

- в зоні стаціонарної рекреації, де як правило знаходяться заклади розміщення і харчування, інформаційні центри, музеї або навчально-пізнавальні експозиції, додати прокат велосипедів із їх технічним обслуговуванням і місцем паркування.

На нашу думку, мандрівки за допомогою “двохколісного товариша” є оптимальними і навіть мають значні переваги як для рекреантів, так і для збереження довкілля. Цей вид транспорту є нескладним у користуванні, доступним (з погляду фінансових можливостей придбання чи оренди) і найголовніше – екологічно чистим, так як не потребує пального і не забруднює довкілля. Іншою не менш важливою перевагою пересування на велосипедах є те, що практично не руйнується ґрунтово-рослинний покрив і не засмічується територія, суттєво зменшується рекреаційне навантаження. До всіх зазначених вище позитивних моментів на користь велотуризму, додається і те, що і рекреант під час подорожі:

- оздоровлюється і зміцнює м’язи;
- має можливість більше побачити, оскільки зростає швидкість пересування і комфорт (нема потреби носити вантаж на собі);
- насолоджується естетикою ландшафтів завдяки керованій швидкості переміщення чи потребами зупинок.

#### Література

1. Режим доступу : <http://ecomercy.io.ua/>
2. Режим доступу : [www.ewct2015.org.ua](http://www.ewct2015.org.ua)

УДК 911.3

## ПОШИРЕННЯ ЛАВИННИХ ГЕОКОМПЛЕКСІВ В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ

Є. Тиханович, В. Біланюк

*Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна*

**Вступ.** Сходження лавин – один із найнебезпечніших морфодинамічних процесів. Переважна більшість цих явищ відбувається далеко від людей, не несучи ніякого ризику, забезпечуючи природний баланс. Та все ж людина в процесі освоєння гірських територій дедалі частіше стикається з цим несприятливим для себе явищем, а іноді і сама його провокує. З огляду на це постає питання досліджень лавинонебезпечних територій, обґрунтування пропозиції щодо оптимізації ведення лісового господарства та підвищення безпечності зимових туристичних маршрутів у горах.

Сходження лавин вважають небезпечним морфодинамічним процесом в межах гірських територій. Більшість лавин в Українських Карпатах (Чорногора, Боржава, Свидовець та ін.) не спричиняють суттєвих негативних наслідків впливу на природне середовище [1, 2, 4, 8]. Це, в першу чергу, пов’язане з умовами їхнього сходження та незначним об’ємом снігової маси. Проте, існують лавинонебезпечні території, де сходження великих (для Карпатського регіону) лавин є систематичним [3, 7]. Наслідки лавинопроявів спостерігаються візуально, оскільки лавини сходять нижче верхньої межі лісу та знищують оточуючий лісовий покрив, формують зони акумуляції (конуси

виносу). Наявність таких частин лавинних природних територіальних комплексів виступає ідентифікаторами інтенсивності лавинних процесів [7].

**Аналіз попередніх досліджень.** Одним з ключових завдань при дослідженні лавинонебезпечних територій є просторова локалізація лавинних геокомплексів в межах гірських систем. В межах Українських Карпат вивченням поширення лавинних територій займалися різні вчені. Першою була складена карта поширення лавинних територій Н. Володичевою. Згідно досліджень, територія Українських Карпат диференційована автором на чотири групи (з сильною, середньою, слабкою лавинною небезпечністю та лавинонебезпечні райони) відповідно до лавинної небезпечності території [8].

Серед українських вчених цією проблематикою займався В. Грищенко, чия карта лавинної небезпечності опублікована в “Національному атласі України”. Значний внесок зробив П. Третяк. Ним проведені польові дослідження, на основі чого складена карта ландшафтного районування лавинних територій Українських Карпат [8].

**Виклад основного матеріалу.** Різноманітність ландшафтів Українських Карпат стала причиною їх складного фізико-географічного районування. Для аналізу поширення лавинних природних територіальних комплексів в фізико-географічній структурі території нами взято за основу фізико-географічне районування гірської частини Українських Карпат, яке розроблене науковцями львівської школи гірського ландшафтознавства. Згідно з фізико-географічним районуванням Г.П. Міллера і О.М. Федірка (1990) в межах Карпатської гірської ландшафтної країни виділяють 11 фізико-географічних областей, які включають 29 районів, які згідно ландшафтної карти гірської частини Українських Карпат групуються в три ландшафтні яруси [5, 9].

Відповідно до проведених польових досліджень та проаналізованих літературних джерел [3, 4, 8] чітко простежується приуроченість лавинних геокомплексів до фізико-географічних областей (рис. 1) і фізико-географічних районів території (рис. 2). Високогірні фізико-географічні області є найбільш лавинонебезпечними. Згідно з опрацьованими даними в межах Високогірно-Полонинської області налічується 236 лавинних природних територіальних комплексів, з яких 183 належать до лавинних геокомплексів з локалізованим та 53 — з міграційним місцями сходження лавин (таблиця 1).

В межах області Високогірного Полонинського ядра локалізовано 22 лавинні геокомплекси. З них 15 осередків відносять до лавинних комплексів з локалізованим [6] місцем сходження лавин. Лавинні геокомплекси з міграційним [6] місцем сходження лавин переважно приурочені до Чивчинського району, де зосереджено близько 60% їхньої кількості.

Серед фізико-географічних областей ландшафтів середньогірного ярусу лавинні комплекси виявлено в межах Середньогірно-Полонинської та Середньогірно-Скибової. Найнебезпечнішим, з точки зору лавинної активності, вважається Горганський район, де П. Третяком зареєстровано 136 з 144 лавинних комплексів, зосереджених у Середньогірно-Скибової області [8]. Інші вісім лавинних ПТК належать до Бескидського району. Не менш безпечною вважається і Середньогірно-Полонинська фізико-географічна область, в межах якої налічується 108 осередків з лавинною активністю. Вони приурочені до Боржавського і Краснянського районів, в яких зосереджено 36 і 72 осередки. Відсутні відомості про кількість лавинних комплексів для полонини Руна, де згідно з інформацією Міністерства надзвичайних ситуацій також фіксуються сходження снігових зсувів та лавин [2, 3].

Окремо варто зазначити, що відсутня будь-яка інформаційна база щодо наявних лавинних природних територіальних комплексів на території Середньогірно-Вулканічної фізико-географічної області, в межах якої сформовані відповідні умови для проходження лавинних процесів [2, 8].

Таблиця 1

Кількість одиниць лавинних ПТК в межах фізико-географічних областей Українських Карпат

Номер з/п	Область	Кількість лавинних ПТК	Номер з/п	Район	Кількість лавинних ПТК
I	Високогірно-Полонинська	236	I.1	Негровець-Буштульський	113
			I.2	Чорногірський	80
			I.3	Свидовецький	43
			I.4	Гринявський	—*
II	Високогірно-Полонинське ядро	22	II.1	Мармароський	18
			II.2	Чивчинський	4
III	Середньогірно-Полонинська	108	III.1	Рунський	—
			III.2	Боржавський	36
			III.3	Краснянський	72
			III.4	Стіг-Плайський	—
IV	Середньогірно-Скибова	144	IV.1	Бескидський	8
			IV.2	Горганський	136
			IV.3	Покутсько-Буковинський	—

\* — дані про кількість лавинних природних територіальних комплексів відсутні.

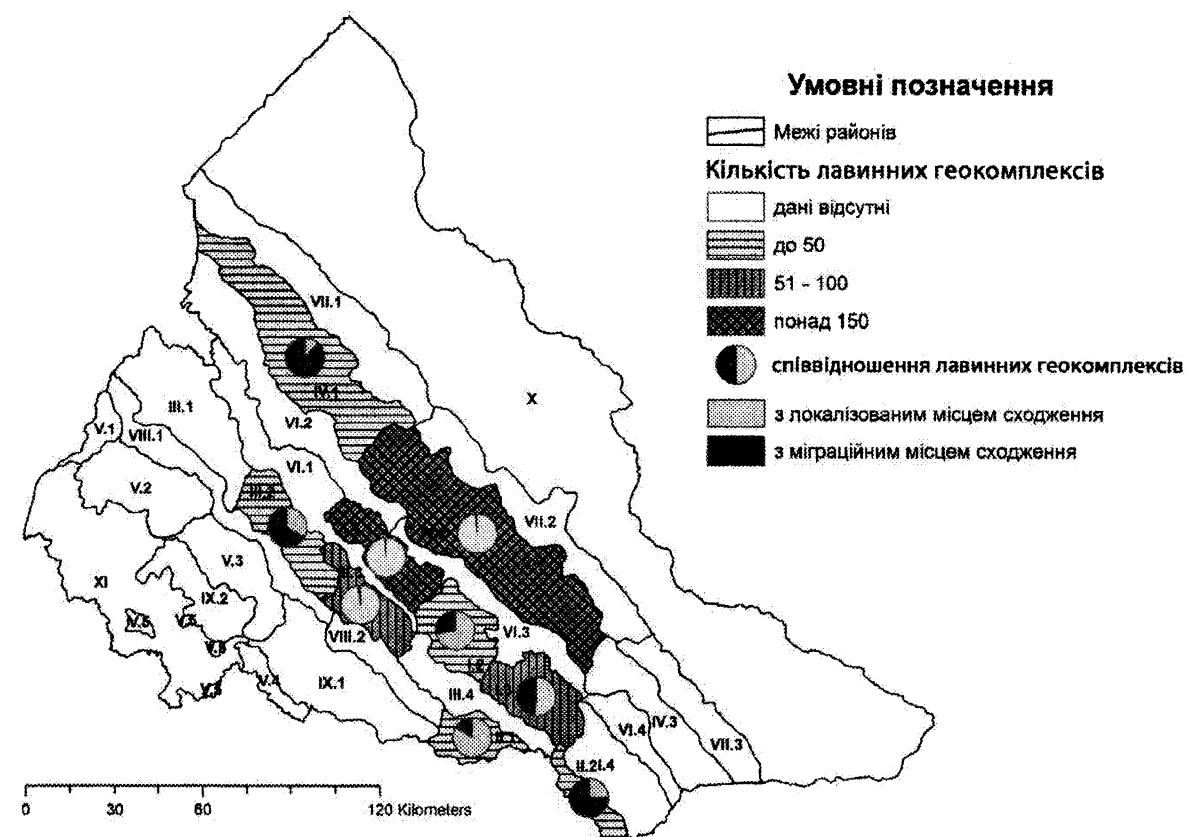


Рис. 2. Лавинні геоконкомплекси фізико-географічних районів

Ландшафти низькогірного ярусу формують чотири фізико-географічні області [9]. Ці території, в порівнянні з вищеописаними, лавинобезпечні. В їх межах не зафіксовані процеси сходження снігових мас. Зрідка спостерігається присутність потенційно-можливих лавинних комплексів [6].

Для порівняння приведено, також, аналіз щільності лавинних геоконкомплексів (рис. 3) в фізико-географічних одиницях Українських Карпат. Згідно проведеного аналізу найбільш лавинонебезпечною є Високогірно-Полонинська фізико-географічна область з показником понад 0,07 од/км<sup>2</sup>. В межах Високогірно-Полонинського ядра та Середньогірно-Полонинської області показник відносної кількості лавинних ПТК коливається в межах 0,035 – 0,07 од/км<sup>2</sup>, а для Середньогірно-Скибової фізико-географічної області цей показник становить менше 0,035 од/км<sup>2</sup>.

Згідно розрахунків понад 0,15 од/км<sup>2</sup> спостерігається в Негровець-Буштульському фізико-географічному районі, а найменший показник – в Бескидському та Чивчинському – до 0,05 од/км<sup>2</sup>. Інші фізико-географічні райони характеризуються відносною кількістю лавинних геоконкомплексів в межах 0,05 – 0,15 од/км<sup>2</sup>.

**Висновок.** Відповідно до проведених досліджень нами деталізовано територіальне поширення лавинних геоконкомплексів на рівні фізико-географічних одиниць Українських Карпат. Найбільша кількість лавинних геоконкомплексів зосереджено в Горганському (134), Негровець-Буштульському (113), Чорногірському (80) фізико-географічні райони.

Відповідно до аналізу щільності найнебезпечнішими є Негровець-Буштульський фізико-географічний район – понад 0,15 од/км<sup>2</sup>, а також Чорногірський і Краснянський – від 0,1 од/км<sup>2</sup> до 0,15 од/км<sup>2</sup>.

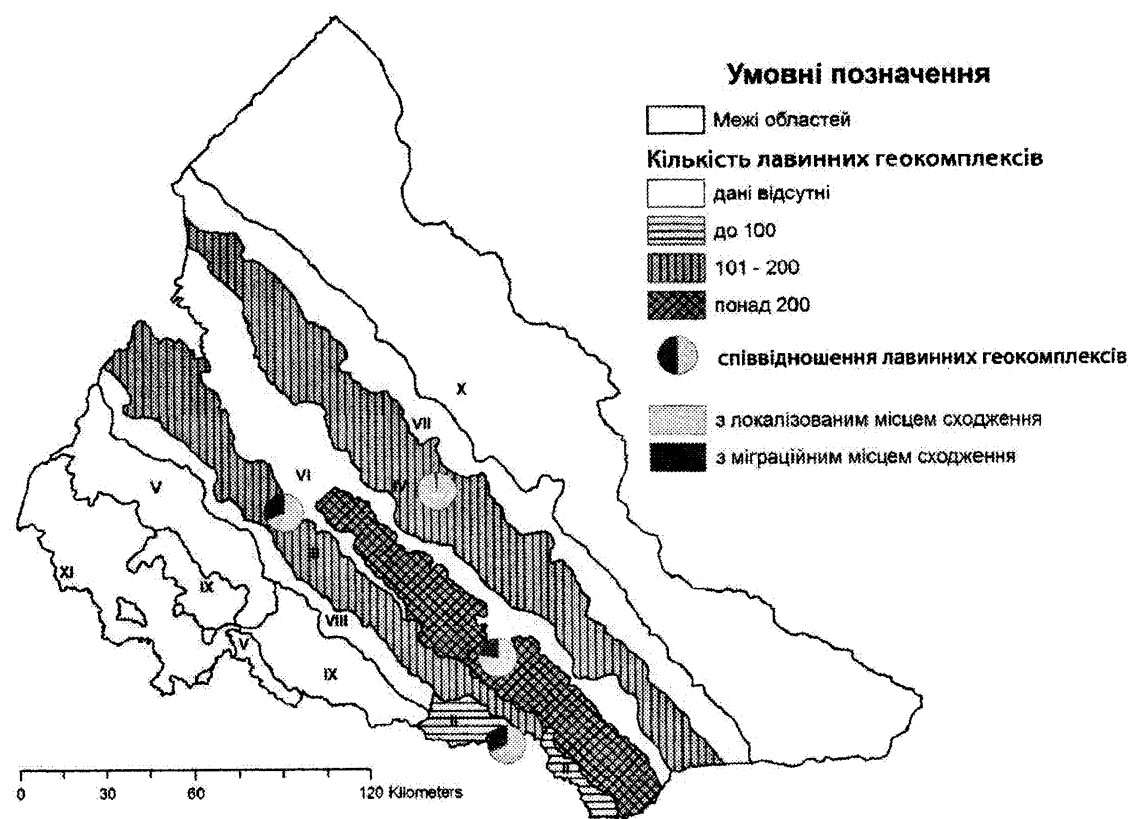
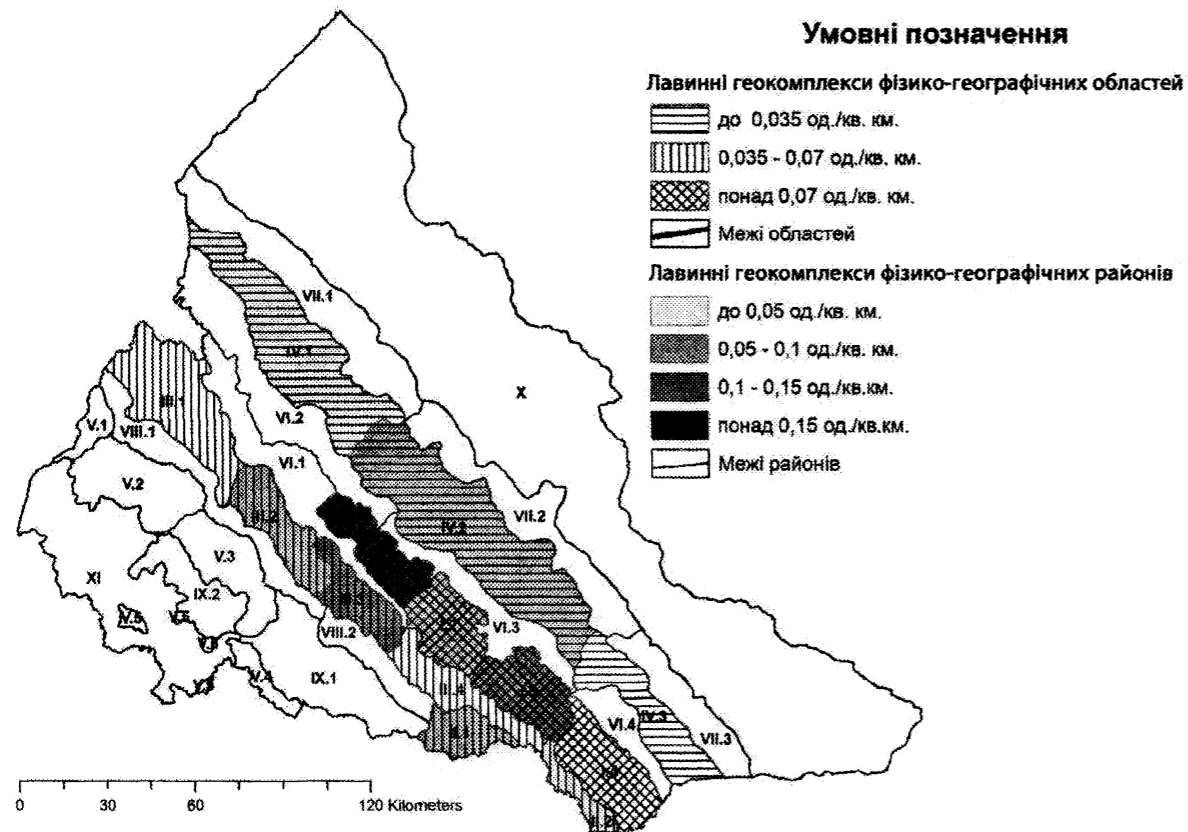


Рис. 1. Лавинні геоконкомплекси фізико-географічних областей



**Рис 3. Щільність лавинних геокомплексів в фізико-географічних одиницях Українських Карпат**

#### Література

1. Географія лавин / [под ред. С.М. Мягкова, Л.А. Канаева]. – М.: Изд-во МГУ, 1992. – 322с.
2. Калуцький І. Ф. Стихійні явища в гірсько-лісових умовах Українських Карпат. / І. Ф. Калуцький, В. С. Олійник // – Львів, 2007. – 240 с.
3. Колотуха О. В. Лавинна небезпека для туристів в горах України. / О. В. Колотуха – К.: Федерація спортивного туризму України, 2008. – 38 с.
4. Лавинная опасность Украинских Карпат / [под ред. С. М. Стойко, О. И. Копачук] – Львов: Облполиграфиздат, 1980. – 60 с.
5. Міллер Г. П. Карпати Українські / Г. П. Міллер, О. М. Федірко // Географічна енциклопедія України. – К.: Українська Радянська Енциклопедія, 1990. – С. 113-114.
6. Тиханович Є. Проблеми термінології про дослідженні лавинонебезпечних територій / Є. Тиханович, В. Біланюк // Науковий вісник Чернівецького університету: збірник наукових праць. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2012. – Вип. 612-613: Географія. – С. 173-176
7. Тиханович Є. Функціонування лавинних природних територіальних комплексів Горган / В. Біланюк, Є. Іванов, Є. Тиханович, В. Ключник // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія. – Тенюпіль: СМП “Тайп”, 2014 – №1 (вип. 36). – С. 68-76
8. Третяк П.Р. Лавинная опасность Восточных Карпат / П.Р. Третяк, Я.П. Базилекич. – Львов, 1980. – 60 с.
9. Чорногірський географічний стаціонар. Навчальний посібник. – Львів: видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2003. – 132с.

## MODIFICATION OF FLOOD WAVE PARAMETERS BY THE ANTHROPOGENIC GEOMORFOLOGICAL FORMS IN POLISH FLYSCH CARPATHIANS

**Szymon Biały, Tomasz Bryndal, Rafał Krocak**

*Institute of Geography, Pedagogical University of Cracow, Kraków, Poland  
bialysz@up.krakow.pl*

Water circulation mechanism, runoff and flood wave formation in Carpathian catchments are processes conditioned by various factors - not only by the rainfall, but also by the environmental parameters.

Historical, social and economical factors were the cause of land division in Polish Carpathians. The process began in XV century with first settlements and included fragmentation of both arable and forest land. Family grounds were divided to descendants with every generation- as new fields were marked out a new roads leading to them was created. This resulted in development of high density road network. Simultaneously, proportionately the network of rill and furrows had been developing.

Today density of only roads in Polish Carpathians reaches 9 km/km<sup>2</sup> and greatly exceeds the density of natural concave forms (3,5 km/km<sup>2</sup>) (Soja 2002). This uniquely high value has a great influence on the slope runoff and the flood wave formation. In Beskid Niski mountains where the density of anthropogenic forms (such as road cuts or furrows) reaches even 35 km/km<sup>2</sup> the surface runoff is two times comparing to the slopes without those forms (Shupik 1976). Unfortunately known models, used to simulate water circulation in catchments, do not take anthropogenic, concave forms and their influence under consideration. The reason of this is trivial: all those models were developed in areas where dense road network does not exist, therefore there are no slope degradation problems.

According to publications on Polish Carpathians, geomorphological forms such as roads, agricultural terraces, furrows, potholes do have a significant role on flood wave formation (Shupik 1973, 1976, Froehlich i Shupik 1980, 1986, Soja 2002, Krocak 2010, Bryndal 2011, 2015 et al.).

Attempts to include roads in runoff models were first made in the beginning of XXI century. The first to take roads into account were K. Loague and J.E. VanderKwaak (2002). They proved the significant role of roads in runoff formation during storms. Basing on these experiments area models (3D and 2D) were used to propose InHM as a small area runoff model (K. Loague et al.2005, B.B. Mirus et al. 2007). The scientist from western Australia (Croke and all 2005, Takken and all 2008) consider roads as a drainage system supplement and they emphasize their role in modification of direction and character of the outflow lines. The authors significantly stress the practical role of road network functioning.

In our hypothesis, forms like roads, furrows, potholes influence greatly the catchment water circulation. The target of this researches is to recognize the scale of this influence on two basic constituents of water circulation – the outflow line geometry and flood wave parameters. The researches are conducted in Polish Flysh Carpathians and in conclusion they will provide a data base describing anthropopression in this part of Poland. The scientific results will allow to conduct appropriate special planning in threatened areas.

Researches are conducted in few phases:

1. In first stage “flood catchments” are indicated for detailed studies (basing on literature, field research and registered flood waves data).
2. Next a detailed geomorphological mapping of chosen catchments are carried- this is lead to the identification of those anthropogenic landforms that influence water circulation.
3. The application of geomorphological mapping results are take place – indexes