

БАЗОВІ ПОСТУЛАТИ МОДЕЛІ ВИСОКОЧАСТОТНОГО ІНТЕРФЕРЕНЦІЙНО-ХВИЛЬОВОГО ТЕКТОГЕНЕЗУ

Козлова Т. В., Черkez Є. А.

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, Україна

Для територій, значно більших, ніж окремі будівлі і споруди, сучасна тектонічна рухливість доведена великим фактичним матеріалом. У той же час, в інженерно-геологічній практиці, - коли мова йде про масштаби окремих будівель і споруд, - факт високої сучасної тектонічної рухливості враховується ще далеко не в повній мірі, особливо в тому випадку, коли мова йде про платформні райони. Разом з тим, висока тектонічна рухливість в високочастотному просторово-часовому діапазоні (з періодичністю від декількох місяців до декількох десятків років і з тектонічним кроком від перших десятків метрів до перших кілометрів) гакож фіксується фактично [3, 6-13, 15, 17, 18 та ін.].

Причини і механізм виникнення багаторівневої тектонічної активності різноманітні і до сих пір залишаються не до кінця з'ясованими. Це в першу чергу стосується високочастотної області спектру, оскільки пояснити існування високочастотної тектонічної активності геологічного простору на підставі гіпотези про існування блоків земної кори розміром в перші десятки метрів навряд чи правомірно, тому що в геологічних розрізах, неоднорідності такого розміру не виражені у вигляді структурних елементів, але тим не менш, багато факторів

свідчать про активізацію геологічного простору саме в цьому просторовому діапазоні.

В зв'язку з цим можна припустити, що, або існують різні механізми, відповідальні за виникнення високо-і низькочастотній просторовій періодичності властивостей геологічного середовища, або багаторівнева просторова періодичність зобов'язана єдиному механізму, проте не завжди реалізується у формі розломно-блокової подільності земної кори.

На основі фактичного матеріалу, що забезпечує високу як просторову, так і тимчасову роздільну здатність (характерна частота мінливості властивостей геологічного середовища в часі до декількох діб, характерний крок просторової дискретності властивостей до 20-30 м і менше) [6-13, 15, 18 та ін.], а також уявлення про хвильовий механізм формування великих геологічних структур, що висунуті рядом вчених [1, 2, 14, 16 та ін.], дозволяють дійти до висновку про існування багаторівневої системи стоячих деформаційних хвиль, що утворює складний, ієрархічно побудований, просторово-часовий ряд. По просторовій координаті - від перших десятків метрів до тисячі кілометрів, а по тимчасовій (зміна фаз стискування-розтягування) - від перших місяців, а можливо, і менше, до мільйонів років.

Емпірично виявлені закономірності просторово-часової мінливості властивостей геологічного середовища так чи інакше пов'язаної зі зміною її напружено-деформованого стану (НДС) дозволяють сформулювати основні принципи, а також деякі теоретичні та методичні слідства, моделі хвильового високо-частотного екзотектогенезу які зводяться до наступного:

- встановлено, що поряд з мережею зон підвищеної тріщинуватості і блокової подільності геологічного середовища, яка зафіксована і спостерігається в геологічній структурі, існує мережа зон різного НДС масиву порід, яку, найімовірніше, слід трактувати, як мережа деформаційних хвиль, хвиль стиснення-розтягування гірських порід. Першу тектонічну сітку ми називаємо структурною, а другу – деформаційною;

- деформаційна сітка, в свою чергу, представлена двома системами - системою рухомих і системою стоячих деформаційних хвиль. Останні, служать основою переходу від хвиль до структур, а точніше, стирання граней між ними. Кожна з систем хвиль має складний просторово-часовий спектральний склад, тобто існують хвилі різної довжини і амплітуди, з одного боку, а з іншого боку, зміни НДС масиву порід відбуваються з різною періодичністю в часі;

- ієрархічність проявляється не тільки в блокової будові земної кори, але і в тимчасових перебудовах НДС масиву порід, обумовленого наявністю як рухомих, так і стоячих деформаційних хвиль. Для них характерна, в тому числі і невелика довжина, що співмірна з розмірами будівель і споруд і невеликий часовий період їх активізації спільноірний з ритмами людської діяльності. По суті це означає, що геологічний простір в кожній його точці підвержен багаточастотній мінливості властивостей у часі, а з іншого боку, в кожен момент часу верхній структурно-тектонічний ярус тектоносфери представляє надзвичайно складну систему накладених одна на одну сіток стоячих хвиль НДС масиву порід різної довжини і «амплітуди». Крім того, ситуація ускладнюється декілько-

ма системами рухомих хвиль, динамікою розтягувань і стиснень в системі реально існуючих розривних порушень і зон підвищеної тріщинуватості, можливою обертанням системи стоячих хвиль відносно поверхні геїда, яке підпорядковане симетрії еліпсоїда обертання тощо. Наявність деформаційних хвиль з довжиною від декількох метрів до тисяч кілометрів призводять до появи в літосфері полів напружень з величезним діапазоном зміни розмірів, тобто до виникнення ієрархії полів напружень різних порядків, рангів, рівнів. При цьому, в околиці однієї і тієї ж точці існують «вкладені» одне в друге поле напружень різного розміру;

- основною причиною просторової ієрархії систем деформаційних хвиль є відповідне ієрархічне розшарування тектоносфери по глибині. Згідно з моделлю гравітаційно-резонансного тектогенезу [18] загальним в будові всіх без винятку структурно-тектонічних підрозділів тектоносфери (поверхів, ярусів тощо) є бінарність їх внутрішньої структури, яка означає, що в кожному з них завжди можна виділити два генетично пов'язаних рівня. При цьому, верхній рівень за своїми фізичними властивостями є відносно більш «крижким», а нижній - «пластичним». Важливим є те, що ця «пара» виступає в ролі відносно самостійної геосистеми і реагує на зовнішні фактори як щось ціле. У разі існування геодформаційних процесів хвилевої структури, нижній - пластичний шар виступатиме в ролі "бар'єру", по аналогії з явищем просочування часток через потенційний бар'єр, що розглядається в квантовій механіці. Виходячи з теорії поширення пружних хвиль в шаруватих середовищах витікає, що завжди є просочування хвиль через шар. Як відомо, коефіцієнт відображення збільшується зі збільшенням товщини шару і при товщині шару що прагне до нескінченності він стає рівним одиниці, тобто відображення стає повним. Оскільки тектоносфера Землі складається з концентрично розташованих геосфер в межах яких існує не одна «бінарна пара», а отже існує достатня кількість меж, що відображають і тому здатних породити хвилі різного ієрархічного рівня, що, зокрема, ми і спостерігаємо при спектральному аналізі просторових рядів різних фізичних параметрів;

- основною причиною тимчасової перебудови стоячих деформаційних хвиль верхній частині літосфери (змін фаз стиснення-розтягування) є квазіциклічна деформація тіла Землі яка обумовлена хвильовою динамікою Сонячної системи. Виникнення багаторівневої системи стоячих високочастотних деформаційних хвиль (стиснення-розтягування) є результатом відгуку середовища на зовнішній вплив, зокрема, на зміну гравітаційного й інших фізичних полів в біля-сонячному просторі. Це виведення узгоджується з дослідженнями на основі законів небесної механіки [4, 5], а також з принципом Ле-Шательє-Брауна (принцип рухливої рівноваги). Згідно з останнім, система, що перебуває в стані стійкої хімічної рівноваги, при зовнішній дії (зміні температури, тиску, концентрації реагуючих речовин і т.д.) прагне повернутися в стан рівноваги, компенсуючи наданий вплив, іншими словами всяка зовнішня дія викликає в кожній стійко рівноважній фізичній системі такі зміни, які зменшують безпосередній результат цих дій. У нашому випадку можна припустити, що найбільш енергетично вигідним механізмом, що стимулює розвиток процесів, прагнучих осла-

бити цю дію, являється хвилевий. При цьому чим менше лінійні розміри деформаційних хвиль, тим менший період зовнішніх гравітаційних обурень, на які здатні реагувати ці хвилі через механізм змін фаз стиснення-розтягування;

- багатопорядковий просторовий характер системи порушень визначає багаточастотний характер їх тектонічної активізації, а отже, цілком конкретно і безперечно регламентує вимоги, які мають бути враховані при плануванні, організації і постановці комплексного геоекологічного моніторингу. Цей моніторинг повинен включати інженерно-геологічний, геофізичний, геодезичний, гідрогеологічний, геохімічний і інші блоки, але в кожному з них мають бути передбачені обмеження, обумовлені впливом чинника сучасного високочастотного екзотектогенезу. Зокрема, під час збирання фактичних даних з тимчасової координати необхідним і обов'язковим є узгодження часу спостережень з періодичністю ряду пред-обчислювальних астрономічних параметрів, а по просторовій координаті - необхідність збору фактичного матеріалу по можливо більшій кількості параметрів геологічного середовища не в окремих точках, а по мережі закономірно орієнтованих профілів. Перше обмеження, обумовлене генетичною залежністю тектонічної активізації будь-якого рівня ієрархії від багатьох астрономічних чинників, друге - високочастотністю і ротаційно-гравітаційною природою деформаційно-диз'юнктивних мереж:

- залежно від цілей інженерно-геологічних досліджень необхідно вивчати періоди активізації конкретних довжин деформаційних хвиль, тобто хвиль, що мають певне співвідношення їх характеристик з параметрами конкретного об'єкту. Об'єктом в даному випадку може виступати як будівельна споруда, так і певний інженерно-геологічний процес (зсуви, карст тощо). Через об'єкти малих розмірів (порівняно з довжиною деформаційної хвилі) хвиля проходить, не викликаючи деформацій і активізації процесу. Помітні ж деформуючі і активізуючі дії на об'єкт можуть викликати тільки рівні йому або менші за своїми параметрами хвилі. Таким чином, в багаторівневому пакеті стоячих хвиль небезпеку для конкретного об'єкту представляє невелика їх група, тобто хвилі, сумірні з ним по розмірах. Саме тому будь-які структурні дослідження і ґрунтовані на них прогнози вимагають чіткого обмеження рівня ієрархії оцінюваного об'єкту. А це, у свою чергу, означає, що в поширені сьогодні і загальноприйняті методи інженерно-геологічних досліджень необхідно вносити істотні корективи.

Список використаних джерел: 1. Богацький В. В. Механизм формирования структур рудных полей. - М.: Недра, 1986. - 88 с. 2. Витязь В. И. Периодичность размещения геологических структур платформенных областей Сибири / В. И. Витязь. - М.: Недра. - 1982. - 176 с. 3. Воскобойников В. М. Применение геодинамического анализа и метода обобщенных переменных для оценки и прогноза устойчивости оползневых склонов (на примере Северного Причерноморья) / В. М. Воскобойников, Т. В. Козлова // Инженерная геология. — 1992. — № 6. — С. 34-49. 4. Ержанов Ж. С. Механика тектонического развития Земли / Ж. С. Ержанов // Изв. АН СССР, серия геологическая, 1983, №5. - С. 35-45. 5. Ержанов Ж. С. Упруженный вращающийся шар неоднородной плотности в поле притягивающих центров / Ж. С. Ержанов, А. К. Егоров // Изв. АН КазССР, серия физ.-мат., 1983, №1. - С.14-18. 6. Инженерные сооружения как инструмент изучения тектонической дискретности и активности геологической среды / П. П. Зелинский, Т. В. Козлова, Е. А. Черкез, В. И. Шмуратко // Механика грунтов и фундаментостроение : труды 3 Украинской научно-