

В цілому, можна говорити про доцільність дослідження сучасних зсувонебезпечних та екзогенних процесів за даними ДЗЗ у їх співставленні з матеріалами польових геофізичних, геологічних, гідрогеологічних та топографо-геодезичних робіт.

В подальшому, маючи достовірну інформацію про наявність зсувів, умови розвитку (генезис, вік, склад і властивості порід), типізацію зсувів за механізмом зсуву, морфологією, структурою мас, що змістилися, відносним віком, характером активності, можна на основі матеріалів аерокосмічної зйомки із використанням даних регіональних досліджень і фондових матеріалів різних відомств проаналізувати причинно-наслідкові зв'язки розвитку зсувних процесів. Це дозволить обґрунтувати прогнозно-оціночні параметри їхнього виникнення або активізації й запобігти можливим критичним ситуаціям при будівництві та експлуатації інженерних споруд.

1. Азімов О.Д. Теоретико-методичні аспекти використання дистанційних аерокосмічних методів при вивченні геодинамічних процесів. // Вісн. Київ. ун-ту. Геологія. – 2004. – №29–30. – С. 88–93.
2. Багатоспектральні методи дистанційного зондування Землі в задачах природокористування. / Лялько В.І., Попов М.О., Федоровський О.Д. та ін. – К., – 2006. 3. Вижва С.А. Геофізичний моніторинг небезпечних

геологічних процесів. – К., 2004. 4. Геоиндикационное моделирование (с использованием материалов аэро- и космических съемок) / Б.Н. Можаяев, Н.Ф. Афанасьев, В.И. Астахов и др. – Л., 1984. 5. Готинян В.С., Рудько Г.І., Козак В.І., Миколенко Л.І. Можливість використання ГИС/ДЗЗ технологій для вивчення зсувних процесів // Матер. регіонал. наради "Можливості сучасних ГИС/ДЗЗ-технологій у сприянні вирішення проблем Буковини". – Ч., 2006. 6. Дистанционное зондирование и географические информационные системы / А.М. Чандра, С.К. Гош. – М., 2008. 7. Кузьменко Е.Д., Ляшук Д.Н., Чебан В.Д., Штогарин Л.В. Обґрунтування вибору геофізичних, геологічних та геоморфологічних параметрів для оцінки зсувонебезпечності і методика їх комплексної інтерпретації // Теоретичні та прикладні аспекти геоінформатики. – 2005. 8. Мичак А.Г., Ліщенко Л.П., Теременко О.М., Кудряшов О.І., Щелець М.С. Вивчення екологічного стану урбанізованих промислових територій України за багатозональними космічними знімками // Космічна наука і технологія. – Т. 8, № 2/3, 2002. – С. 209-217. 9. Ревзон А.Л., Камышев А.П. Природа и сооружения в критических ситуациях. Дистанционный анализ. – М., 2001. 10. Теременко О.М., Лялько В.І., Федоровський О.Д., Рябоконенко О.Д. Екологічна інтерпретація космічних зйомок міських агломерацій. // Нові методи в аерокосмічному землезнавстві. – ЦАКДЗ ІГН НАН України. – К. – 1999. 11. Meinel G., Neubert M., Reder O. (2001): The Potential Use Of Very High Resolution Satellite Data For Urban Areas – First Experiences with IKONOS Data, their Classification and Application in Urban Planning and Environmental Monitoring. Vortrag auf dem 2nd Symposium Remote Sensing of Urban Areas, Regensburg – Regensburger Geographische Schriften 37.

Надійшла до редколегії 04.12.09

ЗАГАЛЬНА ТА ІСТОРИЧНА ГЕОЛОГІЯ

УДК (551.435.62:624.131.453) : 502.58] (477.86)

О. Іванік, канд. геол. наук, докторант

МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ ОСУВУ СКЛАДНОЇ ПРИРОДИ У С. КРАСНИК (НИЖНЯ ТЕЧІЯ Р. ЧОРНИЙ ЧЕРЕМОШ)

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

Визначено чинники формування та особливості будови осуву складної природи у с. Красник Верховинського району Івано-Франківської області, що спричинив деформації транспортних споруд у даному населеному пункті. Підтверджено комбінований механізм формування осуву. Запропоновано превентивні заходи щодо запобігання його негативного впливу на інженерні споруди. Показано можливість використання даного об'єкту для моніторингових досліджень осувонебезпеки та класифікаційних побудов.

Main factors of the landslide formation and the peculiarities of the landslide structure in Krasnik village (Ivano-Frankivska area) are defined. The landslide caused the transport objects deformations in this village. The complex mechanism of the landslide formation has been proved. Preventing activities for the hazards and the negative influence prevention has been proposed. This object could be used for the monitoring research of the landslide formation and classifications.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Найбільш руйнівними із небезпечних геологічних явищ, що здійснюють негативний вплив на транспортні природно-техногенні системи, є водно-гравітаційні процеси, що проявляються у формуванні осувів у реологічно різних геологічних середовищах. Різноманітні фактори формування осувних явищ в Карпатах вивчали та аналізували як численні виробничі та наукові установи, так і окремі дослідники. В результаті створено інформаційну базу з поширення цих явищ та їх характеристик. Аналізуючи ступінь вивченості гравітаційних процесів, слід зазначити, що найбільшою розробленістю відзначається проблема формування осувних явищ та оцінка їх взаємодії із інженерними спорудами. Цьому питанню присвячено значну кількість наукових публікацій, загальний огляд яких наведено у роботах Є.П. Ємельянової [6] та М.Г. Демчишина [3]. Теоретичному обґрунтуванню прогнозу осувних явищ на основі різних методичних підходів присвячено роботи Г.С. Золотарьова [7], Г.І. Тер-Степаняна [11], Є.П. Ємельянової [5], В.В. Кюнтцеля [9], К.Л. Гулакяна із співавторами [1], В.К. Кучай [8], М.Г. Демчишина [3] та ін. Що ж стосується аналізу впливу осувних явищ на транспортні магістралі та їх взаємодії із лінійними спорудами,

то окремо слід відзначити роботи М.Г. Демчишина [2], Г.М. Шахунянца [13], А.М. Драннікова із співавторами [4], С.А. Трескінського [12] та багатьох інших. Однак постійна активізація осувних процесів та їх негативний вплив на транспортні споруди різного призначення вимагає проведення детальних аналітичних досліджень чинників та механізмів їх формування з метою прогнозування виникнення цих явищ та розробки превентивних заходів щодо їх негативного впливу. У зв'язку з цим головним завданням досліджень є комплексний аналіз геолого-геоморфологічних чинників осувоутворення на прикладі модельних полігонів, визначення класифікаційних ознак осувів та відповідна побудова фізико-геологічних моделей з метою наступного прогнозного моделювання осувного процесу.

Геолого-геоморфологічна характеристика осувонебезпечної ділянки та чинники формування осуву. Осувонебезпечна ділянка, що підлягала детальним дослідженням, знаходиться на південно-західній околиці с. Красник Верховинського району Івано-Франківської області. Саме у Верховинському районі склалася катастрофічна ситуація в результаті інтенсивних повеней у липні 2008 році, що призвело до формування серії осувів та відповідних негативних наслідків

екологічного та економічного плану. Описуваний осув активізувався у ніч з 20 на 21 липня 2008 року. Це зумовило руйнування дороги другорядного значення, що знаходилась у верхній частині схилу, та часткове перекриття автомобільної дороги Ільці-Буркут.

Ділянка робіт територіально знаходиться на продовженні скиби Рожанки Славсько-Верховинської підзони Кросненської структурно-фаціальної зони в межах Скибового покриву Карпат. Загалом Кросненська зона займає центральне положення в структурі Флішових Карпат, її внутрішні елементи насунуті в північно-східному напрямку на зовнішні. У зв'язку із неоднозначністю трактування критеріїв виокремлення зони, встановлення достеменно її меж викликає певну проблему. Однак за більшістю уявлень – це єдина структура, для якої поняття "структурна зона" і "структурно-фаціальна зона" не співпадають. Тилові скиби Скибового покриву (Рожанки і Зелем'янки), які картувались тут раніше, на їхньому продовженні віднесені до Кросненської зони Скибового покриву [10].

Ділянка охоплює обвальню-осувний лівий схил р. Чорний Черемош, що належить до річкового басейну Прута, є типовою гірською річкою із швидкою течією (0,9-1,5 м/сек), U-подібною долиною, великою кількістю корінних виходів порід в руслі та водоспадів висотою до 4-15 м в каньйоноподібних витоках і притоках. Морфометричні параметри ділянки наступні: її ширина вздовж дороги складає понад 50 м, довжина – понад 100 м. Об'єм осувних мас складає близько 1000 м³.

Осувонебезпечна ділянка являє собою складну багаторунсну осувну зону, що складається із осувних тіл та їх елементів різної морфології та віку (рис. 1). Крутизна схилу у межах ділянки змінна і коливається від 10 до 55°.



Рис. 1. Осувонебезпечна ділянка у с. Красник Верховинського району Івано-Франківської області

За польовими обстеженнями визначено, що осув має складну структуру та фактично являє собою комбінацію декількох осувних тіл різної будови, що відрізняються як за механізмом формування, так і за їх виразом у рельєфі. Фактично він поділяється на дві зони, що мають такі особливості.

У нижній частині схилу спостерігаються осувні зміщення, що захоплюють делювіально-колювіальні відклади четвертинного віку, представлені супіщано-суглинистими утвореннями. Потужність цих відкладів складає понад 2,5 м. Тіла осувів мають нерівну погорбовану поверхню, вільну від дерев та покриті трав'яною рослинністю з окремими кущами. Вони ускладнені тріщинами та свіжими заколами різного орієнтування. Механізм цих зміщень пов'язаний із перезволоженням

відкладів у результаті надмірної кількості опадів та подальшою втратою зв'язності порід. Поверхневі води частково промивають тріщини відриву у межах схилу, у результаті чого формуються невеличкі озера переважно у крайовій північно-східній частині ділянки. В'язкопластичний рух перезвожених мас відбувається у результаті перевищення порога стійкості та порушення динамічної рівноваги схилу. Ці типи осувів належать до категорії осувних зміщень, сформованих в квазіоднорідному середовищі і таких, що мають деляпсивну природу. Рух осувних мас відбувається по площині нашарування порід нижньокросненської підсвіти кросненської світи олігоцену. Площина зміщення має криволінійний характер у межах схилу та змінює як напрямок простягання, так і кут падіння. Крайові частини осувних тіл частково перекривають дорогу та перешкоджають руху автотранспорту (рис. 2).



Рис. 2. Формування осувних тіл у нижній частині осувонебезпечної ділянки та часткове перекриття автомобільної дороги Ільці-Буркут

Верхня частина схилу характеризується наявністю сучасних осувних зміщень із чітко вираженою стінкою відриву, яка є незгідною до залягання флішових відкладів. Стінка відриву має висоту від 6 до 8 м та крутизну від 50 до 85° (рис. 3). У її нижній частині фіксуються сучасні делювіально-колювіальні утворення із фрагментами шаруватих аргілітів та алевролітів, що мають потужність до 10-20 см. На площині нашарування існує чітко виражена тріщинуватість, що розчленовує флішодні товщі на окремі пакети і блоки. Цей фактор також сприяє порушенню стійкості схилу. У результаті осувних процесів у цій частині зруйновано верхню дорогу місцевого значення, що має значний поворот у місці осування та підрізає схил. Спостерігаються значні тріщини на поверхні дороги та інші деформації допоміжних укріплень і споруд.

Отже, основне зміщення по площині нашарування флішових відкладів призвело до наступного залучення у процес осування достатньо потужних четвертинних утворень, що зумовило формування на схилі різновікових осувних тіл, що характеризуються відмінними морфологічними ознаками та масштабністю прояву. Основний етап осувного процесу характеризується формуванням осуву структурного генезису із формуванням більш пізніх осувів у квазіоднорідному середовищі деляпсивного типу.



Рис. 3. Стінка відриву сучасного осуву у верхній частині осувонебезпечної ділянки та наслідки руйнування дороги місцевого значення

Висновки. Досліджувана осувонебезпечна ділянка характеризується формуванням осувних тіл різної будови та механізму. Загалом описуваний осув належить до категорії комбінованих осувів складної природи багатостадійного формування. Виходячи із класифікаційних ознак, його можна віднести до структурних осувів консеквентного типу, утвореного на місці давніх консеквентних та інсеквентних осувів та ускладненого формами другого порядку, сформованими в квазіоднорідному середовищі, представленому делювіально-колювіальними четвертинними відкладами. Для попередження подальшого розвитку цього процесу необхідне встановлення укріплювальної протиосувної стінки та спорудження дренажної канами вздовж автомобільного шляху глибиною, не меншою, ніж 0,5 м.

УДК 55:061

С. Половка, канд. геол. наук

МОРСЬКІ ГЕОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВЧЕНИХ УКРАЇНИ В АНТАРКТИЦІ

(Рекомендовано членом редакційної колегії канд. геол. наук, доц. О.М. Іванік)

В статті висвітлено наукові здобутки морських геологів України, які були отримані під час антарктичних експедицій.

The article deals with the results of the research conducted in the Antarctic expeditions by marine geologists of the Academy of Sciences of Ukrainian SSR (now National Academy of Sciences of Ukraine).

Вступ. З відкриттям Антарктиди (шлюпи "Восток" під командуванням Ф.Ф. Беллінсгаузена, "Мирный" – М. П. Лазарєва, січень 1820 р.) вона є регіоном посиленої уваги шостців із різних країн світу, які різноманітно вивчають науковий інтерес і останнім часом особливо увагу приділяють дослідженню дна акваторії Південного океану.

Українські дослідники є повноцінними представниками наукової спільноти в цій частині світу. Вони мають певні наукові напрацювання з морських геологічних досліджень у цьому регіоні, неодноразово брали участь у міжнародних наукових об'єднаннях вчених, що проходили на кшталт Міжнародного полярного чи геофізичного року.

Аналізу історії та науковим здобуткам експедиційних досліджень різних країн і українських вчених в тому числі в Антарктиці з часу її відкриття до сьогодні, присвячено чисельні публікації [1 – 9].

Постановка завдання. Нами зроблено спробу відтворити історичний перебіг подій, що спонукали до повернення дослідників України в Антарктику після розпаду СРСР, підвести підсумок здобуткам вчених у галузі морської геології та висвітлити сучасний стан дослідження акваторії шостого континенту українськими дослідниками.

Досліджуваний район, зважаючи на його складну гетерогенну геологічну будову, є показовим полігоном для відпрацювання аналітичних методик дослідження стану природно-техногенних систем і може бути рекомендованим для постійного моніторингу. Доведено, що прояв несприятливих явищ будь-якого типу та категорії потребує комплексної інтегральної оцінки чинників їх формування з визначенням важливих складних взаємозв'язків між компонентами геологічного середовища та з'ясування особливостей взаємозалежностей між ними. Дослідження осувних процесів різних механізмів та морфології є одним із необхідних етапів уточнення та деталізації загальних та регіональних класифікацій гравітаційних процесів.

1. Гулакян К.А., Кюнтцель В.В., Постоев Г.П. Прогнозирование оползневых процессов. – М., 1978.
2. Демчишин М.Г. Проявление древних оползней в Советских Карпатах в связи с транспортным строительством // Труды XIII-го конгресса КБГА. – Краков, 1985. – Часть II. – С. 475-478.
3. Демчишин М.Г. Современная динамика склонов на территории Украины: инженерно-геологические аспекты. – К., 1992.
4. Дранников А. М., Стрельцес Г. В., Купраш Р. П. Оползни на автомобильных дорогах. – М., 1972.
5. Емельянова Е.П. Сравнительный метод оценки устойчивости склонов и прогноза оползней. – М., 1971.
6. Емельянова Е.П. Указатель литературы по оползням и устойчивости склонов в 1936-1960 гг. и краткий обзор состояния изученности оползневой проблемы в СССР. – М., 1962.
7. Золотарев Г.С. Инженерная геодинамика. – М., 1983.
8. Кучай В.К. Прогнозирование оползней // Сов.геология. – 1973. – №3. – С. 128-132.
9. Кюнтцель В.В. Закономерности оползневых процессов на Европейской территории СССР. – М., 1980.
10. Мацьків Б., Лукач Б., Пастуханова С., Воробканич В. Геологічна будова та корисні копалини басейнів верхньої течії рік Тиса, Прут та Черемош. Звіт "Геологічне довивчення площ масштабу 1 : 200 000 Рахівської групи аркушів М – 34 – XXXVI, М – 35 – XXXI, L – 34 – VI, L – 35 – I (в межах України) на площі 12100 кв. км (1997-2006 рр.)". – Кн. 1. – Київ, 2006.
11. Тер-Степанян Г.И. Новые методы изучения оползней.-Ереван, 1978.
12. Трескинский С.А. Склоны и откосы в дорожном строительстве. – М., 1984.
13. Шахунянц Г.М. Железнодорожный путь. – М., 1969.

Надійшла до редколегії 03.12.09.

Виклад основного матеріалу. В грудні 1982 р. – квітні 1983 р. відбулась навколосвітня антарктична експедиція (НАЕ), яку організувала гідрографічна служба Червонопрапорного Чорноморського флоту (ЧЧФ) ВМФ СРСР спільно з Інститутом морських наук АН УРСР.

Експедиція проходила на флагмані гідрографічної служби ЧЧФ ВМФ СРСР – ОДС "Адмирал Владимирский" та ОДС "Фаддей Беллінсгаузен" і була присвячена 163 річниці відкриття російськими дослідниками Антарктиди [8].

Слід наголосити, що Л. І. Мітін – командуючий ГС ЧЧФ ВМФ СРСР, кандидат військово-морських наук, контр-адмірал та нинішній директор ІГН НАН України академік НАН України П.Ф. Гожик особисто прийняли участь у цій експедиції.

Основною науковою метою експедиції було подальше вивчення океанографічних, геофізичних та гідрографічних досліджень Південного океану. Також проводилися геологічні дослідження на шельфі Антарктиди, її материковому схилі та в оточуючих акваторію улоговинах [1, 9].

Геологічним загоном (співробітники ІГН АН УРСР) було уточнено положення берегової лінії, відкрито понад 150 підводних гір та височин, які сягають висоти