

СПРАВКА ЗА ПРИНОСИТЕ

за участие в конкурс за академична длъжност „доцент“ по по професионално направление 4.4. Науки за Земята, „Сеизмология и вътрешен строеж на Земята“ в Департамент „Сеизмология и Сеизмично инженерство“

от гл. ас., д-р Пламена Райкова – Цанкова

Приносите в представените по конкурса публикации могат да се групират в четири основни тематични направления. Трябва да се отбележи, че част от представените публикации могат да бъдат причислени към повече от едно тематично направление. Публикациите са представени на електронен носител, тук посочените статии са в съответствие със списъка на публикациите за участие в конкурса.

1. Изследване и анализ на сеизмичността и сеизмогенните процеси в сеизмоактивните зони на територията на България и прилежащите ѝ земи.

Земетресенията са най-катастрофалните природни бедствия. Обяснението е в спецификата на явлението земетресение – краткотрайно и силно въздействие с изключително не хуманни последици. За сеизмоактивни региони, каквато е територията на България, от първостепенно значение е инсталирането и развитието на сеизмологична мрежа. Сега съществуващата Българската сеизмологична мрежа - НОТССИ (Национална Оперативна Телеметрична Система за Сеизмологична Информация), създадена в края на 1980 г., осигурява надеждна регистрация и качествена информация за земетресенията, генерирани на територията на България и околностите ѝ. Основна задача на НОТССИ е непрекъснат мониторинг на сеизмичността на територията на България и околностите ѝ. НОТССИ отговаря за експресната обработка на данните за земетресения, усетени на територията на страната и за медийно оповестяване на населението.

Резултатите от 40 годишната мониторингова дейност на НОТССИ са приложени за създаване на каталог на земетресенията (с магнитуд $M_w \geq 3.2$) в България за периода 1981-2019 (публикации 28 и 31). През настоящата година каталогът е допълнен със земетресенията, рализирани през 2020 г.

Изследвания върху пространствено-времевите вариации на регионалната сеизмичност и сеизмичния режим, базирани на информация от НОТССИ, са представени в голяма част от публикации по конкурса (работи 1, 2, 9, 10, 21, 22). Установени са зоните с най-високо ниво на слабата до умерена сеизмична активност, както и тенденцията за променяща се във времето сеизмична картина на слабата сеизмичност (напр. публикации 5 и 29). Допълнително, са анализирани исторически земетресения (публикация 36), за които има налична информация, и е доказана пространствена корелация на слабата до умерена сеизмична активност и силните исторически земетресения (напр. публикации 11 и 14).

2. Оценка и анализ на пространствено – времевото разпределение на кълъстери (форшоци, афгършоци, рой) на територията на България и близките и околности.

При изучаването на сеизмичността от голямо значение е не само пространственото разпределение на земетресенията, но и тяхното разпределение във времето. По друг

начин може да се каже, че земетресенията в даден регион се представят като времева поредица от събития.

Изучаването на времето разпределение на земетресенията чрез статистически методи разкрива много характеристики на тяхното разпределение. От статистическа гледна точка един от процесите, който описва разпределението на земетресенията във времето е Поасоновият процес. Това разпределение предполага, че земетресения са независими събития. Основен недостатък на Поасоновото разпределение, като модел на сеизмичния процес, е че не отчита възможността земетресенията да се генерират в групи. Едни такива групи (или клъстер) от земетресения са фор-афтьршоковите поредици и роевата сеизмичност.

Форшоковите събития са група земетресения, предхождащи по-силното главно събитие. Ако този клъстер може да бъде разпознат преди да се реализира главното земетресение, то тази група би се превърнала в полезен инструмент за прогнозиране на силни земетресения. Пространственото разпределение на този тип клъстери, може да се използва като прогностичен знак (публикация 24, 39).

Афтьршоковите поредици са тези групи от земетресения, които се реализират непосредствено след главното събитие. От трите земетръсни групи афтьршоковите събития са едни от най-достъпните за наблюдение и се приема, че тяхната реализация е израз на вискозоеластичната релаксация на напрежения в средата. Предполага се, че тези събития са резултатът от процесите на разрушение в огнището на главното земетресение и преразпределяне на напреженията след неговата реализация. Пространствено-времевите и енергетичните особености на афтьршоковите поредици са традиционен обект на изследване в сеизмологията. Особеният интерес към афтьршоковия процес е продиктуван от неговата специфика и особености. От една страна афтьршоковите серии са източник на информация за състоянието, както на физико-механичните свойства на средата в огнищата зона, така и за процесите, протичащи в нея (публикации 3, 6, 8). От друга страна не е възможно създаване на физичен модел за сеизмичния процес без да се отчитат параметрите, характеризиращи пространственото, времето и енергетичното разпределение на афтьршоковите събития като съществена част от този процес (публикации 24, 33, 38, 39).

Сеизмичният рой е земетръсен клъстер от събития с приблизително еднакъв магнитуд, групирани в пространството и времето. Този тип събития се концентрират в много малка пространствена област, която може да не се привързва към дефинирана разломна структура. Роевата активност, обикновено започва и затихва много рязко във времето (публикация 17).

3. Спектрални характеристики на различни типове сеизмични поредици за територията на България

Важен аспект, свързан със сеизмологичните изследвания, е спектралния анализ на сеизмичните вълни. Спектралният анализ на сеизмичните вълни е основен източник на информация за земетръсното огнище и средата на разпространение. Спектърът на сеизмичните вълни може да се използва за оценка на параметрите на сеизмичния източник. За изследване спектралните характеристики на земетресенията най-често се използва моделът на Brune (Brune, 1970). Използвайки този модел, се изчисляват характеристики, свързани с източника на земетресението. Моделът е широко прилаган в спектралния анализ и е в добро съответствие с наблюденията от различни тектонични региони.

За изследването на спектралните характеристики на различни типове кълстери (форшоци, афършоци и роев тип активност) за територията на България и близките околности, е разработена методика, която следва модела на Brune. Генерират се спектри по преместване за P и S - вълни, като са използвани записите от трите компоненти (Z - спектри за P - вълна; Z, N и E - спектри за S - вълна) на различните станции, с цел да се определят параметрите на огнището като: сеизмичен момент M_0 , свалено напрежение $\Delta\sigma$, радиуса на източника и магнитуд по сеизмичен момент (публикации 19, 23, 33, 34, 35).

4. Оценка на сеизмичната опасност (сеизмичен хазарт)

За балансирано решаване на социално-икономическите проблеми, свързани със земетресенията, най-важният от които е антисеизмичното строителство, е необходима обективна оценка на очакваните въздействия. Първата стъпка в намаляване на сеизмичния риск е определяне на сеизмичната опасност (хазарт) на регионално и локално ниво. Следващата стъпка е - на земетръсни сценарии, включващи оценка за въздействието на различни по сила земетресения върху елементите на социално-икономическата система.

В разработка 27 е представена оценка на сеизмичната опасност за територията на България. На основата на комплексна геолого-геофизична и сеизмологична информация е създаден модел на сеизмичните източници (в ГИС среда) с влияние върху сеизмичната опасност на територията на страната. Оценени са сеизмичните параметри на всеки елемент от модела. Генерирани са карти на сеизмичната опасност в максимално ускорение (g) за различни периоди на повторемост (95, 475 и 1000 години).

Разработени са земетръсни сценарии в макросеизмична интензивност за градовете Русе, Благоевград и Велико Търново (работи 30, 32, 40, 41). В работите са разгледани генерираните земетръсни сценарии, основани на наблюдавани максимални макросеизмични въздействия (налични в публикации и фондови материали) от вече реализирани силни земетресения.

Прогностичните сценарии са сравнени с наблюдавани сеизмични въздействия за съответните градове. Установено е, че генерираните прогнозни сценарии за трите града, са в добро съответствие с наблюдаваните въздействия. Получените резултати показват, че прогнозните сценарии са надеждни и могат да се прилагат както в градоустройствените и аварийните планове, така и за оценка на сеизмичния риск. Използването на такива сценарии в комбинация със съвременните методи на сеизмичното инженерство могат да намалят в голяма степен щетите и жертвите от бъдещи земетресения.

София, 07.12.2021 г.

С уважение:

/гл. ас. д-р Пламена Райкова-Цанкова/

