

АНАЛІЗ ТЕРМОПРУЖНИХ ГЕОМЕХАНІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЗА ДАНИМИ КОМПЛЕКСНОГО ДЕФОРМАЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ

Викладені результати деформаційних спостережень у зоні Закарпатського внутрішнього прогину в районі м. Берегове. Виміри ведуться з використанням лазерного реєстратора і цифрової системи збереження деформаційних і метеотемпературних результатів спостережень. Особливу увагу приділено вивченню температурного режиму у контрольованому масиві породи для дослідження термопружних геомеханічних процесів з метою розробки надійної методики кореляції ендегенних і екзогенних джерел прояву деформації земної кори.

Ключові слова: геодинаміка; сейсмологія; деформація; лазерний реєстратор; температурне поле.

Геофізична станція РГС „Берегове” входить у мережу геофізичних станцій Карпатського геодинамічного полігону. Вона створена з метою вивчення сучасної геодинаміки регіону. За результатами тривалих деформографічних спостережень на станції РГС „Берегове” визначено, що у напрямку перпендикулярному простяганню Закарпатського прогину відбувається стиск порід зі швидкістю 5×10^{-7} у рік, а у напрямку вздовж простягання прогину, відбувається процес із змінною в часі швидкістю [Латынина Л. А., 1992, 2003]. Загальна зміна деформації за період 2006-2009рр. є близькою до 30мкм. Одержані дані на станції РГС „Берегове” співвідносяться із загальними тектонічними схемами про стиск земної кори в крайових зонах Панонського басейну у напрямку, перпендикулярному простяганню Східних Карпат і результатами тектонофізичного аналізу даних триангуляційних вимірів про напрямок головних осей деформації в області внутрішнього Закарпатського прогину: широтному - осі стиску і в меридіональному - осі розтягання [Демедюк М., Заблоцький Ф., Колгунов В., 1998, Латынина Л. А., 1992, 2002].

Рівень метеодеформацій на поверхні станції РГС „Берегове” високий. Добові варіації пов'язані з термічними впливами, тижневі - із сукупністю всіх метеофакторів, а для сезонних змін характерна висока кореляція зі зміною гідрогеологічних умов, які залежать від кількості опадів у регіоні. Компенсація метеорологічних перешкод дозволила знизити їхній рівень впливу на результати спостережень у 2 рази [С. Кравець, Д. Малицький, 2010].

При комплексному аналізі сейсмічних і деформаційних даних спостережень виявлено зв'язок варіацій повільних деформацій земної поверхні з місцевими землетрусами. Землетруси рівномірно розподілені щодо періодів збільшення й зниження швидкості стиску порід. Зареєстрована інтенсифікація деформаційного процесу у різних сезонних вікнах не супроводжується відповідною активізацією сейсмічності. Можна говорити про деяку сезонну періодичність прояву сейсмічності. Для вивчення взаємодії сейсмічних і метеотемпературних полів використовуються синхронні записи деформографа, сейсмографа та вимірювачів температури. Обробка даних, що

надходять з приладів, дозволила встановити як корельовані, так і не корельовані записи варіацій деформацій, сейсмічності та зміни температури у районі спостережень. Опіраючись на аналіз перерозподілу температурного поля у масиві порід, досліджено факт динамічної залежності у вигляді переміщень додатнього та від'ємного знаку та інших виявлених закономірностей, які пов'язані з водонасиченням верхніх шарів породи. Окремі компоненти метеорологічних деформацій на земній поверхні є однаковими за формою й рівнем по амплітуді, що, імовірно, залежить від баричного тиску. Це справедливо для добових, тижневих і сезонних коливань і означає, що в процесах поверхневої деформації більшу роль відіграють переміщення блоків по тріщинах. Подібної закономірності не виявлено для деформацій глибинного походження. Виявлено різні дрейфові складові деформацій перед сейсмічними подіями [С. Кравець, Д. Малицький, 2009].

Параметри припливних деформацій у районі розташування РГС „Берегове” є близькими до їхніх теоретичних оцінок, а зафіксовані приливні зсуви є пропорційними базі виміру. Розходження полів деформацій метеорологічного й глибинного походження на земній поверхні відкривають можливість компенсації метеорологічних перешкод для підвищення точності визначення тектонічних рухів і параметрів деформаційних хвиль. Зазначимо, що під короткоперіодними змінами деформацій розуміються зміни в діапазоні періодів від декількох годин до декількох діб. Вони обумовлені, в основному, приливними й метеорологічними процесами.

Для ряду деформацій вплив температури істотно проявляється у осінньо-зимовий період і у меншій мірі - у весняно - літній період (рис.1, рис.2). Амплітуди коливань після компенсації зменшуються в середньому на 30%. Більш точну оцінку впливу перешкод на різних частотах дають спектри когерентності рядів деформацій і метеорологічних параметрів. Дані спектри до й після компенсації термічних перешкод показують, що амплітуда коливань після компенсації зменшилась у 2 рази. Основним джерелом півдобових хвиль є не температурні, а припливні процеси. Отримані матеріали показують, що при дефор-

маційних вимірах на невеликих глибинах амплітуди добових коливань вдається знизити методами компенсації температурних і баричних впливів. Якщо врахувати, що баричні деформації проникають на більші глибини, а у періоди інтенсивних атмосферних збурень приводять до аномальних змін у ході деформацій, стає очевидним необхідність їх компенсації при проведенні деформаційних досліджень.

Сезонні варіації на станції РГС Берегове мають специфічну форму. Інтенсивне розширення породи починається у лютому, досягає максимуму в березні й наприкінці травня сповільнюється. У літній період ситуація стабілізується (рис.3). У цей період незначної середньодобової зміни температури спостерігаються імпульсні збурювання баричного походження, на фоні припливоутворюючого потенціалу (Рис.4).

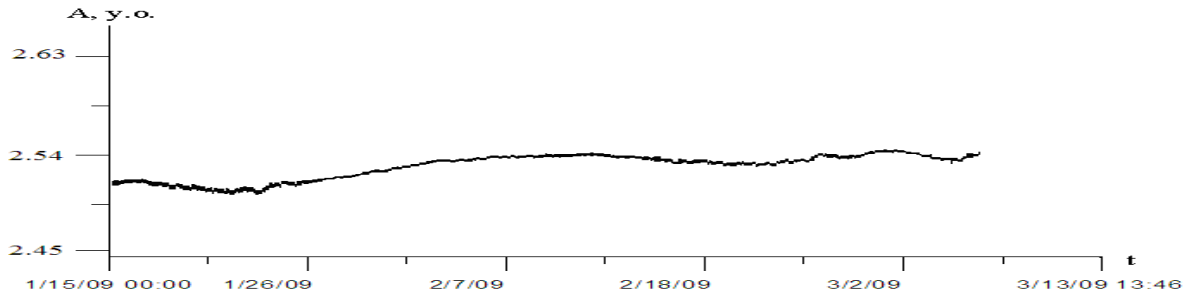


Рис.1 Фрагмент запису ходу деформації починаючи з січня по березень 2009 р. (РГС “Берегове”)

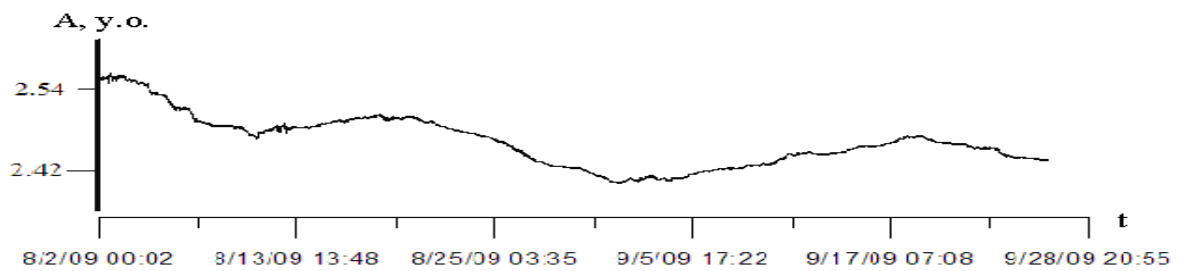


Рис.2 Фрагмент запису ходу деформації, починаючи з серпня по вересень 2009р. (РГС “Берегове”).

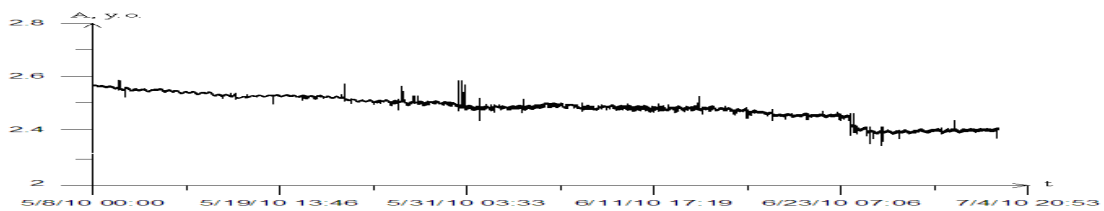


Рис.3 Фрагмент запису деформографа за період з 8.05.2010 до 2.07.2010 рр. (РГС “Берегове”).

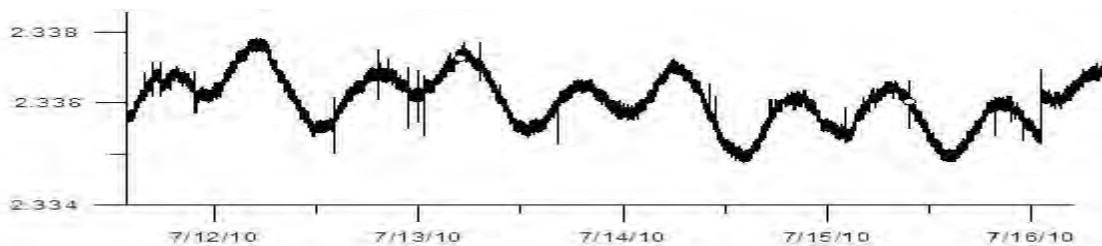


Рис.4 Фрагмент запису деформографом за період з 12.07.2010 до 16.07.2010 р. імпульсних збурювань баричного походження на фоні припливоутворюючого потенціалу.

Література

- Гордиенко В. В., Гордиенко И. В., Завгородняя О. В., Усенко О. В. Тепловое поле территории Украины // — К.: Знание Украины, 2002. — 170 с.
- Демедюк М., Заблоцький Ф., Колгунов В. [та ін.] Результати досліджень горизонтальних деформацій земної кори на Карпатському геодинамічному полігоні. Геодинаміка. // — 1998. — № 1. — С. 3.
- Кравець С. В. Деформографічні дослідження в Закарпатті за допомогою лазерного реєстратора/ С. Кравець, Д. Малицький. // Вісник КНУ ім. Тараса Шевченка : Геологія. — 2007. — Вип. 42. — С. 92–97.
- Кравець С. В. Аналіз деформографічних спостережень у Закарпатті // С. Кравець, Д. Малицький // Вісник КНУ ім. Тараса Шевченка, 2010. — С. 48–52. — (Серія “Геологія” ; вип. 48).
- Кравець С. В. Анализ некоторых результатов деформографических наблюдений в Закарпатье / С. Кравець, Д. Малицкий // Современная тектонофизика: методы и результаты: материалы 1-ой молодёжной тектонофизической школы-семинара. — Москва: Институт физики Земли РАН, 21–24 сент. 2009 г. — С. 102–108.
- Латынина Л. А. Результаты деформационных измерений в районе Берегово // Латынина Л. А., Юркевич О. И., Байсарович И. М. // Геофиз. журн. — 1992. — 14, № 2. — С. 63–67.
- Латынина Л. А. Задачи наземных локальных деформационных измерений : Напряженно-деформационное состояние и сейсмичность литосферы: сборник / Л. А. Латынина. — СОРАН, 2003. — С. 25–31.
- Латынина Л. А. Горизонтальные деформации земной коры в Карпатском регионе / Варга П., Вербицкий Т. З., Латынина Л. А. [и др.] // Наука и технология в России. — 2002. — № 7 (58). — С. 5–8.

АНАЛИЗ ТЕРМОУПРУГИХ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПО ДАННЫМ КОМПЛЕКСНОГО ДЕФОРМАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА**Д.В. Малицкий, С.В. Кравец**

Изложенные результаты экстензометрических наблюдений в зоне Закарпатского внутреннего прогиба в районе г. Берегово. Измерения ведутся с использованием лазерного регистратора и цифровой системы сбора деформационных и метеотемпературных результатов наблюдений. Особое внимание уделено изучению температурного режима в контролируемом массиве горной породы. Исследование термоупругих геомеханических процессов ведётся для разработки надежной методики корреляции эндогенных и экзогенных источников проявления деформации земной коры.

Ключевые слова: геодинамика; сейсмология; деформация; лазерный регистратор; температурное поле.

ANALYSIS OF THERMAL-ELASTIC GEOMECHANICAL PROCESSES ON THE BASE OF COMPLEX DEFORMATIONAL MONITORING DATA**D. Malytsky, S. Kravets**

The thesis applies for the original geodynamical investigations of the Transcarpathians territory. New laser-digital techniques of tension and weather-temperature observations on the base of author's implementations were used. Such techniques allow to observe and study sub-low geological processes and movements before, during and after earthquakes, create a of tension and weather-temperature data base, make complex analyses and processing of geophysical information.

Key words: geodynamics; seismology; deformations; laser registration; tidal forces; temperature field.

Карпатське відділення Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України, м. Львів