

СХЕМА ТА МЕТОДИ КОМПЛЕКСНИХ ГЕОЛОГО-ГЕОФІЗИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗСУВОНЕБЕЗПЕЧНИХ ТЕРИТОРІЙ

За результатами досліджень, проведених у Карпатському регіоні, запропоновано раціональну схему робіт та охарактеризовано можливості геолого-геофізичних методів для вивчення геодинамічних процесів у гірських масивах на потенційно зсувонебезпечних територіях.

Ключові слова: Карпатський регіон; зсувонебезпечні території; геолого-геофізичні методи.

В даній роботі запропоновано раціональну схему досліджень для вивчення зсувних процесів у гірських масивах і охарактеризовано можливості запропонованих геолого-геофізичних методів, апробацію яких проведено у Карпатському регіоні (Таблиця).

Якість досліджень значною мірою залежить від характеру та обсягу інформації, яка витікає з аналізу геологічних спостережень та результатів геофізичних і лабораторних робіт. Важливу роль при цьому відіграє наявність зразків та методика їх дослідження. Створення ж достовірних інтерпретаційних моделей зсувних процесів

вимагає збору та оцінки всіх матеріалів і доповнення їх даними із усіх наявних джерел.

Найбільш придатним для вивчення зсувних масивів є високочастотний варіант раніше розробленого [Сидоров, 1985] методу зондування неусталеними полями у ближній зоні джерела (ЗСБ) для задач структурно-пошукової електро-розвідки. Він ґрунтується на тісних кореляційних зв'язках зсувних фізико-механічних процесів з геоелектричними параметрами середовища: гео-метрією і електропровідністю неоднорідностей, які виникають внаслідок деградації середовища при сприятливих для утворення зсувів гідрогеологічних умовах.

Таблиця

Схема проведення комплексних геолого-геофізичних польових та лабораторних досліджень з наступною обробкою матеріалів



Модифікації методу ЗСБ, зокрема “контур у контурі”, характеризуються високою роздільною здатністю по вертикалі, локальністю і чутливістю до змін електропровідності середовища [Дешиця і ін., 2002]. Ці властивості методу дозволяють детально досліджувати складні геологічні середовища, що мають слабконтрастні за електропровідністю тривимірні неоднорідності, які є основними пошуковими об'єктами.

Прогноз зон напружено-деформованого стану порід базується на використанні методу природного імпульсного електромагнітного поля Землі (ПЕМПЗ). В його основі лежить ефект генерації гірськими породами електромагнітних імпульсів при дії на них механічних напружень [Белый и др., 1998].

Джерелами ПЕМПЗ є масиви гірських порід, в яких під дією механічних напружень виникають незворотні деформації зерен мінералів-діелектриків чи капілярів, заповнених електролітом. Тому властивістю генерувати електромагнітні імпульси володіють не тільки породи з кристалічними зв'язками, але й пластичні (наприклад, глини) з водоклоїдними зв'язками між зернами. Механічні напруження можуть мати різну природу: літостатичний тиск, тектонічні сили, гідродинамічні та структурні тиски, а також техногенні порушення стану рівноваги. Електромагнітна активність порід закономірно пов'язана з розвитком тектонічних порушень, зон тріщинуватості.

Вивчення порід та ґрунтів проходило на непорушених зразках (монолітах), тобто на момент дослідження практично зберігалися природне взаємне розташування частинок і натуральна вологість породи, ґрунту. Деякі дослідження проводились на порушених пробах як зі збереженням початкової вологості, так і без її збереження.

Вологість порід та ґрунтів визначалась термостатичним методом. Якщо різниця у вазі не перевищувала 0,2 % від маси взірця, то висушування вважалося закінченим.

Визначення об'ємної щільності для глин та неконсолідованих порід проводилися методом ріжучого кільця, а консолідованих — методом гідростатичного зважування із застосуванням парафіну [Васильев, 1953].

Для зцементованих порід (пісковик, алевроліт, аргіліт) автори користувались методом із використанням ртутного пороміра. Цим способом фактично досліджується структура порового простору.

Для вибору раціональної методики досліджень на зсув необхідна перш за все відповідність проведення досліджень реальним. Згідно з цим, ми вибрали два методи випробування ґрунтів — без відбору проб і з відбором таких.

У польових умовах випробування для визначення параметрів опору зсуву проводилися

портативним зсувоміром СК-8 із змінними наконечниками.

Методика лабораторних досліджень відібраних взірців включає комплекс методів визначення та оцінки фізико-механічних параметрів. На кубиках проводяться заміри швидкості розповсюдження поздовжніх та поперечних коливань. Та визначення їх анізотропії.

Визначення статичних параметрів міцності ми проводили через оцінку контактної твердості, що є простішим варіантом методики Л. А. Шрейнера.

Наявність у поровій воді різних речовин (солей) як в розчиненому, так і в колоїдному стані суттєво впливають на фізичні властивості порід та їх здатність витримувати навантаження. Знання фізичних і хімічних властивостей води допомагає оцінити її вплив на електричні та граничні зміни пластичності, щільності і інших фізико-механічних показників насичених порід. Ступінь цих змін залежить від кількості та складу речовин, наявних в цих водах.

Серед різних класифікаційних систем у даний час для нафтових вод прийнята класифікаційна діаграма В. А. Суліна, якою ми і скористалися, так як роботи проводилися в нафтогазоносному районі та у всіх фондових матеріалах використана ця система [Печикова, Громова, 1965; Барс, Коган, 1965; Новиков и др., 1990].

Вода фільтрується, крім води для визначення H_2S , і визначається питома вага пікнометром або ареометром та концентрація водоносних іонів (рН) універсальним папірцем або рН-метром (потенціометром).

Визначення карбонат- і гідрокарбонат-іонів (CO_3^{2-} і HCO_3^-) у воді проводилося методом титрування 0,05–0,1 % розчином соляної кислоти.

Іони Ca^{2+} та Mg^{2+} визначалися трилонометричним методом, а іону амонію — калориметричним методом за допомогою лужного розчину йодомеркуріату калію, що називається реактивом Несслера.

Дослідження сульфат-іона проходило шляхом зважування, що базується на малій розчинності сульфату барію в розведеному розчині соляної кислоти. При цьому утворюється сульфат барію, який відфільтровується, висушується та зважується.

У гідрохімічній практиці найбільш зручним і точним є метод визначення іонів I^- і Br^- із застосуванням гіпохлориту калію в якості окислювача. Він базується на основі окислення йоду та бромиду з наступним руйнуванням надлишку останнього мурашинокислим натрієм. Спочатку визначається йод, а потім в тій же пробі води бром.

Мікрокомпоненти SiO_2 містяться у водах переважно у вигляді кремнієвої кислоти і досліджуються колориметричним методом, який оснований на дії молібденової кислоти. Визначення V_2O_5 проводиться теж колориметричним

методом, але він базується на основі взаємодії борної кислоти із карміном, що також залежно від кількості його у воді змінює забарвлення розчину і порівнюється з еталоном.

Література

- Барс Е. А. Методические указания по использованию комплекса гидрогеохимических критериев миграции подземных вод. Мин. Нефт. Пром-ти. ИГиРГИ АН СССР. – М. – 187. – 24 с.
- Белый Й. С., Лизун С. О., Куровец И. М., Притулко Г. И., Стовас Г. М. Основные положения временного методического руководства по применению метода наблюдения естественного импульсного электромагнитного поля Земли для прогноза разрывной нарушенности на угольных месторождениях Украины / Геотехническая механика: Межвед. сб. науч. Трудов Ин-та геотех. Механики НАН Украины — 1998. — Вып. 10 — С. 18-22.
- Васильев А.М. Основы современной методики и техники лабораторных определений физических свойств грунтов — Изд. 2. испр. и доп. – М.: 1953, – 216с.
- Дешиця С., Шамотко В., Неганова О. Комплексні засоби дослідження геосередовищ нестационарними електромагнітними полями // Праці НТШ. – Львів: вид-во НТШ, 2002. – Т. VIII. Геофізика. – С. 18–24.
- Печикова В. М., Громова М. И. Практическое руководство по спектрометрии и калориметрии – М.: Из-во Мос. ун-ет, 1965. – 83 с.
- Новиков Ю. В., Ласточкина К. О., Болдина З. Н. Методы исследования качества воды водоемов. – М.: Медицина. – 1990. – 396 с.
- Сидоров В.А. Импульсная индуктивная электро-разведка. – М.: Недра, 1985. – 192 с.

СХЕМА И МЕТОДЫ КОМПЛЕКСНЫХ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОПОЛЗНЕОПАСНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

И. М. Куровец, И. И. Грицик, О. С. Зубко, З. И. Кучер, С. П. Мельничук, С. О. Михальчук

За результатами досліджень, проведених в Карпатському регіоні, запропонована раціональна схема робіт і дана характеристика можливостей геолого-геофізических методів для вивчення геодинамічних процесів в горних масивах на потенційно оползнео небезпечних територіях.

Ключевые слова: Карпатский регион; оползнеопасные территории; геолого-геофизические методы.

SCHEME AND METHODS OF COMPLEX GEOLOGICAL-GEOPHYSICAL INVESTIGATIONS OF LANDSLIDE DANGEROUS TERRITORIES

I. M. Kurovets, I.I. Grytsyk, O. S. Zubko, Z. I. Kucher, S. P. Melnychuk, S. O. Mykhalchuk

On the basis of results of studies executed in the Carpathian region it was possible to propose rational scheme of the work and characteristic of the possibilities of geological-geophysical methods for studying geodynamic processes in mount massifs in potentially landslide dangerous territories.

Key words: Carpathian region; landslide dangerous territories; geological-geophysical methods.

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України м. Львів