

ЗАГАЛЬНА ТА ІСТОРИЧНА ГЕОЛОГІЯ

УДК 551.3(477.87)

О. Іванік, д-р геол. наук, доц.,
О. Гуда, асп.

**ДИНАМІКА ФОРМУВАННЯ ТА ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ
АКТИВІЗАЦІЇ ГРАВІТАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ
В МЕЖАХ ІРШАВСЬКОГО РАЙОНУ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

(Рекомендовано членом редакційної колегії д-ром геол.-мінералог. наук, проф. В.В. Шевчуком)

Проведено детальний аналіз чинників формування та активізації сучасних екзогенних гравітаційних процесів у межах Іршавського району Закарпатської області. Охарактеризовано загальні морфологічні ознаки сучасних та стабілізованих зсувів на різних геоморфологічних рівнях, визначено їх класифікаційні приналежності та приуроченість до певних літолого-стратиграфічних горизонтів. Підтверджено пріоритетний вплив на розвиток цих процесів структурно-тектонічного та літолого-стратиграфічного факторів.

Detail analysis of the modern exogenic gravitation processes factor activation has been carried out. The main morphological features of the modern and stabilized landslides on the different geomorphological levels have been characterized. There classification features and belonging to the defined lithologic-stratigraphic strata have been defined. The main influence of lithologic-stratigraphic and structural-tectonic factors on the landslide formation has been proved.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Сучасні гравітаційні екзогенні геологічні процеси, що відбуваються на схилах різного генезису та морфології, є виразом взаємодії основних оболонки Землі під впливом регіональних і локальних факторів. Схилі під впливом регіональних і локальних факторів. Схилі під впливом регіональних і локальних факторів. Схилі під впливом регіональних і локальних факторів. Схилі під впливом регіональних і локальних факторів.

Карпатський регіон характеризується активним розвитком та особливими умовами формування гравітаційних процесів різних класифікаційних категорій та груп. Загальний аналіз просторово-часових закономірностей водно-гравітаційних та гравітаційних процесів у межах цього регіону підтверджує багатофакторний їх характер, однак на перший план виходять питання пріоритетності дії кожного з факторів, а також їх взаємозалежність за певних обставин із різною комбінацією літолого-стратиграфічних умов території, тектонічних процесів, геоморфологічної будови, гідрогеологічної ситуації тощо. Проблематика прояву гравітаційних явищ у Карпатському регіоні присвячено низку наукових публікацій, у яких визначаються типи різногенетичних гравітаційних процесів, причини їх формування, класифікаційні приналежності, а також особливості їх механізму та динаміки [1–5, 7–9]. Питання дослідження небезпечних водно-гравітаційних та гравітаційних геологічних процесів у межах Українських Карпат детально висвітлено у публікаціях М.М. Айзенберга, В.В. Яблонського, С.М. Перехреста, М.Д. Бондаренка, Є.О. Яковлева, Г.І. Рудька та багатьох інших. Однак ці явища залишаються проблемою із невирішеними питаннями як теоретичного, так і практичного напрямку. Проведення детальних досліджень із вивчення сучасного режиму, статичних та динамічних умов формування гравітаційних явищ у межах Іршавського району Закарпатської області дало можливість визначити корелятивні взаємозв'язки між різними факторами розвитку гравітаційних явищ та здійснити аналіз їх вагових значень при дії цих процесів у різних структурно-фаціальних зонах.

Чинники формування та активізації гравітаційних процесів. Найбільший розвиток у межах Іршавського району Закарпатської області отримали процеси зсувоутворення, які перебувають у тісній залежності від ландшафтно-кліматичних, геолого-геоморфологічних та техногенних чинників. За класифікаційними ознаками [10] вони належать до зсувів, сформованих у неоднорідному, анізотропному середовищі, приурочених до схилів багатоярусної будови із порушеним заляганням порід та до зсувів (переважно консеквентних), сформова-

них у квазіоднорідному середовищі, представленому переважно четвертинними відкладами різного генезису.

Охоплюючи область Поркулецької структурно-фаціальної зони (Зовнішні Карпати) та зону Транскарпатського (Перипенінського) глибинного розлому (Зона скель або стрімчаків), що включає Мармароський покрив і Пенінську зону, Іршавський район характеризується складною тектонічною будовою [6]. Тут характерною є густа сітка різноорієнтованих та різнопорядкових розривних порушень, від тріщинуватості до розломів регіонального простягання, а також наявність різноманітних складчастих деформацій гірських порід.

Важливою літолого-стратиграфічною характеристикою даного регіону є поширення флішодних відкладів крейдового та палеогенового віку, які представлені перешаруваннями аргілітів, алевролітів, пісковиків, інколи з прошарками гравелітів чи мергелів. Обстеження сучасних та давніх стабілізованих зсувів у Лисичівській підзоні Поркулецької зони (сс. Дусино, Росош, Лисичихо, Керецьки), у Монастирецькій підзоні Мармароських стрімчаків (с. Довге) та фрагментів Пенінської зони (с. Приборжавське) підтвердило вагому роль у їх утворенні деструктивних тектонічних процесів та дозволило визначити їх геоморфологічну приуроченість до нижніх та середніх частин схилів річкових долин та їх приток.

Так, дослідження зсувних процесів в урочищі Бистрий (с. Керецьки) підтвердило роль формаційної та структурної складової у формуванні та інтенсифікації зсувних явищ. Найпоширенішими у цій зоні є давні стабілізовані зсуви, поряд з якими фіксуються прояви сучасних зсувних явищ із чіткими ознаками у рельєфі (рис. 1). За формою в плані ці зсуви переважно циркоподібні. Для них характерні добре виражені морфологічно основні елементи зсувного схилу. Стінки відриву цих тіл мають каскадний характер із змінною амплітудою. У процесі зсування беруть участь делювіально-алювіальні антропогенові відклади потужністю до 0,5 м.

Детальний аналіз геологічної ситуації в урочищі Бистрий дав можливість з'ясувати причини виникнення та постійної активізації зсувного процесу у нижній та середній частині схилу та довів приуроченість зсувних процесів до зон дроблення та деструкції у флішовій товщі. Ця товща відслонюється у руслі стр. Бистрий та представлена тонкоритмічним флішовим перешаруванням темно-сірих, чорних вапнистих аргілітів, алевролітів з прошарками мергелів повнокристалічних, прихованокристалічних, місцями залізистих вапняків і сірих вапнистих поліміктових пісковиків. У породах товщі описано багату фауну іноцерамів і

глоботрункан, на підставі чого вік її приймають у межах коньякського-сантонського ярусів верхньої крейди [6]. Флішова товща характеризується значним ступенем дислокованості, ускладнена різнопорядковими розривними порушеннями. У межах дослідженої ділянки спостерігається декілька деструктивних зон, що мають перпендикулярну щодо русла стр. Бистрий позицію. На продовженні цих зон простежуються яскраво виражені денудаційно-ерозійні форми рельєфу, такі як зсувні тіла та улоговини.



Рис. 1. Сучасний зсув на правому схилі стр. Бистрий

Подібні зони переважно в аргіліт-алевролітовий товщі зафіксовано вздовж усього русла струмка. Слід зазначити у межах цієї ж структурно-фаціальній зоні у с. Керецьки, у руслі правої притоки р. Боржава (по вул. Ласки) зафіксовано ознаки бічної ерозії та розмиву схилів струмка. Це вимагає зведення укріплювальних

Одна з найбільш проявлених у рельєфі деструктивних зон спостерігається у межах правого борту стр. Бистрий через 400 м від мосту через струмок. На її продовженні сформувалась зсувна ділянка, що знаходиться у нижній частині схилу. Загальна ширина зони близько 12 м, у межах неї флішові утворення (переважно аргіліти) дислоковані, виділяється різноорієнтовані розломи та тріщини (рис. 2).



Рис. 2. Зона дроблення у правому борту стр. Бистрий, відслонення аргілітів із різноорієнтованими тріщинами, слідами дроблення та розлистування

берегозахисних споруд, які знаходяться майже біля кожного будинку. Екстремальні високі рівні спостерігаються переважно у період сніготаяння, швидкості підняття рівня сягають 0,5–1,5 м на добу. Це може негативно впливати також на лінії газопровідних систем у цьому населеному пункті.



Рис. 3. Зсувний схил з численними свіжими заколами ґрунту

Однією з показових ділянок, відслоненість в межах якої дозволяє простежити вплив структурно-тектонічної складової на розвиток зсувних процесів, є долина стр. Мочарний в с. Приборжавське. Обидва схили струмка є зсувонебезпечними, що підтверджується числен-

ними стабілізованими зсувними тілами (на правому та лівому схилах) та свіжими заколами ґрунту (на правому схилі). Амплітуда переміщення сучасних зсувних тіл в межах правого схилу складає 1 м. Крутизна схилу – 42°. Схил частково покритий рослинністю, з ознаками "п'яно-

го лісу". У заколах ґрунту відслонюються супіщано-суглинисті відклади з включеннями різнорозмірних улаmkів різного складу. Азимут простягання заколів становить 160. На схилах наявний мікстит, складений фрагментами порід різного складу, в супіщано-суглинистій основі. Стабілізовані зсуви в межах обох схилів характеризуються здебільшого багатоярусною будовою.

За наявною відслоненістю в руслі стр. Мочарний вдалося встановити причинно-наслідкові зв'язки між розвитком тектонічних структур та формуванням зсувів, а також літолого-стратиграфічні особливості досліджуваної ділянки. У руслі струмка відслонюються аргіліти світло-сірі, до блакитних, тонкошаруваті, з прожилками світло-сірих, до жовтих пісковиків. Потужність прошарків коливається від 2 до 30 см. Періодично зустрічаються прошарки дрібнозернистих, сіро-жовтих алевролітів, потужністю до 50 см. Слід зазначити, що товща аргілітів, алевролітів та пісковиків у руслі струмка в цілому має витримане залягання, але характеризується наявністю тріщин. Елементи залягання товщі такі: Аз. Пр. 325, Аз. Пд. 47, кут пд. 70. Місцями товща розбита численними тектонічними порушеннями тріщинного типу. Тріщини різноорієнтовані. Інтенсивність тріщинуватості та дроблення змінюється в різних ділянках товщі. Одна з таких інтенсивно деструктованих ділянок має ширину до 2 м. Товща має вираз у рельєфі у вигляді невеликої улоговини та продовжується вгору по схилу. В межах товщі відмічається розривне порушення скидового типу (рис. 4). Зміщувач майже субвертикальний, амплітуда зміщення складає 50 см. У результаті досліджень визначено, що розвиток зсувних процесів по обох схилах струмка фіксується у тих ділянках, де у руслі товщі порід зазнавали інтенсивного дроблення.

Ще одна зона дроблення, у правому борті струмка, літологічно представлена тонкошаруватими світло-

сірими аргілітами з численними тріщинами має ширину до 5 м та проявлена сідловиною у рельєфі. Елементи залягання товщі: Аз. пд. 30, кут пд. 75. Отже, дослідження, проведені в долині стр. Мочарний, ілюструють вплив та вагове значення структурно-тектонічного фактору на розвиток небезпечних осувних процесів. Відслоненість в межах струмка дозволила встановити літолого-стратиграфічні особливості порід, що являють собою небезпеку з огляду на розвиток несприятливих явищ. Ділянки дроблення переважно охоплюють товщі порід з численними прошарками аргілітів та алевролітів, або власне аргілітові товщі. Товщі пісковиків є більш суцільними та переважно мають витримане залягання. Активізації зсувних процесів, при наявності зон дроблення зони буде сприяти і надмірне зволоження ґрунту, спричинене інтенсивним випадінням опадів в періоди повеней та злив [4].

Слід зазначити, що в межах Іршавського району, деякі із спостережених зсувів відбуваються у четвертинних делювіальних суглинисто-глинистих відкладах, за наявності значної крутизни схилу. Одна із зсувонебезпечних ділянок знаходиться на південно-західній околиці с. Довге, на правому схилі р. Боржава, біля мосту. Зсувна ділянка являє собою циркоподібний зсув, довжиною близько 180 м, шириною – 100 м (рис. 5). Стінка відриву зсуву має висоту від 2–3 до 5 м. В ній відслонюються делювіальні утворення, представлені піщано-суглинистими відкладами. Поверхня зсуву нерівна, погорбкована, з численними свіжими заколами до 50 см. В нижній частині схилу фіксуються заболочені ділянки з багатою рослинністю. Головною причиною формування цього зсуву є значна крутизна схилу та достатньо значна потужність пухких четвертинних утворень, які за умов надмірного зволоження зазнають процесів зсування.



Рис. 4. Порушена тріщинами та розривним порушенням скидового типу товща перешарованих алевролітів, аргілітів та пісковиків у руслі стр. Мочарний (с. Приборжавське)



Рис. 5. Зсувонебезпечна ділянка у с. Довге Іршавського району Закарпатської області

В с. Ільниця на формування зсувів істотно впливає техногенний фактор. У зв'язку з тим, що раніше тут проводилась виробка буровугільних шахт, окремі будинки, зокрема по вулиці Борканюка, розташовані безпосередньо над виробленими шахтами. В таких ділянках спостерігається постійне просідання ґрунту і розвиток небезпечних екогенних процесів із небажаними наслідками.

Висновки. Гравітаційні процеси у межах Іршавського району Закарпатської області за класифікаційними ознаками належать до водно-гравітаційних явищ, зокрема зсувів, сформованих у неоднорідному, анізотропному середовищі, приурочених до схилів багатоярусної

будови із порушеним заляганням порід та до зсувів (переважно консеквентних), сформованих у квазіоднорідному середовищі, представленому четвертинними відкладами різного генезису. Домінуючий вплив на формування цих процесів мають структурно-тектонічний та літолого-стратиграфічні фактори. Результати досліджень підтверджують достовірність висновків, зроблених в результаті вивчення Свалявського та Воловецького районів, а досліджені об'єкти є ілюстративними прикладами розробленої класифікації структурних зсувів [10] та підтверджують необхідність її залучення до характеристик та виділення зсувів Карпатського регіону.

1. Активізація небезпечних геологічних явищ у Закарпатті як наслідок екстремальних паводків / І.Д. Багрій, П.В. Блінов, П.Ф. Гожик, В.П. Кожем'якін. – К., 2004. 2. Демчишин М.Г. Современная динамика склонов на территории Украины: инженерно-геологические аспекты – К., 1992. 3. Захист гірських автомобільних доріг від зсувів / М.Д. Круцик, Л.В. Грицюк, О.Л. Грицюк та ін. – Коломия, 2003. 4. Іванік О.М. Структурно-тектонічний контроль розвитку водно-гравітаційних процесів у межах Свалівського та Воловецького районів Закарпатської області // Геологічний журнал. – 2007. – № 3. – С. 81–86. 5. Іванік О.М., Лісова О.М. Режим сучасних водно-гравітаційних та селевих процесів у Свалівському та Воловецькому районах Закарпатської області // Вісник Київського університету. Геологія. – 2007. – Вип. 40. – С. 24–26. 6. Мацьків Б.В., Ковальов Ю.В., Лукач Б.Д., Воробканіч В.М. Пояснюва-

льна записка до державної геологічної карти України масштабу 1: 200 000, Карпатська серія М-34–XXIX (СНІНА), М-34–XXXV (УЖГО-РОД), L-34–V (САТУ-МАРЕ). – К., 2003. 7. Перехрест С.М. Кочубей С.Г., Печковська О.М. Шкідливі стихійні явища в Українських Карпатах та засоби боротьби з ними. – К., 1971. 8. Рудько Г.И. Геодинамика и прогноз опасных геологических процессов Карпатского региона. – К., 1992. 9. Рудько Г.И., Кравчук Я.С. Инженерно-геоморфологический анализ Карпатского региона Украины. – Львів, 2002. 10. Шевчук В., Іванік О. Умови формування структурних зсувів та їх класифікація для цілей моделювання зсувної небезпеки // Вісник Київського університету. Геологія. – 2011. – Вип. 52. – С. 17–20.

Надійшла до редколегії 28.02.11

УДК 552.08:53

Н. Костенко, канд. геол. наук

СКЛАД ТА ОБ'ЄМИ ГРАНІТОЇДНИХ КОМПЛЕКСІВ СЕРЕДНЬОПРИДНІПРОВСЬКОГО МЕГАБЛОКУ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА

(Рекомендовано членом редакційної колегії д-ром геол. наук, проф. С.Є. Шнюковим)

За результатами інтерпретації оригінальної петрогеохімічної інформації кількісними методами з урахуванням геохронологічних дат проведено розчленування гранітоїдів Середньопридніпровського мегаблоку Українського щита та визначено порідне наповнення виділених гранітоїдних комплексів на його території.

By the results of interpretation of the chemical and geochemical data by quantitative methods taking into account dates of the geochronology partition of granitoids of Middle-Prydniprovie megablock of the Ukrainian Shield is carried out and certain the rocks composition of the selected granitoid's complexes.

Постановка проблеми. При дослідженні гранітоїдних порід окремих мегаблоків Українського щита (УЩ) перед геологами і, в першу чергу, геологами-виробничниками, постійно виникає проблема їх коректного розчленування. Не є виключенням і Середньопридніпровський мегаблок як один із унікальних геологічних об'єктів у структурі щита. На жаль, і дотепер питання щодо вікової оцінки гранітоїдів Середньопридніпров'я є дискусійним, що пов'язано, насамперед, зі складною поліциклічною історією геологічного розвитку мегаблоку. Це суттєво ускладнює об'єктивне геохронологічне датування порід у зв'язку з можливими фактами їх омоложення, а відтак і їх коректне розчленування. В таких випадках достовірна ідентифікація гранітоїдних порід не можлива без залучення інших альтернативних методів їхнього дослідження, і в першу чергу, як показує наш досвід, геохімічних у комплексі з петрохімічними.

Аналіз проблеми. Згідно з нині діючою хроностратиграфічною схемою раннього докембрію УЩ [5] на території Середньопридніпровського мегаблоку виділяються славгородський, дніпропетровський, сурський, саксаганський, demuри́нський, мокромосковський і токівський комплекси. Із них славгородський, дніпропетровський, саксаганський і досі не мають реперного датування, а про славгородський комплекс та його можливий вік в пояснювальній записці [6] взагалі не згадується. Крім того, як наприклад, для токівських гранітів [3], наводяться навіть дві реперні дати з відчутною відмінністю майже у 200 млн р., що, звісно не сприяє якісній "стратифікації" порід. До того ж, у пояснювальній записці [6], до мінімуму зведена інформація про породи, що входять до складу виділених на території мегаблоку гранітоїдних комплексів.

Питанням розчленування гранітоїдних порід Середнього Придніпров'я присвятили свої роботи С.І. Переверзєв та ін. [13], котрі, зокрема, вважають виділення славгородського комплексу сумнівним. О.Б. Бобров та ін. [1] заперечують такий висновок і наводять свої аргументи на користь правомірності виділення гранітоїдних порід Славгородського блоку в однієї іменний комплекс. Є інформація також [12] про доцільність об'єднання в один сурський комплекс сурських і саксаганських гранітоїдів. Наведені приклади свідчать

про необхідність комплексування різних методів вивчення порід з метою їх об'єктивного розчленування, на що зверталася увага при постановці проблеми. Нижче ми спробуємо співставити дані наших досліджень з розчленування гранітоїдів мегаблоку, отриманих на основі інтерпретації петрогеохімічної інформації кількісними методами, з результатами робіт наших попередників.

Постановка завдання: провести розчленування гранітоїдних порід Середнього Придніпров'я на окремі комплекси та визначити їх порідне наповнення. У випадку, коли гранітоїдні породи в достатньому об'ємі не охоплені реперним датуванням, як це має місце для кислих формувань Середньопридніпровського мегаблоку, доцільним є, як показує практика, спиратися на результати геохімічних і хімічних аналізів їх головних порідних представників – провідних петротипів [11]. Всього на території мегаблоку виділено 33 петротипи (табл. 1), речовинний склад яких детально охарактеризований за єдиною системою відповідних аналітичних досліджень, що в цілому забезпечило достовірність одержаних результатів. Весь використаний для розкриття теми статті аналітичний матеріал, що містить інформацію про вміст 15 мікроелементів і 11 петрогенних оксидів, є оригінальним і належить до інтелектуальної власності Проблемної лабораторії фізико-хімічних досліджень гірських порід геологічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка (науковий керівник – проф. М.І. Толстой).

Виклад основного матеріалу. Враховуючи значний обсяг вихідних даних, автором для розв'язання поставленого завдання були залучені відповідні математичні методи дослідження – кластер-аналіз і МГК (у режимі кореляційної матриці). Проведена кластеризація гранітоїдів Середньопридніпровського мегаблоку (рис. 1) дозволила розділити всю сукупність провідних петротипів в межах позитивних значень коефіцієнтів кореляції на три групи.

До складу першої групи увійшли такі петротипи: граніти токівські, щербаківські, савровські, кам'янкські, demuри́нські, ганнівські, мокромосковські, скелеватські, лейкограніти куприянівські, гранодіорити кудаївські і плагіограніти татарські. У другу групу об'єдналися шолохівські і томаківські лейкограніти, плагіограніти тома-