

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

**МІСТОБУДУВАННЯ ТА ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ**

Науково-технічний збірник

Заснований у 1998 році

**Випуск №64**

Київ КНУБА 2017

д.т.н., професор Каблак Н.І.,  
Калинич І.В., Скаканді С.В.,  
Ужгородський національний університет

### ДИНАМІКА РОЗВИТКУ ЗСУВНИХ ПРОЦЕСІВ НА ТЕРИТОРІЇ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Розглянуто динаміку зсувних процесів на території Закарпатської області. Вивчено основні характеристики та класифікаційні розмежування зсувних процесів і причини їх появи. Проаналізовано розвиток зсувів на території за останні сім років. Розроблено карту розташування можливих зсувних процесів на території Закарпатської області.*

*Ключові слова: екзогенно геологічні процеси, зсув, моніторинг геологічного середовища, активний зсув.*

**Постановка проблеми.** Проблема безпеки життєдіяльності населення та функціонування численних господарських об'єктів у районах розвитку небезпечних природних та техногенно-природних процесів є однією з основних спеціально-екологічних проблем сучасності з огляду на збитки, що завдаються цими процесами.

Природні та техногенні зміни, які проходять в геологічному середовищі, збільшення техногенного навантаження супроводжуються різким посиленням небезпечних геологічних процесів. Сучасний розвиток небезпечних екзогенно геологічних процесів (ЕГП) насамперед визначається тектонічними, неотектонічними і сейсмічними умовами території, особливостями геологічної та геоморфологічної будови, гідрогеологічними, кліматичними, гідрологічними, палео- та сучасними умовами. Найбільш небезпечними на території України екзогенними геологічними процесами є зсуви.

#### **Аналіз попередніх наукових досліджень.**

Вивчення питання зсувів на території Закарпаття знайшли своє відображення у публікації Державного науково-виробничого підприємством Державний інформаційний геологічний фонд України".

На межі XX–XXI століть розвиток та вдосконалення методичного забезпечення досліджень зсувів в Україні пов'язані з іменами В. М. Нестопалова, Г. І. Рудька, Є. О. Яковлева, А. В. Луцика, С. А. Рубана, О. С. Романюк, М. І. Шwirла та ін.

На державному й регіональному рівнях моніторинг розвитку ЕГП здійснювався підприємствами геологічної галузі. Головним виконавцем робіт із вивчення сучасних інженерно-геологічних процесів на державному та

регіональному рівнях є Міністерство охорони навколишнього природного середовища та НАК "Надра України".

Інженерно-геологічне вивчення зсувів проводили Бернацький П.М., Дранников А.М., Малюшицький Ю.М., Зелінський І.П., Демчишин М.І., Черкез А.Ф., Яковлев С.О., Рижий М.М., Рудько Г.І., Єриш І.Ф. та ін.

**Виклад основного матеріалу.** В Україні продовжують розширюватися небезпечні зміни геологічного середовища, які призводять до формування небезпек, що викликані активізацією і аномальним розвитком геологічних процесів, які розподіляються на екзогенні та ендегенні.

В межах території України найбільш інтенсивний розвиток мають екзогенні геологічні процеси, що пов'язані з дією сили тяжіння (зсуви, обвалосипи, лавини), пов'язані з дією поверхневих і підземних вод (схилоний ерозія, селі, карст, суфозія, просідання лесових порід), а також багатофакторні процеси (вивітрювання). Ці процеси характеризуються такими параметрами: швидкість, повторюваність, об'єм, інтенсивність, площа, амплітуда [1].

Зсуви - це ковзкі зміщення мас гірських порід вниз по схилу. Вони виникають через порушення рівноваги, що викликається різними причинами (підмивом порід водою, ослабленням їх міцності внаслідок вивітрювання або перезволоження опадами та підземними водами, систематичними поштовхами нерозумною господарською діяльністю людини та ін).

Зсуви можуть бути викликані як природними, так і штучними (антропогенними) причинами.

До природних відносяться: збільшення крутизни схилів, підмив їх основною морською чи річковою водою, сейсмічні поштовхи. Зсуви, спричинені змінами природних умов, як правило, не виникають раптово. Первинною ознакою зсувних переміщень є поява тріщин на поверхні землі, розрив доріжок і берегових укріплень, зміщення дерев тощо.

В окрему групу необхідно виділити зсуви штучних земляних споруд: залізничні насипи, терикони і відвали гірських порід. Штучними причинами утворення зсувів є руйнування схилів дорожніми канавами, надмірним виносом ґрунту, вирубкою лісів та інше. Згідно з міжнародною статистикою, до 80% сучасних зсувів пов'язано з діяльністю людини [2].

Систематичні роботи щодо вивчення геологічного середовища способом режимних спостережень в Україні були започатковані із середини 30-х років ХХ ст. і спрямовані, насамперед, якраз на спостереження за станом підземних вод, а також за розвитком небезпечних екзогенних геологічних процесів.

Із 70-х років ХХ ст. чітко окреслилися два основні напрями моніторингу геологічного середовища: вивчення й прогнозування змін формування підземних вод і вивчення умов розвитку, поширення основних небезпечних

екзогенних геологічних процесів. Ці роботи супроводжувалися розробкою методики спостережень за підземними водами та екзогенними геологічними процесами.

Основними методичними центрами були Всеросійський науково-дослідний інститут гідрогеології та інженерної геології, Московський державний університет (м. Москва), Інститут геологічних наук Академії наук України (м. Київ), Інститут мінеральних ресурсів Мінгео України (м. Сімферополь) та Дніпропетровське відділення Українського державного інституту мінеральних ресурсів (м. Дніпропетровськ).

Донедавна роботи з моніторингу ЕГП проводилися переважно на ділянках II і III категорій за такими процесами: зсувами, карстом, селями, ерозією, абразією, переробкою берегів, осіданням над гірничими виробками. Загальна кількість ділянок становила 137 об'єктів: 52 – III категорії та 85 – II категорії. Однак у подальшому, особливо протягом останнього десятиріччя, стан системи моніторингу ЕГП зазнав суттєвих змін. Було значно зменшено кількість пунктів спостереження та відповідно зменшено обсяги спостережень.

Склад досліджень на спостережних пунктах за категоріями здебільшого не відповідав вимогам чинних методик. На пунктах II категорії переважно виконувалися лише маршрутні спостереження. Виконання геофізичних, геодезичних і гідрогеологічних спостережень здійснювалося на окремих пунктах спостережень за зсувами (територія діяльності ДП "Західукргеологія" та "ДонецькДРГП"). Сучасні аерокосмічні спостереження, геофізичні методи майже не використовувалися.

Здебільшого пункти спостережень II категорії під час вивчення зсувів, карсту за видами спостережень не відповідали зазначеній категорії. Виконуються переважно маршрути обстеження з частотою 1–4 рази на рік, що відповідає умовам обстеження пунктів I категорії [3].

Зсуви мають значне поширення на території країни, що зумовлено геологічною будовою та геоморфологічними умовами, наявністю деформуючих горизонтів тощо. Кількість зсувів постійно змінюється за рахунок ліквідації (зрізання, зчищення) чи формування нових під впливом природних і техногенних факторів. Порівняно із 80-тими роками минулого століття кількість зсувів збільшилася майже на 45%, а площа поширення - на 28,8%.

На території України загальна площа зсувів становить 2 135,17 км<sup>2</sup>. В активному стані перебуває 1 777 одиниць, площею 93,73 км<sup>2</sup>. Зсуви переважно охоплюють незначні площі, але їх прояви здатні до швидких деформацій та руйнувань об'єктів господарської діяльності. У зонах зсувів знаходяться 1 638 об'єктів господарської діяльності. Найбільшого розвитку вони набули на

узбережжі Чорного та Азовського морів, Одеській, Миколаївській, Черкаській, Харківській, Львівській, Чернівецькій та Закарпатських областях [4].

В Закарпатській області найсприятливіші умови для розвитку зсувів у Солотвинській, Ясінській та Іршавській улоговинах. Розвиток зсувів зумовлений наявністю виходів на денну поверхню потужних пачок піщаних-глинистих порід олігоцену та міоцену, неглибоким заляганням підземних вод та постійним підрізанням схилів сучасними водотоками.

Більшість схилів мають складну будову з морфологічно більш або менш добре вираженими ділянками денудації, переносу й акумуляції зсувного матеріалу. Зміщення зсувних мас відбувається у вигляді дрібних, що насуваються одна на одну, лусок. Вони складені інтенсивно зім'ятими глинами або аргілітами з домішкою уламків пісковика. Нерідко зсувне тіло утворює крупне віялоподібне розширення в напрямку руху зсуву. Розміри зсувів: довжина 150-200 м, ширина 50-100 м, висота стінки відриву 30-50 м. Потужність зсувного тіла від кількох до 7-9 м [5].

Найбільш поширеними є зсуви-потоки, які закладені в четвертинних делювіально-колювіальних глинах і суглинках. Потужність порід, що деформуються, відповідає потужності четвертинних відкладів і складає 1-6,0 м. З корою вивітрювання вулканітів пов'язане утворення зсувів-ковзання, що мають циркообразну форму та характеризуються наступними розмірами: довжиною 120-750 м, шириною – 200-950 м, переважна їх більшість стабільна.

У межах Вигорлат-Гутинського вулканічного хребта поширені зсуви-ковзання, у гірсько-складчастій зоні Закарпаття широкого розвитку набули зсуви комбінованого типу ковзання, ускладнені в верхній частині зсувами-течіями. Вони утворюються на схилах, що складені флішовими породами. Значного поширення зсуви набули в межах Солотвинської западини (південно-східна частина області).

Верхнетисенська котловина характеризується наявністю невеликих за розміром зсувів, що поширені на схилах річкових долин рр. Ріки, Шопурки, Великої та Малої Вугольки, що представлені переважно зсувами-обвалами та зсувами-течії основним ОДГ є глинисто-суглинкісті відклади.

На більшій частині території області активізація зсувів пов'язана з техногенною діяльністю людини, а також з аномальним зволоженням порід на схилах.

Дані моніторингу екзогенних геологічних процесів свідчать, що у продовж 2010-2014 рр. на території Закарпатської області:

- загальна кількість зсувів становить 3 278 зсувів; у 2013 році кількість зсувів збільшилась на 2 одиниці, у 2014 році процес стабілізувався;
- кількість активних зсувів дорівнює 14;

кількість зсувів на забудованій території не змінювалась, і складає 8 проявів зсувів;

загальна площа зсувонебезпечних ділянок монотонно зростала з 384,56 м<sup>2</sup> до 385,00 м<sup>2</sup>, на кінець 2014 року збільшилась на 0,44 м<sup>2</sup>;

площа активних зсувів останні 4 роки без змін [4].  
Територією найбільшого поширення зсувів у Закарпатській області є масивні р. Уж, р. Тиса, р. Латориця, р. Ріка, р. Тересва, р. Тересва. В таблиці 1 подано динаміку розвитку зсувів у Закарпатській області за період з 2010 по 2014 рр.

### Динаміка розвитку зсувів у Закарпатській області за період з 2010 по 2014 рр.

Таблиця 1

Рік	Кількість зсувів			Кількість об'єктів господарської діяльності у зоні зсувів	Площа зсувів	
	загальна	активних	на забудованій території		загальна, км <sup>2</sup>	активних, км <sup>2</sup>
2010	3274	15	5	11	384,56	0,05
2011	3276	14	8	64	384,75	0,24
2012	3276	14	8	64	384,75	0,24
2013	3278	14	8	64	385,00	0,24
2014	3278	14	8	64	385,00	0,24

За даними з таблиці 1 побудовано діаграму розподілу зсувів у межах області за 2010-2014 роки. Де ми можемо побачити, що на протязі п'ятих років загальна кількість зсувів збільшилась на 4, а активних зсувів зменшилась на одиницю.

Найбільш активно зсуви проявляються в Тячівському, Хустському, Рахівському та Міжгірському районах. Особливу небезпеку становлять зсуви в зоні Тересванського водосховища, у разі сходження яких може бути пошкоджена його гребля.

Відповідно до даних підпорядкованих підрозділів Управління ДСНС України зсувні процеси у 2016 році були виявлені в наступних районах: Міжгірський, Іршавський, Свалявський, Виноградівський, Перечинський, Мукачівський (Таблиця 2) [6].



Рис. 1. Розподіл зсувів на території Закарпатської області з 2010 по 2014 роки

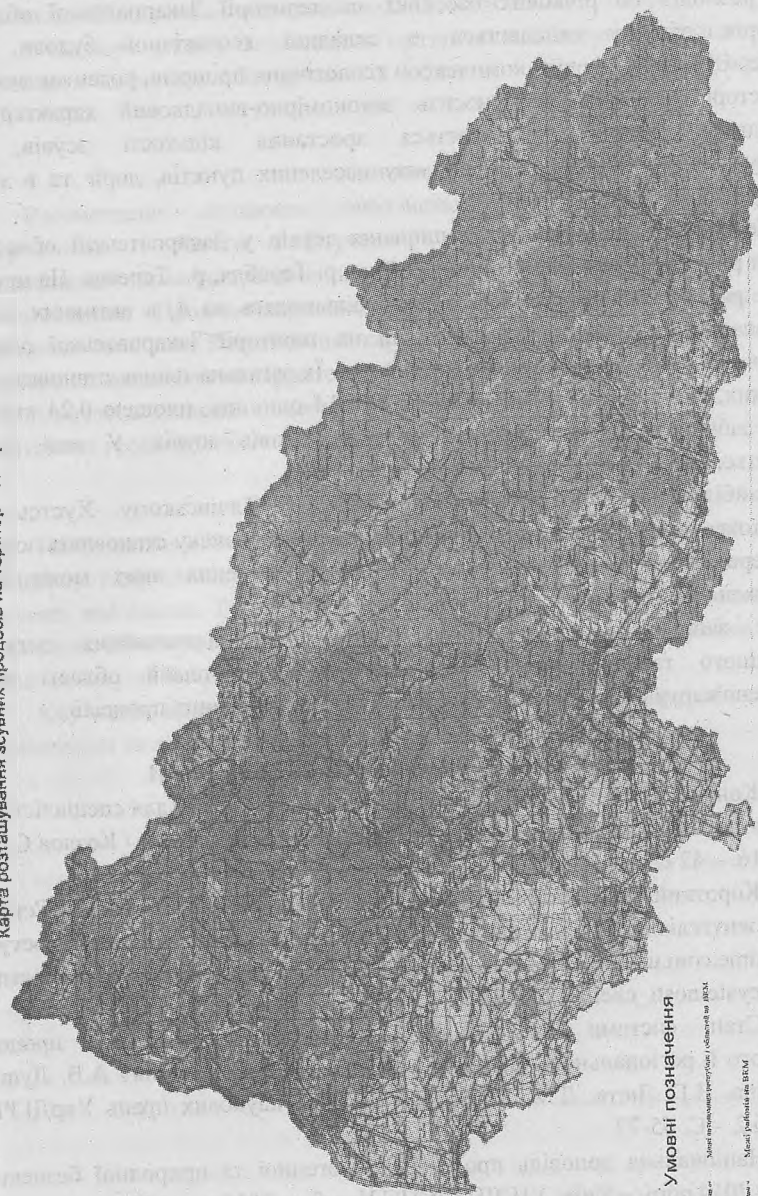
### Зсувні процеси на території Закарпатської області у 2016 році

Таблиця

Район	Ураженість території зсувами, кв. км	Кількість зсувів, шт.	Кількість населених пунктів у зонах зсувів, шт.
Міжгірський	0,4	2	-
Іршавський	0,15	34	13
Свалявський	0,81	25	9
Виноградівський	0,01	5	4
Перечинський	0,04	15	5
Мукачівський	0,01	1	1

За даними паспорту ризику виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру в Закарпатській області, який було складено в 2016 році, нами розроблено карту розташування можливих активних зсувних процесів на території Закарпатської області (Рисунком 2).

Карта розташування зсувних процесів на території Закарпатської області



**Умовні позначення**

Місяні вітряні стріли (область вітру)

Числа рівнин на ВДМ

Позначення пунктів де відбулися активні процеси зсуву

Рис. 2. Карта розташування можливих активних зсувних процесів на території Закарпатської області

**Висновки.** Визначено місця з найбільшою активізацією зсувних процесів та їх розподіл по річкових басейнах на території Закарпатської області. Територія області складається з складної геологічної будови, яка характеризується широким комплексом геологічних процесів, розвиток яких у просторі, так і в часі носить закономірно-випадковий характер. Згідно попередніми даними, відмічається зростання кількості зсувних процесів, які активізувалися в останні роки поблизу населених пунктів, доріг та інших об'єктів впливу повені.

Територією найбільшого поширення зсувів у Закарпатській області є басейни р. Уж, р. Тиса, р. Латориця, р. Ріка, р. Теремля, р. Тересва. На території області за п'ятьох років загальна кількість зсувів збільшилась на 4, а активних зсувів зменшилась на одиницю. У 2014 році на території Закарпатської області зафіксовано 3 278 зсувонебезпечних ділянок. Їх загальна площа становить 10 000 км<sup>2</sup>. З них, в активному стані перебувають 14 одиниць, площею 0,24 км<sup>2</sup>. У межах забудованої території виявлено 8 проявів зсувів. У зоні зсувів знаходяться 64 об'єкти господарської діяльності.

Найбільш активно зсуви проявляються в Тячівському, Хустському, Рахівському та Міжгірському районах. Особливу небезпеку становлять зсуви в зоні Теремлянського водосховища, у разі сходження яких може бути пошкоджена його гребля.

За даними паспорту ризику виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру в Закарпатській області складено розроблено карту розташування можливих активних зсувних процесів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Конспект лекцій з дисципліни “Цивільний захист” (для спеціалістів та магістрів Інститут “Енергоменеджменту та Енергозбереження”) / Козлов С.С. Київ, 2016. – 42 с.
2. Короткий курс лекцій з дисципліни «Надійність будівельних об'єктів і безпека життєдіяльності людини» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://studme.com.ua/11090324/bzhd/nadezhnost\\_stroitelnyh\\_obektov\\_i\\_bezopasnost\\_zhiznedeyatelnosti\\_cheloveka.htm/](http://studme.com.ua/11090324/bzhd/nadezhnost_stroitelnyh_obektov_i_bezopasnost_zhiznedeyatelnosti_cheloveka.htm/)
3. Стан системи моніторингу екзогенних геологічних процесів державного й регіонального рівнів та способи її вдосконалення / А.В. Луцик, І.В. Саніна, Н.Г. Люта, Л.М. Климчук // Збірник наукових праць УкрДГРІ. 2015. - № 2. - С. 65-77.
4. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2014 році. – Київ: УНДЦЗДСНС України, 2015 р. – 365 с.



5. Природа Закарпатської області / Під ред. К.І. Геренчука. – Львів: Видавниче об'єднання «Вища школа», 1981. – 156 с.
6. Паспорт ризику виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру в Закарпатській області. – Ужгород: ДСНС України. 2015. – 67 с.

#### Анотация

Рассмотрена динамика оползневых процессов на территории Закарпатской области. Изучены основные характеристики и классификационные разграничения понятия оползневых процессов и причины их появления. Проанализировано развитие оползней на территории за последние семь лет. Разработаны карту расположения возможных активных оползневых процессов на территории Закарпатской области.

Ключевые слова: экзогенно геологические процессы, оползень, мониторинг геологической среды, активный оползень.

#### Annotation

The dynamics of landslide processes on the territory of Transcarpathian region. Studied the basic characteristics and classification of distinction between landslide processes and causes. The development of landslides in the territory over the last seven years. Developed the map of the location of possible active landslide processes on the territory of Transcarpathian region.

Key words: exogenous geological processes, landslide, geological environment monitoring of an active landslide, active landslide.