ФІЗИЧНА ГЕОГРАФІЯ ТА ГЕОМОРФОЛОГІЯ
2019, Вип. 95 (3), 7–17
https://doi.org/10.17721/phgg.2019.3.01

Ландшафтна диференціація негативних фізико-географічних процесів у субальпійському і альпійському високогір'ї Чорногори (ділянка "Шешул-Петрос")

Микола М. Карабінюк

Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна

Landscape differentiation of negative physical-geographical processes in the subalpine and alpine highlands of Chornogora ("Sheshul-Petros" section)

Mykola M. Karabiniuk
Ivan Franko National Universityof Lviv, 41, Doroshenka str., Lviv, 79000, Ukraine

ABSTRACT

The paper presents the results of landscape differentiation analysis of geological-geomorphological (rockfall, scree, landslides), hydrometeorological (avalanches, wetlands, linear erosion) and biotic (shrub drying) adverse environmental processes in the subalpine and alpine highlands of Chornohora on the "Sheshul-Petros" section, which mainly rely on the author's own studies. The main result of our study is a map of the distribution of adverse physical-geographical processes in the natural territorial complexes of studied area "Sheshul-Petros" in the scale of 1:25 000 at the level of complex tracts using modern mapping methods in the ArcGIS 10.0 software environment. The quantitative and percentage distribution of negative processes in terrain types and landscape *striyas* have also been calculated for the first time, and on the basis of the ratio of the total number of centers of negative physical-geographical processes to the area of the natural territorial complex within which they occur, the intensity of the manifestation of negative processes, the analysis of which was carried out at the level of terrain types and landscape striyas was first calculated. As a result of the study, the main differences in the features of development and intensity of the manifestation of negative physical-geographic processes in the "Sheshul-Petros" section between the landscape sectors were determined, mainly due to the features of their lithogenic basis and macroexposure, and two genetic types terrain – denudation alpine-subalpine highlands and ancient glacial erosion subalpine highlands, as well as four species of terrain types and five species of landscapes striyas. Based on the conducted research, a close correlation of the intensity of the development of adverse processes with the genesis, age and other properties of the natural territorial complex, especially the properties of their lithogenic basis was determined. With the help of identification and quantitative analysis of the centers of development of adverse processes, the structure of modern physical-geographical processes in the subalpine and alpine highlands of Chornohora was first established and the main factors of their development were characterized.

KEYWORDS

Geological-geomorphological processes, hydrometeorological processes, biotic processes, subalpine and alpine highlands, Ukrainian Carpathians, Chornohora

1. Вступ

Природні територіальні комплекси (ПТК) субальпійського і альпійського високогір'я в Українських Карпатах займають найвищий гіпсометричний рівень на висотах понад 1450-1600 м н.р.м. З ландшафтознавчої точки зору вони формують високогірний ландшафтний ярус, який представлений трьома генетичними типами висотних місцевостей – денудаційне альпійсько-субальпійське високогір'я, давньольодовиково-екзараційне субальпійське високогір'я та нівально-ерозійне субальпійське високогір'я (Melnyk, Karabiniuk, 2018b). Характерною рисою даного ярусу є наявність реліктів Полонинської поверхні вирівнювання та давньольодовикової екзарації (карів, цирків, карлінгів, трогів) плейстоценових зледенінь, які сформувалися на грубошаруватих масивних пісковиках, а також панування у рослинному покриві альпійських лук і субальпійського криволісся на гірсько-лучно-та гірсько-торф'яно-буроземних ґрунтах (Melnyk, Karabiniuk, 2018b, 2018c).

© 2019 М. М. Карабінюк

В Українських Карпатах високогірний ландшафтний ярус найкраще виражений у найвищому гірському ландшафті Чорногора, який представлений тут двома ділянками-масивами загальною площею 80,5 км^2: перша ("Шешул-Петрос") знаходиться в північно-західній частині ландшафту між г. Петрос (2020,2 м) і г. Шешул (1727,8 м) – 12,2 км^2; друга ("Говерла-Шурин") - на головному хребті між г. Говерла (2060,8 м) і г. Шурин (1773 м) – 68,3 км^2 (Melnyk, Karabiniuk, 2018a, 2018b). Згідно наших досліджень проведених на основі теоретико-методичних засад гірського ландшафтознавства Г. П. Міллера (Miller, 1974) ландшафтну структуру досліджуваної ділянки "Шешул-Петрос" формують чотири види висотних місцевостей, п'ять видів ландшафтних стрій, вісімнадцять видів складних урочищ та п'ятдесят сім видів підурочищ і простих урочищ (Melnyk, Karabiniuk, 2018a).

Гірські природні територіальні комплекси знаходяться у дуже тісному функціонально-динамічному взаємозв'язку. Їх функціонування,

динаміка і розвиток пов'язані з передачею енергії, речовини та інформації переважно від геокомплексів вищих гіпсометричних рівнів до нижчих (Isachenko, 1991; Melnyk, 1999). На особливу увагу при цьому заслуговують негативні або шкідливі фізико-географічні процеси, які зумовлюють дестабілізацію структури ПТК і мають негативних вплив на життєдіяльність людини (Melnyk, 1999). Для кожного виду ПТК того чи іншого рангу характерний своєрідний набір процесів, які пов'язані з їх властивостями. При цьому, негативні фізико-географічні процеси є не тільки проявами функціонування і динаміки ПТК, алей індикаторами їхнього розвитку (Mukha, 2003).

Вивчення сучасних негативних фізико-географічних процесів є невід'ємною складовою ландшафтознавчих досліджень, оскільки їхнє поширення, інтенсивність, особливості і тривалість прояву має сітку ландшафтну приуроченість і часто пов'язані з тим чи іншим антропогенним впливом. Несприятливі фізико-географічні процеси безпосередньо впливають на можливості використання території, а низка з них (лавини, осипи, обвали та ін.) є небезпечними для життя людини.

Метою даного дослідження було встановлення закономірностей ландшафтної диференціації негативних фізико-географічних процесів у субальпійському і альпійському високогір'ї Чорногори на ділянці "Шешул-Петрос".

2. Матеріали та методи

З ландшафтознавчо-географічної точки зору всі досліджувані нами негативні фізико-географічні процеси на ділянці високогір'я "Шешул-Петрос" були об'єднані у три групи: геолого-геоморфологічні (обвали, осипи, зсуви), гідрометеорологічні (лавини, заболочення, лінійна ерозія) та біотичні (всихання чагарників) (Melnyk, 1999).

На першому етапі дослідження були проаналізовані опубліковані праці і фондові матеріали, на другому – проведені власні польові дослідження. Відомості про поширення і розвиток геолого-геоморфологічних процесів у високогір'ї Чорногори представлені у працях Б. Свідерського (Świderski, 1937), Я. С. Кравчука (Kravchuk, 1969, 1982, 2008a, 2008b), І. Д. Гофштейна (Gofshtejn, 1982, 1995), Г. П. Міллера (Miller, 1963, 1974), Д. Г. Стадницького і Я. С. Кравчука (Stadnytskyy, Kravchuk, 1970), А. В. Мельника (Melnyk, 1999), В. М. Шушняка (Shushnyak, 2006, 2007, 2009), Б. П. Мухи (Mukha, 2003), М. В. Клапчука (Klapchuk, 2012) та ін. Важлива інформація була отримана в результаті опрацювання фондових матеріалів ДГП "Західукргеологія" (Voloshyn et al., 1971; Vashchenko et al., 1985) та звітів геоморфологічних досліджень геоморфологічної партії науково-дослідного сектору Львівського університету (Kravchuk et al., 1966; Boljuh, Kravchuk, 1967).

Оскільки розвиток негативних геолого-геоморфологічних процесів тісно пов'язаний із ухилом поверхні, тому нами була укладена карта крутості схилів. На її основі визначались потенційні місця прояву цих процесів з урахуванням того, що найбільш активні процеси, такі як обвали, у Полонинсько-Чорногірських Карпатах загалом відбуваються на схилах крутістю понад 35-50°, осипи – 20-60°, а зсуви – 8-30° (Kravchuk, 2008b). Після цього, для виявлення негативних геолого-геоморфологічних процесів, було детально проаналізовано космознімки, отримані із програмного забезпечення SAS Planet, та планшети аерофотознімань високої роздільної здатності (Planshety aerofotoznimannya…, 2017). Таким чином було виявлено численні осипи та обвали, а також зсуви і опливи.

Деякі відомості про умови формування та закономірності поширення несприятливих гідрометеорологічних фізико-географічних процесів отримали у результаті аналізу праць П. Р. Третяка (Tretjak, 1980), А. В. Мельника (Melnyk, 1999), Б. П. Мухи (Mukha, 2003), Є. Є. Тихановича (Tykhanovych, 2016), Є. Є. Тихановича і В. І. Біланюка (Tykhanovych, Bilanyuk, 2016, 2017) та ін. Цікаву інформацію про особливості розвитку та поширення лавин було отримано у результаті вивчення технічних звітів сніголавинної станції "Пожижевська" Івано-Франківського центру з гідрометеорології Державної служби з надзвичайних ситуацій (ІФЦГМ), яка розміщена на північно-східному макросхилі Чорногори на висоті 1451 м н.р.м. (Tekhnichni zvity…, 2018). На її основі проаналізовано інтенсивність сходження та розміри лавин у найбільших лавинних осередках верхів'я басейну р. Прут. Аналізуючи характер верхньої межі лісу, видовий склад та інші особливості рослинного покриву за високороздільними космо- і аерофотознімками (Planshety aerofotoznimannya…, 2017) нами було зафіксовано значну кількість активних осередків сходження лавин, які супроводжуються утворенням лавинних прочосів у лісових масивах середньогір'я Чорногори. Вище згадані картографічні матеріали також використовувались для виявлення лінійної ерозії на схилах і водозбірних лійках та ін.

Для вивчення негативних біотичних фізико-географічних процесів, таких як всихання чагарників, було проаналізовано праці, в яких висвітлюються питання дигресії біоценотичного покриву, головно зумовлені антропогенним впливом. Зокрема, це праці В. І. Комендара (Komendar, 1954, 1957), К. А. Малиновського (Malynowsky, 1984, 1980) та ін.

Основна інформація про поширення негативних фізико-географічних процесів (обвали, осипи, зсуви, лінійна ерозія, лавини, заболочення,

всихання чагарників та ін.) та особливості їхнього розвитку у ПТК високогір'я Чорногори на ділянці "Шешул-Петрос" була отримана у результаті польових експедиційних досліджень, які проводились нами у період з 2014 по 2019 роки за методикою Г. П. Міллера (Miller, 1974), яка дозволяє встановити характер та інтенсивність цих процесів. Отримані дані були зафіксовані у бланках форми №4 "Структура і динаміка (під) урочищ" (Miller, 1974), фотографіях та на польовій ландшафтній карті. В процесі нашого дослідження використовувались GPS-приймачі Garmin eTrex10.

3. Результати

У результаті проведених польових досліджень нами було зафіксовано 175 осередків (ос.) розвитку сучасних негативних фізико-географічних процесів у складних урочищах субальпійського і альпійського високогір'я Чорногори на ділянці "Шешул-Петрос", зокрема: 24 – обвалів, 46 – осипів, 4 – зсувів, 41 – лавин, 36 – лінійної ерозії і 10 – всихання чагарників (рис. 1, табл. 1). На основі відношення сумарної кількості осередків негативних фізико-географічних процесів до площі ПТК, у межах яких вони проявляються, було обраховано інтенсивність (ос./км^2) прояву негативних процесів. Польові матеріали опрацьовувались у камеральних умовах із використанням програмного середовища ArcGIS 10.0, за допомогою якого укладена карта поширення сучасних негативних фізико-географічних процесів у ПТК субальпійського і альпійського високогір'я Чорногори ділянки "Шешул-Петрос" у масштабі 1:25 000 (рис. 1).

4. Обговорення

Можливість виникнення, характер та інтенсивність фізико-географічного процесу, а також його тривалість визначається природними властивостям ПТК (Miller, 1974). Значне ландшафтне різноманіття високогірного ландшафтного ярусу обумовлює різноманітність негативних фізико-географічних процесів. Серед загального числа виявлених нами осередків сучасних негативних фізико-географічних процесів у субальпійському і альпійському високогір'ї Чорногори домінують гідрометеорологічні (53%) та геолого-геоморфологічні (44%),тоді як біотичні становлять найменшу частку – 3%. Таке ж співвідношення кількості осередків зберігається і для аналізованої ділянки "Шешул-Петрос" (табл. 1.). Найбільш поширеними тут є гідрометеорологічні процеси

Таблиця 1. Ландшафтна диференціація осередків поширення сучасних негативних фізико-географічних процесів у субальпійському і альпійському високогір'ї Чорногори (ділянка "Шешул-Петрос"), (чисельник – кількість осередків; знаменник – кількість осередків на 1 км^2).

Table 1. Landscape differentiation of centers of distribution of modern negative physical and geographical processes in the subalpine and alpine highlands of Chornohora("Sheshul-Petros" section).

Сектор	Висотна місцевість*	Стрія*	Негативні фізико-географічні процеси							Всього	
			Геолого-геоморфологічні			Гідрометеорологічні			Біотичні		
			Обвали	Осипи	Зсуви	Лавини	Заболочення	Лінійна ерозія	Всихання чагарників	кількість	частка
Навітряного південно-західного макросхилу	А	I	-	15/2,0	2/0,3	11/1,4	6/0,8	32/4,2	4/0,5	70/9,2	40
	Б	II	16/6,7	19/7,9	-	19/7,9	4/1,7	1/0,4	1/0,4	60/25,0	34
		III	-	-	-	-	4/26,6	-	-	4/26,6	2
		всього	16/6,4	19/7,6	-	19/7,9	8/3,2	1/0,4	1/0,4	64/25,6	36
Підвітряного північно-східного макросхилу	В	IV	6/4,0	8/5,3	2/1,3	9/6,0	-	3/2,0	5/3,3	33/22,0	19
	Г	V	2/4,0	4/8,0	-	2/4,0	-	-	-	8/16,0	5
Всього			**24/2,0**	**46/3,8**	**4/0,3**	**41/3,4**	**14/1,1**	**36/3,0**	**10/0,8**	**175/14,3**	**100**
частка від загальної кількості осередків			14	26	2	23	8	21	6	-	100

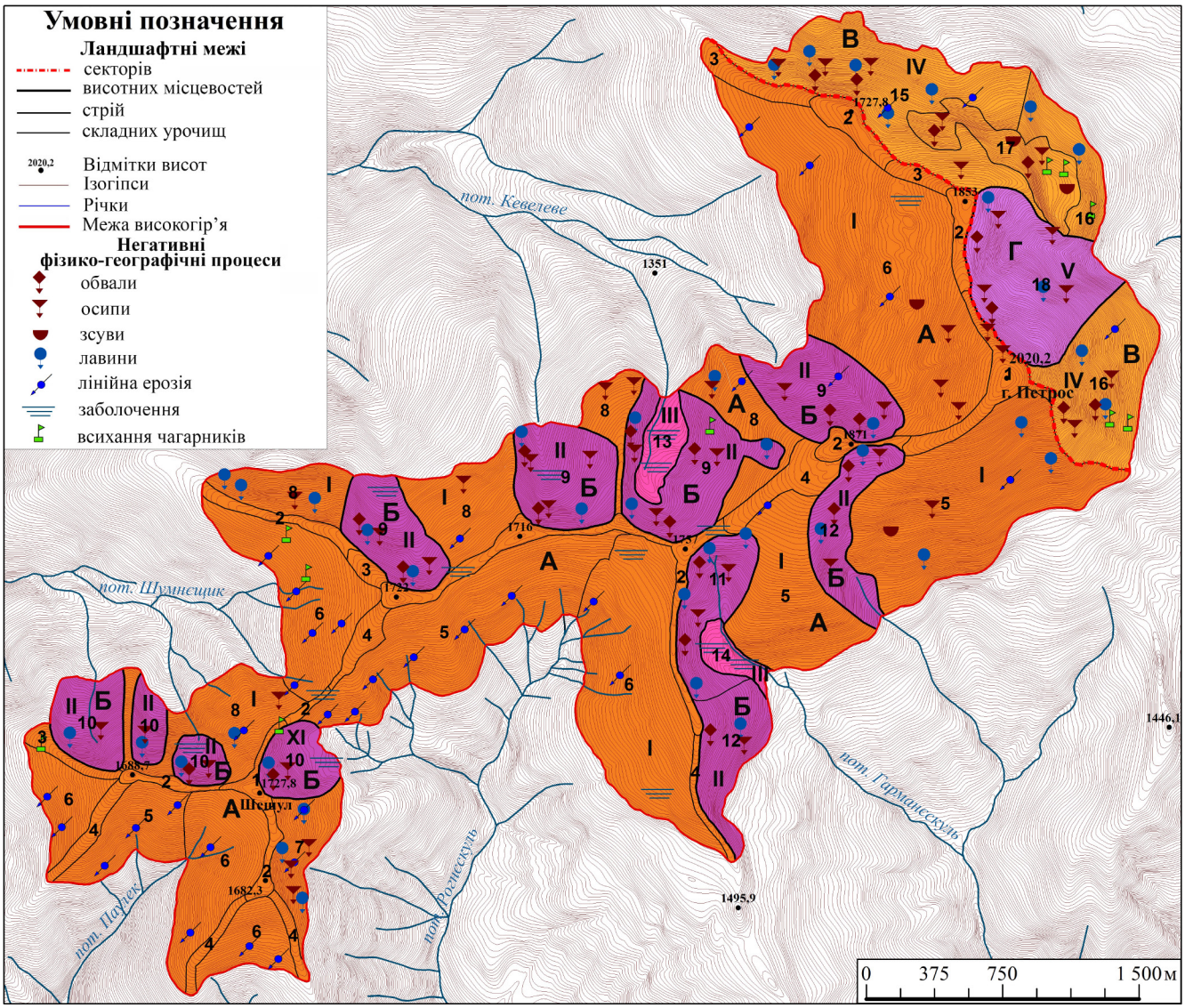

Рис. 1. Негативні фізико-географічні процеси у природних територіальних комплексах субальпійського і альпійського високогір'я Чорногори на ділянці "Шешул-Петрос" (ландшафтна структура території за А. В. Мельником і М. М. Карабінюком (Melnyk, Karabiniuk, 2018a)).

Fig. 1. Negative physical-geographical processes in the landscape complexes of the subalpine and alpine highlands of Chornogora ("Sheshul-Petros" section).

СЕКТОР південно-західного навітряного сильно зволоженого дренованого паралельною системою річок макросхилу з пануванням букових і смереково-ялицево-букових лісів. **Висотна місцевість А** - м'яковипукле денудаційне альпійсько-субальпійське високогір'я сфор-моване переважно в умовах згідного залягання пластів гірських порід, дуже холодне (середня температура найхолоднішого місяця -12°С; найтеплішого +9°С) і дуже вологе (до 2000 мм), з біловусово-лохиново-чорницевими пустищами і щучниково-ситниково-кострицевими луками на гірсько-лучно-буроземних і гірсько-торф'яно-буроземних ґрунтах. **Стрія I** – круті гребені хребтів і випуклі пригребеневі схили складені грубо- і масивношаруватими, переважно узгодженого падіння, невапнистими слюдистими сірими пісковиками та пачками пісковикового флішу з біловусово-ситниковими луками і ялівцево-лохиново-чорницевими пустищами на гірсько-лучно-буроземних ґрунтах. *Складні урочища:* 1 – випуклі поверхні і круті випуклі схили куполоподібних вершин з куничниково-ситниковими луками на гірсько-лучно-буроземних ґрунтах; 2 – хвилясті поверхні гребенів хребтів з ситниково-кострицевими луками, чорничниками і яловечниками на гірсько-лучно-буроземних ґрунтах; 3 – круті і сильноспадисті гребені відрогів хребтів північно-західної експозиції з куничниково-ситниковими луками та різнотравно-чорницевими яловечниками на гірсько-лучно-буроземних ґрунтах; 4 – круті і сильноспадисті схили гребенів хребтів південної і південно-західної експозицій з ситниково-біловусовими пустищами, куничниково-ситниковими луками та чорницевими яловечниками на гірсько-лучно-буроземних ґрунтах; 5 – круті пригребеневі схили південної і південно-східної експозиції з біловусово-куничниковими луками, лохиново-брусницевими чорничниками і ялівцево-чорницевими пустищами на гірсько-лучно-буроземних ґрунтах; 6 – круті пригребеневі схили південно-західної і західної експозицій з лохиново-брусницевими чорничниками, куничниково-біловусовими пустищами та яловечниками на гірсько-лучно-буроземних ґрунтах;

7 – дуже круті пригребеневі схили східної експозиції з кострицевими луками, біловусовими пустищами і безщитниковим зеленовільховим криволіссям на гірсько-лучно-буроземних ґрунтах; 8 – круті і дуже круті пригребеневі схили північно-західної і північної експозицій з куничниково-ситниковими і щучниково-кострицевими луками, чорницево-зеленовільховим криволіссям та яловечниками на гірсько-лучно-буроземних ґрунтах. **Висотна місцевість Б** – різко увігнуте давньольодовиково-екзараційнесубальпійське високогір'я сформоване переважно в головах пластів гірських порід, холодне (лютий -12°С; липень +10°С) і дуже вологе (понад 1500 мм), з перезволоженими днищами карів з формаціями листяних і хвойних чагарників на гірсько-лучно і гірсько-торф'яно-буроземних ґрунтах у комплексі з кам'янистими осипищами і виходами корінних порід. **Стрія II** – територіально роз'єднана система карів з дуже крутими стінками в грубо- і масивношаруватих, невапнистих слюдистих сірих пісковиках і пісковиковому фліші з пануванням формацій ялівцю і зеленої вільхи на гірсько-лучно-буроземних ґрунтах. *Складні урочища:* 9 – сильноврізані кари північно-західної експозиції з біловусово-щучниковими луками, кострицево-рододендроновими пустищами та чорницево-ялівцево-зеленовільховим криволіссям на гірсько-лучно-буроземних ґрунтах у комплексі з осипищами та виходами корінних порід; 10 – слабоврізані кари північної і північно-східної експозицій з чорницево-куничниковими пустищами, яловечниками і зеленовільховим криволіссям на гірсько-лучно-буроземних ґрунтах; 11 – кари південно-східної експозиції з кострицево-куничниковими луками і ялівцево-чорницево-зеленовільховим криволіссям на гірсько-лучно-буроземних ґрунтах; 12 – амфітеатри древніх фірнових полів на схилах південно-східної експозиції з ситниковими луками, чорницевими яловечниками і зеленовільховим криволіссям на гірсько-лучно-буроземних ґрунтах. **Стрія III** – хвилясті поверхні суглинисто-валунних морен з пануванням формацій гірської сосни, зеленої вільхи і ялівцю на гірсько-торф'яно-буроземних ґрунтах. *Складні урочища:* 13 – суглинисто-валунні моренно-осипні днища карів північно-східної експозиції з кострицево-куничниковими луками та яловечниками на гірсько-торф'яно-буроземних ґрунтах; 14 – суглинисто-валунні моренно-осипні днища карів південно-східної експозиції з біловусово-куничниково-щучниковими луками, яловечниками і зеленовільховим криволіссям на гірсько-торф'яно-буроземних ґрунтах. **СЕКТОР** північно-східного підвітряного макросхилу із холоднішим (приблизно на 2°С), ніж у південно-західному секторі, вегетаційним періодом, меншою на (200-300 мм) річною кількістю опадів з пануванням смерекових і буково-ялицево-смерекових лісів. **Висотна місцевість В** – м'яковипукле денудаційне альпійсько-субальпійське високогір'я сформоване в головах пластів гірських порід, дуже холодне (середня температура найхолоднішого місяця -12°С; найтеплішого +7°С) і дуже вологе (до 2000 мм), з біловусово-чорницево-лохиновими пустищами і щучниковими луками на гірсько-лучно-буроземних і гірсько-торф'яно-буроземних ґрунтах. **Стрія IV** – дуже круті пригребеневі схили в головах пластів невапнистих слюдистих грубо- і масивношаруватих сірих пісковиків та пачок пісковикового флішу, з чорницево-лохиновими пустищами і щучниковими луками на гірсько-лучно-буроземних ґрунтах. *Складні урочища:* 15 – дуже круті осипні пригребеневі схили північної експозиції з куничниково-ситниково-кострицевими луками і ялівцево-зеленовільховим криволіссям на гірсько-лучно-буроземних ґрунтах; 16 – дуже круті осипні схили східної експозиції з щучниково-кострицевими луками та куничниково-чорницевим зеленовільховим криволіссям на гірсько-лучно-буроземних ґрунтах; 17 – система тектонічно зумовленихзсувів на схилах північно-східної і північної експозицій з наскельно-цетрарієвим угрупованнями, ситниково-куничниковими луками і зеленовільховим криволіссям на гірсько-торф'яно-буроземних ґрунтах. **Висотна місцевість Г** – різко ввігнуте давньольодовиково-екзараційне субальпійське високогір'я сформоване в головах пластів гірських порід,холодне (лютий -12°С; липень +8°С), дуже вологе (понад 1500 мм) з формаціями листяних і хвойних чагарників на гірсько-лучних і гірсько-торф'яно-буроземних ґрунтах у комплексі з кам'янистими осипищами і виходами корінних порід. **Стрія V** – кар з дуже крутими й обривистими стінками врізаний в голови пластів невапнистих слюдистих грубо- і масивношаруватих сірих пісковиків та пачок пісковикового флішу, з пануванням формацій чорниці, ялівцю і зеленої вільхи на гірсько-лучно-буроземних ґрунтах.*Складне урочище:* 18 – кар північно-східної експозиції з пухівково-щучниковими луками, кострицево-рододендроновими яловечниками та чорницевими зеленовільховим криволіссям на гірсько-лучно-буроземних ґрунтах у косплексі з осипищами і виходами корінних порід.

(52%), серед яких домінують лавини та лінійна ерозія. На другому місці геолого-геоморфологічні процеси (43%), які головно представлені осипами та обвалами. Решта 5% складають біотичні процеси, зокрема всихання чагарників – ялівцю сибірського (*Juniperus sibirica*) та вільхи зеленої (*Alnus viridis*). Загалом, найбільша інтенсивність прояву в межах досліджуваної ділянки високогір'я характерна для осипів (3,8 ос./км^2), лавин (3,4 ос./км^2) та лінійної ерозії (3,0 ос./км^2). Найнижчу інтенсивність прояву мають зсуви (0,3 ос./км^2) та всихання чагарників (0,8 ос./км^2).

Суттєві відмінності інтенсивності прояву негативних фізико-географічних процесів у субальпійському і альпійському високогір'ї ділянки "Шешул-Петрос" спостерігаються між ландшафтними секторами, що головно обумовлено особливостями їхньої літогенної основи і макроекспозицією. Для сектору навітряного південно-західного макросхилу (10,2 км^2, 83,6%) узгодженого із падінням пластів гірських порід інтенсивність прояву негативних процесів становить 11,5 ос./км^2, при чому домінують осипи (3,3 ос./км^2), лінійна ерозія (3,2 ос./км^2) та лавини (2,9 ос./км^2). Невелику площу на досліджуваній ділянці високогір'я "Шешул-Петрос" (2,0 км^2, 16,4%)

займає сектор підвітряного північно-східного макросхилу Чорногори, для якого характерні дещо інші умови формування і розвитку сучасних негативних фізико-географічних процесів. Він сформований в головах пластів гірських порід, що обумовлює значну крутість поверхні (Karabiniuk et al., 2017) та розвиток негативних процесів пов'язаних з дією гравітації. В даному секторі нами виявлено 41 осередок розвитку негативних фізико-географічних процесів (рис. 1.). Тут спостерігається майже вдвічі вища, порівняно з сектором південно-західного макросхилу, інтенсивність прояву (20,5 ос./км^2) негативних процесів, серед яких домінують осипи (6,0 ос./км^2), лавини (5,5 ос./км^2) та обвали (5,0 ос./км^2).

Для кожного високогірного ПТК того чи іншого рангу характерний своєрідний набір негативних процесів, які виражають його властивості, особливості функціонування та динаміки. Детальний аналіз поширення сучасних негативних фізико-географічних процесів на ділянці високогір'я "Шешул-Петрос" був виконаний нами на рівні висотних місцевостей та ландшафтних стрій, результати якого представлені у табл. 1.

Поширення негативних фізико-географічних процесів у високогір'ї Чорногори тісно залежить від генезису ПТК. Ландшафтну структуру досліджуваної ділянки високогір'я "Шешул-Петрос" формують два генетичні типи висотних місцевостей: денудаційне альпійсько-субальпійське високогір'я (А, В) і давньольодовиково-екзараційне субальпійське високогір'я (Б, Г), які за структурою та інтенсивністю прояву негативних фізико-географічних процесів значно різняться. У межах досліджуваної ділянки значно більша інтенсивність (24,0 ос./км^2) розвитку негативних процесів спостерігається у давньольодовиково-екзараційному високогір'ї (Б, Г) площею 3,0 км^2 (24,6%). Інтенсивність найбільш поширених тут лавин досягає 9,3 ос./км^2. Також характерною їх рисою є високі показники розвитку обвалів (7,3 ос./км^2) та осипів (5,7 ос./км^2). Натомість, для денудаційного високогір'я (А, В) сумарною площею 9,1 км^2 (75,4%) притаманна вдвічі нижча (11,3 ос./км^2) інтенсивність прояву негативних фізико-географічних процесів, серед яких переважає лінійна ерозія (3,8 ос./км^2), а також осипи (2,5 ос./км^2) і лавини (2,2 ос./км^2).

Серед висотних місцевостей давньольодовиково-екзараційного високогір'я у межах ділянки "Шешул-Петрос" найбільша різноманітність та інтенсивність (25,6 ос./км^2) розвитку сучасних негативних фізико-географічних процесів спостерігається у висотній місцевості давньольодовиково-екзараційного субальпійського високогір'я сформованого переважно в умовах згідного залягання гірських порід (Б) (тут і далі подаються скорочені назви місцевостей, стрій та урочищ), площа якої становить 2,5 км^2 (20,5% досліджуваної ділянки) (Melnyk, Karabiniuk, 2018a). У її межах виявлено 64 осередки прояву сучасних негативних фізико-географічних процесів, серед яких найбільш поширеними є геолого-геоморфологічні (рис. 1). Місцевість формують дві ландшафтні стрії, які суттєво відрізняються за генезисом, структурою і, відповідно, особливостями розвитку негативних процесів. Понад 90% негативних фізико-географічних процесів (60 осередків) місцевості зосереджено в домінуючій за площею (19,7%) стрії територіально роз'єднаної системи карів з дуже крутими стінками в грубо- і масивношаруватих, невапнистих слюдистих сірих пісковиках і пісковиковому фліші (II) (Melnyk, Karabiniuk, 2018a), для якої інтенсивність прояву негативних процесів становить 25,0 ос./км^2. В даному виді стрій, який представлений десятьма індивідуальними контурами, найбільш поширені осипи (7,9 ос./км^2), обвали (6,7 ос./км^2) та лавини (7,9 ос./км^2). Осипи та обвали характерні майже для всіх урочищ стрії, за виключенням урочищ слабоврізаних карів північної і північно-східної експозиції (10) на відрогах г. Шешул у верхів'ї пот. Шумнєщик. Найбільш інтенсивні обвали та осипи характерні для урочищ сильноврізаних карів північно-західної експозиції (9) та карів південно-східної експозиції (11), які закладені переважно в головах пластів корінних порід. В межах ландшафтної стрії зафіксовано 19 лавинних осередків, що становить 46% від їх загальної кількості на ділянці ділянки "Шешул-Петрос". Сходження потужних лавин в урочищах карів супроводжується інтенсивним розвитком лавинних лотків та формуванням масштабних лавинних прочосів у середньогірних лісових масивах Чорногори, особливо у верхів'ї пот. Кевелеве.

Ландшафтна стрія хвилясті поверхні суглинисто-валунних морен (III), яка представлена двома фрагментами у верхів'ї пот. Кевелеве та Гарманєскуль, має незначне поширення (0,1 км^2, 0,8%) на досліджуваній території. Для неї характерним є локальне заболочення (26,6 ос./км^2) в урочищах днищ карів північно-західної (13) та південно-східної (14) експозицій (рис. 1).

Значно меншою різноманітністю та інтенсивністю проявів сучасних негативних фізико-географічних процесів характеризується висотна місцевість давньольодовиково-екзараційного субальпійського високогір'я сформованого в головах пластів гірських порід (Г) в секторі підвітряного північно-східного макросхилу ділянки "Шешул-Петрос" (Melnyk, Karabiniuk, 2018a). У її межах виявлено 8 осередків негативних процесів, що становить 16,0 ос./км^2. Місцевість представлена однією ландшафтною стрією – кар з дуже крутими й обривистими стінками врізаний в голови пластів невапнистих слюдистих грубо-

і масивношаруватих сірих пісковиків та пачок пісковикового флішу (V) загальною площею 0,5 км^2 (4,1%) (Melnyk, Karabiniuk, 2018a). В складному урочищі кару північно-східної експозиції (18) активно розвиваються осипи (8,0 ос./км^2), обвали (8,0 ос./км^2) та лавини (8,0 ос./км^2). Найбільш інтенсивний розвиток обвальних процесів відбувається у верхній частині увігнутої тильної стінки кару та дуже крутій обвальній стінці його правого борту. В стінках кару також сформовані два невеликих лавинних лотки. Гіпсометрично нижче від обвалів поширені масштабні осипи із характерним крупнобриловим уламковим матеріалом. На правому борті кару осипні шлейфи досягають 150 м довжини та опускаються до його вузького крутого осипного днища.

Серед висотних місцевостей денудаційного високогір'я найбільшу кількість осередків прояву сучасних негативних фізико-географічних процесів на ділянці високогір'я "Шешул-Петрос" зафіксовано у межах висотної місцевості м'яковипуклого денудаційного альпійсько-субальпійського високогір'я сформованого переважно в умовах згідного залягання гірських порід (A), яка є найстарішою за віком. Вона займає найвищий гіпсометричний рівень і найбільшу площу 7,6 км^2 (75,2% сектору навітряного південно-західного макросхилу і 62,3% досліджуваної ділянки) (Melnyk, Karabiniuk, 2018a). У межах досліджуваної ділянки дана місцевість характеризується найнижчою інтенсивністю (9,2 ос./км^2) проявів негативних процесів. Вона представлена єдиною ландшафтною стрією – круті гребені хребтів і випуклі пригребеневі схили складені грубо- і масивношаруватими, переважно узгодженого падіння, невапнистими слюдистими сірими пісковиками та пачками пісковикового флішу (I), в межах якої виявлено 70 осередків прояву негативних процесів, серед яких найбільш поширеними є гідрометеорологічні – лінійна ерозія та лавини (рис. 1.). У ландшафтній структурі стрії домінують значні за площею урочища пригребеневих навітряних крутих у дуже крутих схилів південної і південно-східної експозиції (5) та південно-західної і західної експозиції (6) (середня довжина їх понад 400-600 м, а максимальна – іноді перевищує 1,1 км), що зумовлює тут інтенсивний розвиток лінійної ерозії (представлена борознами різної глибини), яка зафіксована у 32 осередках (4,2 ос./км^2)– це становить 13,6% їх кількості у високогір'ї Чорногори загалом. Найбільш інтенсивно ерозія проявляється у південно-західній частині ділянки "Шешул-Петрос" в районі г. Шешул (1727,8 м) в урочищах крутих пригребеневих схилів південних експозицій у верхів'ях пот. Паулек та Рогнескуль.

Серед гідрометеорологічних процесів у межах даної стрії поширені лавини (1,4 ос./км^2). Зокрема, тут зафіксовано 11 лавинних осередків із добре виробленими лавинними лотками. Вони головно локалізуються в трьох урочищах: 1) дуже крутого пригребеневого схилу східної експозиції (7) в районі г. Шешул; 2) крутого і дуже крутого пригребеневого схилу північної експозиції (8) вододілу між пот. Кевелеве та його допливу Шумнєщик; 3) крутого пригребеневого схилу південно-східної експозиції (6) південніше вершини Петрос (2020,2 м). Локальне заболочення має місце у сідловинах урочищ хвилястих поверхонь гребенів хребтів (2).

Найбільш поширеними серед геолого-геоморфологічних процесів у межах аналізованої стрії є осипи (15 осередків), значно менше – зсуви (2 осередки). Розвиток осипних процесів залежить від крутизни поверхні та літології і характеру залягання гірських порід, а інтенсивність їх прояву у межах стрії становить 2,0 ос./км^2. Найбільше осипів зосереджено поблизу г. Петрос у верхній та середній частинах урочища крутих пригребеневих схилів південно-західної і західної експозицій (6). Осипи тут формують масивні шлейфи з крупнобрилового уламкового матеріалу. Крім того, вони також значно поширені ще у двох видах урочищ: крутих і дуже крутих пригребеневих схилах північно-західної і північної експозицій (8); дуже крутих пригребеневих схилах східної експозиції (7) (осипи в останні частково покриті зеленовільховим криволіссям). У верхів'ї пот. Шумнєщик в урочищах крутих пригребеневих схилів південно-західної і західної експозицій (6) та урочищах крутих і сильноспадистих гребенях відрогів хребтів північно-західної експозиції (3) поширені процеси спорадичного всихання ялівцю сибірського (Juniperus sibirica). Це, очевидно, відбувається під впливом господарської діяльності, оскільки вище названі урочища активно використовуються для випасу великої рогатої худоби та овець.

Зовсім інший характер поширення та вдвічі більша інтенсивність (22,0 ос./км^2) розвитку негативних фізико-географічних процесів притаманна висотній місцевості м'яковипуклого денудаційного альпійсько-субальпійського високогір'я сформованого в головах пластів гірських порід (B), яка на ділянці "Шешул-Петрос" представлена двома фрагментами загальною площею 1,5 км^2 (12,3%) (Melnyk, Karabiniuk, 2018a). На розвиток в її межах сучасних негативних процесів впливає наявність тектонічних порушень у фронтальній частині насуву Поркулецького покриву на Чорногірський та виходи голів гірських порід (Gofshtejn, Carnenko, 1982; Karabiniuk et al., 2017). У результаті цього, порівняно із вище описаною денудаційною місцевістю південно-західного сектору, тут спостерігається збільшення інтенсивності проявів осипів, обвалів та лавин і зменшення інтенсивності розвитку лінійної ерозії.

Висотна місцевість представлена однією стрією – дуже круті пригребеневі схили в

головах пластів невапнистих слюдистих грубо- і масивношаруватих сірих пісковиків та пачок пісковикового флішу (IV). В її межах зафіксовано 33 осередки розвитку сучасних негативних фізико-географічних процесів. Найбільш поширеними є геолого-геоморфологічні, які тісно пов'язані між собою. У результаті розвитку масштабних зсувів сформувалися масивні стінки відриву зсувних тіл висотою понад 100 м, на яких активно розвиваються обвали та осипи. Формування і розвиток подібних тектонічно обумовлених зсувів є унікальним явищем для Чорногори і Українських Карпат загалом (Karabiniuk et al., 2017; Melnyk et al., 2018). Обвали приурочені до обривистих стінок тектонічно-обумовлених зсувів (17), які поступово переходять у осипи. Масштабні осипи також спостерігаються в урочищі дуже крутих пригребеневих схилах північної експозиції (15) та урочищах дуже крутих схилах східної експозиції (16). Обвали та крупнобрилові осипи формують у підніжжях схилів значні накопичення колювіальних відкладів понижуючи верхню межу лісу. Таким чином, за інтенсивністю прояву осипів (5,3 ос./км^2) та обвалів (4,0 ос./км^2) аналізована ландшафтна стрія майже не поступається стріям висотних місцевостей давньольодовиково-екзараційного високогір'я (Б, Г).

Серед гідрометеорологічних процесів для стрії дуже круті пригребеневі схили в головах пластів невапнистих слюдистих грубо- і масивношаруватих сірих пісковиків та пачок пісковикового флішу (IV) притаманні лавини та лінійна ерозія. У її межах зафіксовано 9 лавинних осередків (6,0 ос./км^2) зосереджених в урочищі дуже крутих осипних пригребеневих схилів північної експозиції (15) та урочищах дуже крутих осипних схилів східної експозиції (16). Більшість з них пов'язана із нівальними нішами та слабоврізаними водозбірними лійками північної і північно-східної експозицій на висотах 1500-1700 м н.р.м. У результаті сходження у верхів'ї пот. Студений лавини глибоко врізаються у лісові масиви формуючи великі лавинні прочоси довжиною понад 75-100 м і більше. У літній період в лавинних лотках активно розвивається лінійна ерозія, яка розчленовує урочища водозбірних лійок та дуже крутих схилів північної та східної експозицій. Найбільш інтенсивно вона проявляється у нижній їх частині, де формуються борозни та промивини. У межах стрії в урочищі системи тектонічно обумовлених зсувів на схилах північно-східної і східної експозицій г. Петросул зосереджений один з найбільших у високогір'ї Чорногори осередків всихання чагарників. Тут на спадистій випуклій поверхні зсувного тіла на площі близько 50 м^2 поширені сухостої ялівцю сибірського (*Juniperus sibirica*) із домішкою вільхи зеленої (*Alnus viridis*). Особливістю даної ділянки є наявність значної кількості обгорілих стовбурів вище незваних чагарників внаслідок пожежі, яка тут мала місце на початку 90-х років минулого століття,завдавши велику шкоду для флори та фауни високогір'я Чорногори. Також одиничне всихання ялівцю сибірського (*Juniperus sibirica*) зафіксовано в урочищі дуже крутих осипних схилів східної експозиції (16) на схід від вершини Петрос. Тому, у межах досліджуваної ділянки "Шешул-Петрос" дана стрія характеризується найбільшою інтенсивністю (3,3 ос./км^2) проявів біотичних негативних процесів.

5. Висновки

Сучасні негативні фізико-географічні процеси у субальпійському і альпійському високогір'ї Чорногори на ділянці "Шешул-Петрос" знаходяться у тісному взаємозв'язку із генезисом, віком та іншими властивостями ПТК, особливо властивостями їх літогенної основи. Серед негативних фізико-географічних процесів у ПТК досліджуваної ділянки домінують гідрометеорологічні (52%) та геолого-геоморфологічні (43%) процеси, тоді як біотичні у структурі негативних процесів складають 5% від їх загальної кількості. Найбільш поширеними серед гідрометеорологічних процесів є лавини (3,4 ос./км^2) та лінійна ерозія (3,0 ос./км^2), а геолого-геоморфологічні головно представлені осипами (3,8 ос./км^2) та обвалами (2,0 ос./км^2). Характерним процесом (0,8 ос./км^2) у високогірних ПТК досліджуваної ділянки є всихання чагарників – ялівцю сибірського (*Juniperus sibirica*), рідше – вільхи зеленої (*Alnus viridis*).

У результаті проведеного дослідження встановлено, що негативні фізико-географічні процеси у субальпійському і альпійському високогір'ї Чорногори в межах ділянки "Шешул-Петрос" формуються під дією суттєво різних чинників і поширені нерівномірно. Зокрема, спостерігаються секторні відмінності у інтенсивності розвитку негативних процесів головно обумовлені особливостями літогенної основи. Найбільш інтенсивно (20,5 ос./км^2) вони проявляються у високогірних ПТК сектору північно-східного макросхилу Чорногори, який займає невелику частину досліджуваної ділянки площею 2,0 км^2 (16,4%) і сформований в головах пластів гірських порід, що обумовлює значну крутість поверхні. У межах сектору навітряного південно-західного макросхилу узгодженого із падінням пластів гірських порід, який займає 10,2 км^2 (83,6%) площі ділянки "Шешул-Петрос", характерна вдвічі нижча інтенсивність прояву негативних процесів (11,5 ос./км^2).

Поширення та інтенсивність розвитку негативних фізико-географічних процесів у високогір'ї Чорногори тісно залежить від генезису ПТК. Зокрема, загальна інтенсивність прояву

негативних процесів у висотних місцевостях давньольодовиково-екзараційного високогір'я (Б, Г) площею 3,0 км^2 (24,6%) становить 24,0 ос./км^2, що є вдвічі вищою від інтенсивності їх прояву у висотних місцевостях денудаційного високогір'я (А, В) площею 9,1 км^2 (75,4%), яка становить 11,3 ос./км^2. Серед висотних місцевостей давньольодовиково-екзараційного високогір'я у межах ділянки високогір'я "Шешул-Петрос" найбільша різноманітність та інтенсивність (25,6 ос./км^2) розвитку негативних процесів спостерігається у висотній місцевості давньольодовиково-екзараційного субальпійського високогір'я сформованого переважно в умовах згідного залягання гірських порід (Б) площею 2,5 км2 (20,5%). У її межах найбільш інтенсивно проявляються лавини (25,9 ос./км^2), осипи (7,6 ос./км^2) та обвали (6,4 ос./км^2), а в днищах карів – локальне заболочення (3,2 ос./км^2). Значно меншою інтенсивністю (16,0 ос./км^2) проявів негативних фізико-географічних процесів характеризується висотна місцевість давньольодовиково-екзараційного субальпійського високогір'я сформованого в головах пластів гірських порід (Г), площа якої становить 0,5 км^2 (4,1%). Найбільш активно тут розвиваються осипи (8,0 ос./км^2), обвали (8,0 ос./км^2) та лавини (8,0 ос./км^2).

Серед висотних місцевостей денудаційного високогір'я найбільша інтенсивність проявів (22,0 ос./км^2) негативних процесів спостерігається у висотній місцевості м'яковипуклого денудаційного альпійсько-субальпійського високогір'я сформованого в головах пластів гірських порід (В) площею 1,5 км^2 (12,3%), що зумовлено наявністю тектонічних порушень у фронтальній частині насуву Поркулецького покриву на Чорногірський та виходи голів пластів гірських порід. Серед негативних процесів у місцевості найбільш активно розвиваються лавини (6,0 ос./км^2),осипи (8,0 ос./км^2) та обвали (4,0 ос./км^2), а також всихання ялівцю сибірського (*Juniperus sibirica*) з домішкою вільхи зеленої (*Alnus viridis*) (3,3 ос./км^2). У межах найстарішої та найбільшої (7,6 км^2, 62,3%) на ділянці "Шешул-Петрос" висотної місцевості м'яковипуклого денудаційного альпійсько-субальпійського високогір'я сформованого переважно в умовах згідного залягання пластів гірських порід (А) спостерігається найнижча загальна інтенсивність розвитку негативних процесів (9,2 ос./км^2). Однак, місцевість вирізняється найвищою інтенсивністю проявів лінійної ерозії (4,2 ос./км^2). Значно менше тут поширені осипи (2,0 ос./км^2), лавини (1,4 ос./км^2) та всихання ялівцю сибірського (*Juniperus sibirica*) (0,5 ос./км^2).

Отримані результати дослідження поширення та інтенсивності розвитку негативних фізико-географічних процесів на ділянці високогір'я "Шешул-Петрос" висвітлюють закономірності їх ландшафтної диференціації у субальпійському і альпійському високогір'ї Чорногори в цілому та є важливими для подальшої розробки рекомендацій щодо оптимізації природокористування та охорони високогірних ПТК ландшафту.

ORCID iD

Mykola Karabiniuk http://orcid.org/0000-0001-9852-7692

Список посилань

Boljuh, O. I., Kravchuk, Ya. S. (1967). Geomorfologija i vrednye stihijnye processy territorii Vorohtjanskogo lesokombinata. Otchjot po teme 52-66 i 43-67 za 1966-1977 gg. "Geomorfologija Ukrainskih Karpat" [Geomorphology and harmful natural processes in the territory of the Vorokhtyansky forest plant. Report on the topic 52-66 and 43-67 for 1966-1977. "Geomorphology of the Ukrainian Carpathians"]. Lviv: Ivan Franko Lviv Univ. Press (In Russian).

Gofshtejn, I. D., Carnenko, P. N. (1982). Otchet (po sodruzhestvu) na temu "Geologo-geomorfologicheskaja harakteristika Chernogorskogo massiva Ukrainskih Karpat" [Report (on the commonwealth) on the topic "Geological and geomorphological characteristics of the Chornogora massif of the Ukrainian Carpathians"]. Lviv: IGGCM (In Russian).

Gofshtejn, I. D. (1995) Geomorfologicheskij ocherk Ukrainskih Karpat [Geomorphological sketch of the Ukrainian Carpathians]. Kiev: Scientific thought (In Russian).

Isachenko, A. G. (1991). Landshaftovedenie i fiziko-geograficheskoe rajonirovanie [Landscape science and physical-geographical zoning]. Moscow: Higher school (In Russian).

Ivano-Frankivsk Regional Center for Hydrometeorology (2018). Tekhnichni zvity sniholavynnoyi stantsiyi "Pozhezhevs'ka" za zymovi periody 2008–2018 roky [Technical reports of the snow-avalanche station Pozhezhevskaya for the winter periods 2008–2018]. Ivano-Frankivsk: Funds materials of the "Ivano-Frankivsk Regional Center for Hydrometeorology" (in Ukrainian).

Karabiniuk, M. M., Kalynych, I. V., Peresolyak, V. Yu. (2017). Morphometric peculiarities of landscape Chornohora and Svydovets reliefs within the Transcarpathian region. Scientific notes Ternopil Volodymyr Hnatyuk National Pedagogical University, 2(43), 10-19 (In Ukrainian).

Karabiniuk, M. M., Kostiv, L. Ya., Melnyk, A. V., Senychak, D. V., Yaskiv, B. V. (2017). Factors of the formation of the landscape structure of the upper reaches of the Lazeshchena river basin within the limits of Chornogora. Physical geography and geomorphology, 3(87), 47-67 (In Ukrainian).

Klapchuk, M. V. (2012). Dynamika heomorfolohichnykh protsesiv hirs'koyi chastyny baseynu riky Prut [Dynamics of geomorphological processes of the mountainous part of the Prut river basin]. (Candidate of Sciences' thesis). Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv (In Ukrainian).

Komendar, V. V. (1954). Rastitel'nost' gornogo hrebta Chernogora v Vostochnyh Karpatah i ee znachenie v narodnom hozjajstve [The vegetation of the Chornogora mountain range in the Eastern Carpathians and its

importance in the national economy]. (Candidate of Sciences' thesis). Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv (In Russian).

Komendar, V. V. (1957). Do pytannya pro dynamiku roslynnykh poyasiv u Skhidnykh Karpatakh [On the question of plant belt dynamics in the Eastern Carpathians]. Ukrainian Botanical Journal, 4, 15-25 (In Ukrainian).

Kravchuk, Ya. S., Slyvka, R. E., Chalik, V. I., Chugaj, Ya. B. (1966). Geomorfologija i vrednye stihijnye processy jugo-vostochnoj chasti Ukrainskih Karpat. Otchet po teme 39-65 za 1965-1966 g.g. "Geomorfologija Ukrainskih Karpat" [Geomorphology and harmful natural processes in the southeastern part of the Ukrainian Carpathians. Report on the topic 39-65 for 1965-1966 "Geomorphology of the Ukrainian Carpathians"]. Lviv: Ivan Franko Lviv Univ. Press (In Russian).

Kravchuk, Ya. S. (1969). Do heomorfolohichnoyi kharakterystyky Prut-Bystryts'koho mezhyrichchya [To the geomorphological characteristics of the Prut-Bystritsky inter-river]. Geographical Collection of the Lviv Branch of the Geographical Society of the USSR, 9,146-149 (In Ukrainian).

Kravchuk, Ya. S. (1982). Zalezhnist' suchasnykh heomorfolohichnykh protsesiv vid typolohichnykh osoblyvostey rel'yefu [Dependence of modern geomorphological processes on the typological features of the relief]. Visnyk of the Lviv University. Series Geography, 13, 43-50 (In Ukrainian).

Kravchuk, Ya. S. (2008a). Struktural and geomorphological analysis of Polonynsko-Chornogyrsky Carpathians. Visnyk of the Lviv University. Series Geography, 35, 186-201 (In Ukrainian).

Kravchuk, Ya. S. (2008b). Geomorphology of the Polonyna-Chornohora Carpathians: monography. Lviv: Publishing Center LNU of. Ivan Franko (In Ukrainian).

Malynowsky, K. A. (1980). Roslynnist' vysokohir"ya Ukrayins'kykh Karpat. [Highlands vegetation of the Ukrainian Carpathians]. Kiev: Scientific thought (In Ukrainian).

Malynowsky, K. A. (Eds.). (1984). Digressija biocenoticheskogo pokrova na kontakte lesnogo i subal'pijskogo pojasov v Chernogore [Digression of the biocenotic cover at the contact of the forest and subalpine zones in Chornogora]. Kiev: Scientific thought (In Russian).

Melnyk, A. V. (1999). Ukrainski Karpaty: ekoloho-landshaftoznavche doslidzhennia [Ukrainian Carpathians: ecological landscape studies]. Lviv: Publishing Center LNU of. Ivan Franko (In Ukrainian).

Melnyk, A. V., Karabiniuk, M. M. (2018a). Natural territorial complexes of the subalpine and alpine highlands of Chornogora (section "Sheshul-Petros"). Issue of Geography and Geoecology, 3, 56-70 (In Russian).

Melnyk, A. V., Karabiniuk, M. M. (2018b). Formation factors and criteria of the allocation of high-altitude landscape stage in Chornogora (Ukrainian Carpathians). Problems of Geomorphological and Paleogeography of the Ukrainian Carpathians and adjacent areas: Scientific Journal, 8, 24-41 (In Ukrainian).

Melnyk, A. V., Karabiniuk, M. M. (2018v). Subal'piys'ke i al'piys'ke vysokohir"ya landshaftu Chornohora: kryteriyi vydilennya, poshyrennya, vykorystannya [Subalpine and alpine highlands of the Chornogora landscape: selection criteria, distribution, use]. Natural resources of the region: problems of use, revitalization and conservation: Proceedings of the Third International Scientific Seminar (pp. 24-41). Lviv: Publishing Center LNU of. Ivan Franko (In Ukrainian).

Melnyk, A. V., Karabiniuk, M. M., Kostiv, L. Ya., Senychak, D. V., Yaskiv, B. V. (2018). Natural territorial complexes of the Lazeshchena river basin within the limits of Chornogora. Physical geography and geomorphology, 2 (90), 5-24 (In Ukrainian).

Miller, G. P. (1963). Struktura, genezis i voprosy racional'nogo ispol'zovanija landshafta Chernogory v Ukrainskih Karpatah [The structure, genesis and issues of rational use of the Chornogora landscape in the Ukrainian Carpathians]. (Candidate of Sciences' thesis). Ivan Franko Lviv University, Lviv (In Russian).

Miller, G. P. (1974). Landshaftnye issledovanija gornyh i predgornyh territorij [Landscape studies of mountain and foothill areas]. Lviv: Higher school (In Russian).

Mukha, B. P. (2003). Suchasni fizyko-heohrafichni protsesy [Modern physical and geographical processes]. The Chornogora geographical base: a textbook (pp. 77-92). Lviv: Publishing Center LNU of. Ivan Franko (In Ukrainian).

Shushnyak, V. M. (2006). Osoblyvosti prostorovo-chasovoyi dyferentsiatsiyi suchasnykh ekzohennykh heomorfolohichnykh protsesiv v Ukrayins'kykh Karpatakh [Features of spatio-temporal differentiation of modern exogenous geomorphological processes in the Ukrainian Carpathians]. Visnyk of the Lviv University. Series Geography, 33, 454-457 (In Ukrainian).

Shushnyak, V. M. (2007). Suchasna ekzomorfodynamika Ukrayins'kykh Flishovykh Karpat [Modern exomorphodynamics of the Ukrainian Flysch Carpathians]. (Candidate of Sciences' thesis). Ivan Franko National University of Lviv, Lviv (In Ukrainian).

Shushnyak, V. M. (2009). Suchasni rel'yefotvirni protsesy na hori Hoverla [Modern relief processes on Mount Hoverla]. Natural complexes and ecosystems of the Prut river basin: functioning, monitoring, protection: materials of a scientific-practical regional conference, dedicated to the 30th anniversary of the educational and scientific activity of the Chornogora Geographic base of Ivan Franko National University of Lviv (May 15-17, 2009) (pp. 120-124). Lviv: Publishing Center LNU of. Ivan Franko (In Ukrainian).

Stadnytskyy, D. H., Kravchuk, Ya. S. (1970). Heoloho-heohrafichni peredumovy rozvytku i poshyrennya suchasnykh stykhiynykh protsesiv v Ukrayins'kykh Karpatakh [Geological and geographical prerequisites for the development and spread of modern natural processes in the Ukrainian Carpathians]. Geographical problems of the Ukrainian Carpathians and Podillia: II Congress of the Geographical Society URSR (pp. 70-81). Kyiv (In Ukrainian).

Świderski, B. (1937). Geomorfologia Czarnohory. Zbarwna mapa geomorfologiczna w skali 1:25 000 [Geomorphology of Chornogora. Colorful geomorphological map in scale 1:25 000]. Warsaw: Wyd. kasy Mianowskiego Inst. popierania nauki (In polish).

Transcarpathian Research and Design Institute of Land Management (2017). Planshety aerofotoznimannya Rakhivs'koho rayonu Zakarpat·s'koyi oblasti [Aerial photography tablets of Rakhiv district of Transcarpathian region]. Uzhhorod: Funds materials of the SC "Transcarpathian Research and Design Institute of Land Management" (in Ukrainian).

Tretjak, P. R. (1980). Lavinnye ochagi v lesistyh serednegornih

landshaftah i puti ih lokalizacii [Avalanche centers in wooded mid-mountain landscapes and ways of their localization]. (Candidate of Sciences' thesis). Ivan Franko Lviv University, Lviv (In Russian).

Tykhanovych, Ie. Ie. (2016). Poshyrennya i dynamika lavynnykh pryrodnykh terytorial'nykh kompleksiv v Ukrayins'kykh Karpatakh [Distribution and dynamics of avalanche natural territorial complexes in the Ukrainian Carpathians]. (Candidate of Sciences' thesis). Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv (In Ukrainian).

Tykhanovych, Ie. Ie, Bilanyuk, V. I. (2016). Snow avalanche slide conditions in Chornohora massif (Ukrainian Carpathians). Visnyk of the Lviv University. Series Geography, 50, 359-368 (In Ukrainian).

Tykhanovych, Ie. Ie, Bilanyuk, V. I. (2017). Lavyny Ukrayins'kykh Karpat: poshyrennya i dynamika: monohrafiya [Avalanche of the Ukrainian Carpathians: distribution and dynamics: monograph]. Lviv: Publishing Center LNU of. Ivan Franko (In Ukrainian).

Vashchenko, A. A., Ageev, V. A., Shlapinskii, V. E., Carnenko P. N., Buzjak, I. P., Hil'chenko, N. M., Shherbak, A. A. (1985). Otchet po grupovoj geologicheskoj s'emke masshtaba 1:50 000 territorii listov M-35-133-A, B; M-35134-A, B, V Ivano-Frankovskoj i Zakarpatskoj oblastej URSR za 1981-1985 gg. [Group geological survey report on a scale of 1:50 000 of the territory of sheets M-35-133-A, B; M-35134-A, B, In the Ivano-Frankivsk and Transcarpathian regions of the URSR for 1981-1985]. Lviv: Funds materials of the SGC "Westukrgeology" (In Russian).

Voloshyn, A. A., Kovaljov, Ju. V., Mackiv, B. V., Udud, R. V., Udud, R. I., Pukach, B. D. (1971). Geologicheskoe stroenie i poleznye iskopaemye bassejna verhnego techenija r. Tisy : otchet o rezul'tatah geologos'emochnyh rabot masshtaba 1:50 000 na ploshhadi listov M-35-133-V i G; L-35-I-A i B i masshtaba 1:25 000 listov M-35-133-B-v, g; M-35-133-G-v; L-35-I-A-v, v; L-35-I-A-b, g; L-35-I-B-a-v [The geological structure and minerals of the upper basin of Tysa river: a report on the results of geological surveying at the scale of 1 : 50 000 on the square of sheets M-35-133-B and H, L-35-1-A and B and at the scale of 1 : 25 000 of sheets M-35-133-V-v, h; M-35-133-H-v; L-35-1-A-a, в; L-35-1-A-b, h; L-35-1-B-a, v]. Berehovo : Funds materials of the SGC "Westukrgeology" (In Russian).

Карабінюк М. М. **Ландшафтна диференціація негативних фізико-географічних процесів у субальпійському і альпійському високогір'ї Чорногори (ділянка "Шешул-Петрос").** *Фізична географія та геоморфологія*, 95 (3): 7–17.

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

Представлені результати аналізу ландшафтної диференціації геолого-геоморфологічних (обвали, осипи, зсуви), гідрометеорологічних (лавини, заболочення, лінійна ерозія) та біотичних (всихання чагарників) сучасних негативних фізико-географічних процесів у субальпійському і альпійському високогір'ї Чорногори на ділянці "Шешул-Петрос", який головно опирається на результати власних польових дослідженнях. Основним результатом нашого дослідження є укладена карта поширення негативних фізико-географічних процесів у природних територіальних комплексах досліджуваної ділянки "Шешул-Петрос" у масштабі 1:25 000 на рівні складних урочищ із використанням сучасних методів картографування у програмному середовищі ArcGIS 10.0. Також вперше обраховані кількісний і відсотковий розподіл осередків розвитку негативних процесів у висотних місцевостях та ландшафтних стріях, а на основі відношення сумарної кількості осередків негативних фізико-географічних процесів до площі ПТК, у межах яких вони проявляються, вперше було обраховано інтенсивність прояву негативних процесів, аналіз якого проводився на рівні висотних місцевостей та ландшафтних стрій. У результаті дослідження були встановлені ключові відмінності у особливостях розвитку та інтенсивності прояву негативних фізико-географічних процесів на досліджуваній ділянці "Шешул-Петрос" між ландшафтними секторами, що головно обумовлено особливостями їхньої літогенної основи і макроекспозицією, та двома генетичними типами висотних місцевостей – денудаційне альпійсько-субальпійське високогір'я і давньольодовиково-екзараційне субальпійське високогір'я, а також чотирма видами висотних місцевостей та п'ятьма видами ландшафтних стрій. На основі проведених досліджень визначений тісний взаємозв'язок інтенсивності розвитку негативних процесів із генезисом, віком та іншими властивостями ПТК, особливо властивостями їх літогенної основи. За допомогою виокремлення та кількісного аналізу осередків розвитку негативних процесів вперше встановлена структура сучасних фізико-географічних процесів у субальпійському і альпійському високогір'ї Чорногори та охарактеризовані основні чинники їхнього розвитку.

Ключові слова: геолого-геоморфологічні процеси, гідрометеорологічні процеси, біотичні процеси, субальпійське і альпійське високогір'я, Українські Карпати, Чорногора.