5 і більше

Згідно з наведеними у таблиці 3 показниками величин винесеного матеріалу з 1 м² полотна стежки здійснено оцінку ступеня рекреаційної дигресії мікрорельєфу кожного з відтинків трас досліджуваних екопізнавальних стежок та встановлено частку кожного зі ступенів рекреаційної дигресії мікрорельєфу на двох екостежках.

Загалом здійснено промірювання у 174-х точках уздовж двох екостежок (69 точок спостережень на стежці «На гору Говерла», на якій ще залишились невиміряні ділянки, та 105 точок спостережень на стежці «Припир – Заросляк»). Зазначимо, що вимірювання поперечних профілів виконано на відтинках траси стежки, де цілковито або майже цілковито зруйновано лісову підстилку у лісовому поясі і смузі криволісся та дерновий покрив у поясі високогірних луків. Детальніше результати цих досліджень подамо в окремій публікації.

Висновки. Запропоновано методика дослідження рекреаційної дигресії мікрорельєфу туристичних маршрутів, яку апробовано на прикладі двох еколого-пізнавальних стежок Карпатського НПП. У межах 4-ї і 5-ї стадій рекреаційної дигресії запропоновано виокремити шість ступенів її прояву за зміною мікрорельєфу на пішохідних туристичних маршрутах. Ступені рекреаційної дигресії виокремлено за такими показниками: ширина стежки, глибина ерозійного врізу, об'єм винесеного пухкого матеріалу, об'єм винесеного матеріалу з 1 м² полотна стежки, основним з яких є останній, а інші – допоміжні.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бганцова В. А. Влияние рекреационного пользования на некоторые свойства почв сложных сосняков и березняков / В. А. Бганцова // Природные аспекты рекреационного использования леса : сб. науч. тр. – М. : Наука, 1987. – С. 102–108.
2. Блага М. М. Методика виявлення рекреаційних навантажень на території та туристичні об'єкти з метою їх раціонального використання та охорони / М. М.

- Блага // Туристично-краєзнавчі дослідження. Вип. 1. – К.: КМ-Треїдинг, 1998. – С. 247–251.
3. *Генсирук С. А.* Рекреационное использование лесов / С. А. Генсирук, М. С. Нижник, Р. Р. Возняк. – К.: Урожай, 1987. – 246 с.
 4. *Горбачевская Н. Л.* Методика экспериментального определения устойчивости травяного и почвенного покрова к вытаптыванию / Н. Л. Горбачевская, В. Г. Линник // Влияние массового туризма на биогеоценозы леса : сб. науч. тр. – М. : МГУ, 1978. – С. 13–17.
 5. *Гнатяк І. С.* Пішохідний мікрорельєф ЕПС КНПП “Стежка Довбуша” / І. С. Гнатяк // Проблеми геоморфології та палеогеографії Українських Карпат та прилеглих територій: матер. міжнар. сем. присвяч. 90-річчю від дня народження засновника кафедри геоморфології і палеогеографії проф. Петра Цися. – Львів: Видавн. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2004. – С. 196–202.
 6. *Гнатяк І. С.* Фотофіксація стану гірськолижних трас та пішохідних стежок / І. С. Гнатяк // Проблеми геоморфології та палеогеографії Українських Карпат та прилеглих територій. – Львів: Видавн. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2006. – С. 94–98.
 7. *Гнатяк І. С.* Дослідження морфодинаміки пішохідного мікрорельєфу в околицях Чорногірського географічного стаціонару / І. С. Гнатяк // Природні комплекси й екосистеми верхів'я ріки Прут: функціонування, моніторинг, охорона. – Львів: Видавн. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – С. 288–289.
 8. *Дідух Я. П.* Екологічна стежка (методика, організація, характеристика модельної стежки «Лісники» / Я. П. Дідух, В. М. Єрмоленко, О. Т. Крижанівська та ін. // Під ред. Я. П. Дідуха. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 88 с.
 9. *Дыренков С. А.* Выделение основной стадии рекреационной деградации пригородных лесов / Д. С. Дыренков, С. Н. Савицкая // Тез. докл. к 3-й Всесоюзн. конф. по дендроклиматологии. – Архангельск, 1978, – С. 163–164.
 10. *Жижин Н. П.* Рекреативные изменения подстилки в лесах Прикарпатья / Н. П. Жижин, Н. Н. Зеленский // Роль подстилки в лесных биогеоценозах : сб. науч. тр. – М. : Наука, 1983. – С. 71–73.
 11. *Зінько Ю. В.* Рекреаційна оцінка рельєфу та його трансформації в Українських Карпатах / Ю. В. Зінько, І. С. Гнатяк // Сучасні проблеми і тенденції розвитку географічної науки: матер. міжнар. конф. до 120-річчя географії у Львівському університеті (24-26 вересня 2003 р.). – Львів: Видавн. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2003. – С. 241–243.
 12. *Казанская Н. С.* Рекреационные леса (состояние, охрана, перспективы использования) / Н. С. Казанская, В. В. Ланина, Н. Н. Марфенин. – М.: Лесная промышленность, 1977. – 96 с.
 13. *Леневич О. І.* Вплив рекреаційного навантаження на властивості ґрунтів лісових екосистем НПП «Сколівські Бескиди» (Українські Карпати) // Автореф. дисер. на здобуття наук. ступ. канд. біол. наук за спеціальн. 03.00.16 – екологія, Львів, 2017. – 20 с.
 14. Методичні рекомендації щодо визначення максимального рекреаційного навантаження на природні комплекси та об'єкти у межах природно-заповідного фонду України за зонально-регіональним розподілом / [С. С. Комарчук, А. В. Шлапак, В. П. Шлапак та ін.]. – К. : Фітосоціоцентр, 2003. – 43 с.

15. Полякова Г. А. Антропогенное влияние на сосновые леса Подмосковья / Г. А. Полякова, Т. В. Малышев, В. А. Флеров – М. : Наука, 1981. – 144 с.
16. Рысин Л. П. Рекреационные леса и проблема оптимизации рекреационного лесопользования / Л. П. Рысин // Рекреационное лесопользование в СССР : сб. науч. тр. – М. : Наука, 1983. – С. 5–20.
17. Рожко І. М. Рекреаційна оцінка гірських природно-територіальних комплексів для потреб туризму (на прикладі Українських Карпат) // Автореф. дисер. на здобуття наук. ступ. канд. геогр. наук за спеціальн. 11.01.11 – конструктивна географія та раціональне використання природних ресурсів, Львів, 2000. – 17 с.
18. Рожко І. М. Географо-екологічні маршрути Чорногори : навчальний посібник / І. М. Рожко, В. П. Матвій, В. П. Брусак. – Львів: Видавн. центр ЛНУ імені Івана Франка. 2011. – 224 с.
19. Тарасов А. И. Рекреационное лесопользование / А. И. Тарасов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 176 с.
20. Чижова В. П. Рекреационное нагрузки в зонах отдыха / В. П. Чижова. – М.: Лесная промышленность, 1977. – 48 с.
21. Шлапак А.В. Методика і норми рекреаційного навантаження на луки, болота та ґрунти і ліси прибережних акваторій природно-заповідного фонду. – Умань: дендропарк «Софіївка», 2003. – 12 с.
22. Fidelus-Orzechowska J., Gorczyca E., Krzemien K. Geomorfologiczne skutki gospodarki turystycznej w Tatrach. – Krakow, 2017. – 239 s.

REFERENCES

1. Bhantsova V. A. (1987). Vliyanye rekreatsyonnoho polzovanyia na nekotorye svoystva pochv slozhnykh sosniakov y berezniakov. *Pryrodnye aspekty rekreatsyonnoho yspolzovanyia lesa* : sb. nauch. tr. – Moskva : Nauka, 102–108 (In Russian).
2. Blaha M. M. (1998). Metodyka vyivlennia rekreatsiinykh navantazhen na terytorii ta turystychni obiekty z metoiu yikh ratsionalnoho vykorystannia ta okhorony. *Turystychno-kraieznavchi doslidzhennia, 1*, Kyiv : KM-Treidynh, 247–251 (In Ukrainian).
3. Hensyruk S. A., Nyzhnyk M. S., Vozniak R. R. (1987). *Rekreatsyonnoe yspolzovanye lesov*. Kiev: Urozhai. 246 pp. (In Russian).
4. Horbachevskaia N. L., Lynnyk V. H. (1978). Metodyka eksperymentalnoho opredeleniya ustoichyvosti travianoho y pochvennoho pokrova k vyaptovanyiu. *Vliyanye massovoho turyzma na byoheotsenozy lesa* : sb. nauch. tr. Moskva. : MHU, 13–17 (In Russian).
5. Hnatiak I. S. (2004). Pishokhidnyi mikrorelief EPS KNPP «Stezhka Dovbusha». *Problemy heomorfolohii ta paleoheohrafii Ukrainskykh Karpat ta prylehlykh terytorii*: mater. Mizhnar. sem., prysviach. 90-richchiu vid dnia narodzhennia zasnovnyka kafedry heomorfolohii i paleoheohrafii prof. Petra Tsysia. Lviv : Vydavn. tsentr LNU imeni Ivana Franka, 196–202 (In Ukrainian).
6. Hnatiak I. S. (2006). Fotofiksatsiia stanu hirskozyzhnykh tras ta pishokhidnykh stezhok. *Problemy heomorfolohii ta paleoheohrafii Ukrainskykh Karpat ta*

- prylehlykh terytorii*. Lviv : Vydavn. tsentr LNU imeni Ivana Franka, 94–98 (In Ukrainian).
7. Hnatiak I. S. (2009). Doslidzhennia morfodynamiky pishokhidnoho mikroreliefu v okolytsiakh Chornohirskoho heohrafichnoho statsionaru. *Pryrodni komplekсы y ekosystemy verkhivia riky Prut: funktsionuvannia, monitorynh, okhorona*. Lviv : Vydavn. tsentr LNU imeni Ivana Franka, 288–289 (In Ukrainian).
 8. Didukh Ya. P., Yermolenko V. M., Kryzhanivska O. T. (2000). *Ekolohichna stezhka (metodyka, orhanizatsiia, kharakterystyka modelnoi stezhky «Lisnyky»*. Ya. P. Didukh (Ed.). Kyiv.: Fitosotsiotsentr, 88 pp. (In Ukrainian).
 9. Dyrenkov S. A., Savytskaia S. N. (1978). Vydelenye osnovnoi stadyi rekreatsyonnoi dehradatsyy pryhorodnykh lesov. *Tez. dokl. k 3-y Vsesoiuzn. konf. po dendroklymatolohyy*. (pp. 163–164). Arkhanhelsk (In Russian).
 10. Zhyzhyn N. P., Zelenskyi N. N. (1983). Rekreatyvnye yzmeneniya podstylky v lesakh Prykarpattia. *Rol podstylky v lesnykh byoheotsenozakh* : sb. nauch. tr. Moskva : Nauka, 71–73 (In Russian).
 11. Zinko Yu. V., Hnatiak I. S. (2003). Rekreatsiina otsinka reliefu ta yoho transformatsii v Ukrainskykh Karpatakh // *Suchasni problemy i tendentsii rozvytku heohrafichnoi nauky: mater. Mizhnar. konf. do 120-richchia heohrafii u Lvivskomu universyteti*. (pp. 241–243). Lviv: Vydavn. tsentr LNU imeni Ivana Franka (In Ukrainian).
 12. Kazanskaia N. S., Lanyna V. V., Marfenyn N. N. (1977). *Rekreatsyonnye lesa (sostoianye, okhrana, perspektyvy yspolzovanyia)*. Moskva : Lesnaia promyshlennost, 96 pp. (In Russian).
 13. Lenevych O. I. (2017). Vplyv rekreatsiinoho navantazhennia na vlastyvoli gruntiv lisovykh ekosystem NPP «Skolivski Beskydy» (Ukrainski Karpaty). *Extended abstract of candidate's thesis*. Lviv (In Ukrainian).
 14. Komarchuk S. S., Shlapak A. V., Shlapak V. P. ta in. (2003). *Metodychni rekomendatsii shchodo vyznachennia maksimalnoho rekreatsiinoho navantazhennia na pryrodni komplekсы ta obiekty u mezhakh pryrodno-zapovidnogo fondu Ukrainy za zonalno-rehionalnym rozpodilom*. Kyiv : Fitosotsiotsentr, 43 pp. (In Ukrainian).
 15. Poliakova H. A., Malyshev T. V., Flerov V. A. (1981). *Antropohennoe vlyianye na osnovnye lesa Podmoskovia*. Moskva : Nauka, 144 pp. (In Russian).
 16. Rysyn L. P. (1983). Rekreatsyonnye lesa y problema optymizatsyy rekreatsyonnoho lesopolzovanyia. *Rekreatsyonnoe lesopolzovanye v SSSR*. (pp. 5–20). Moskva : Nauka, (In Russian).
 17. Rozhko I. M. (2000). Rekreatsiina otsinka hirskykh pryrodno-terytorialnykh kompleksiv dlia potreb turyzmu (na prykladi Ukrainskykh Karpat). *Extended abstract of candidate's thesis*. – Lviv (In Ukrainian).
 18. Rozhko I. M., Matviiv V. P., Brusak V. P. (2011). *Heografo-ekolohichni marshruty Chornohory : navchalnyi posibnyk*. Lviv : Vydavn. tsentr LNU imeni Ivana Franka, 224 pp. (In Ukrainian).
 19. Tarasov A. Y. (1986). *Rekreatsyonnoe lesopolzovanye*. Moskva : Ahropromyzzdat, 176 pp. (In Russian).
 20. Chyzhova V. P. (1977). *Rekreatsyonnoe nahruzky v zonakh otdykha* Moskva : Lesnaia promyshlennost. 48 s. (In Russian).

21. Shlapak A. V. (2003). *Metodyka i normy rekreatsiinoho navantazhennia na luky, bolota ta grunty i lisy pryberzhnykh akvatorii pryrodno-zapovidnoho fondu*. Uman: dendropark «Sofiivka». 12 pp. (In Ukrainian).
22. Fidelus-Orzechowska J., Gorczyca E., Krzemien K. (2017). *Geomorfologiczne skutki gospodarki turystycznej w Tatrach*. Krakow.

METHODOLOGICAL ASPECTS OF THE RESEARCH OF RECREATIONAL DEGRESSION OF MICRORELIEF OF THE TOURIST'S ROUTES

V. Brusak

*Ivan Franko National University of Lviv,
Doroshenko Str., 41, UA – 79 007 Lviv, Ukraine*

In this article we analyze the methodical aspects of the research of the recreational degeneration of natural complexes within nature conservation objects, territories of recreational appointment and tourist routes. It is noted that in modern methods of determining the maximum recreational degeneration on natural complexes and objects, the main indicators of the stages of recreational degeneration are the state of phytocoenoses, forest floor and soil cover. The issue of changing the microrelief of tourist routes with excessive recreational loads is almost undeveloped. We proposed the methodology research of the changes of microrelief of tourist routes along the route of their stretch, which is tested on the model ecological cognitive paths «Prypir – Zaroslyak» and «To the Hoverla Mountain» within the Carpathian National Park. We substantiated the use of quantitative indicators for assessing the changes in the microrelief of tourist routes – the width of the path, the depth of the erosion groove, the volume of the transfer loose material, the volume of the transfer material with 1 m² of canvas path. The main of them is the last, and the others are auxiliary. Also we proposed to use for the fourth and fifth stages of recreational degeneration the indicator «degree of recreational degeneration» to reflect the qualitative changes in the state of the microrelief of tourist routes. We give off the following levels of recreational degeneration microrelief: «episodic digression» (corresponds to the fourth stage of recreational degeneration), in which the volume of the transferred material is up to 0,01–0,025 m³ of 1 m² of basis path, «not strong digression» – 0,025–0,05 m³/m² «temperate digression» – 0,05–0,075 m³/m², «average degree of digression» – 0,075–0,1 m³/m², «strong degree of digression» – 0,1–0,25 m³/m², «catastrophic degree of digression» – 0,25–0,5 and more m³/m².

Key words: recreational influence, stage of recreational digression, microrelief, tourist routes.