**СПРАВКА ЗА ПРИНОСИТЕ**

за участие в конкурс за академична длъжност „доцент“ по научна специалност

01.04.06 „Сеизмология и вътрешен строеж на земята“

от гл. ас., д-р Ирена Александрова

Приносите в представените по конкурса публикации могат да се групират в три основни тематични направления. Трябва да се отбележи, че съществена част от представените публикации могат да бъдат причислени към повече от едно тематично направление.

**1. Изследване и анализ на сеизмичността и сеизмичните процеси в сеизмоактивните зони на територията на България и прилежащите й земи.**

Земетресенията и последствията от тях са най-катастрофалните природни бедствия. Обяснението е в спецификата на явлението земетресение – краткотрайно и силно въздействие с изключително не хуманни последствия. 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 (М≥3.0), генерирани на територията на България и околностите й. Основна задача на НОТССИ е непрекъснат мониторинг на сеизмичността на територията на България и околностите й отговаря за експресната обработка на данните за земетресения, усетени на територията на страната и медийно оповестяване на населението.

Резултатите от 10 годишната мониторингова дейност на НОТССИ са приложени за създаване на каталог на земетресенията в България за периода 1981-1990 (монографична публикация 22). Това е единственият официално издаден каталог на земетресенията за периода след 1980 година и е използван в многобройни изследвания (установени са 53 цитирания на публикацията).

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, 3, 4, 5, 8, 9, 11, 14, 17). Установени са зоните с най-високо ниво на слаба до умерена сеизмична активност и изявено неравномерно пространствено разпределение на сеизмичността както и тенденция за променяща се във времето сеизмична картина на слабата сеизмичност (напр. публикации 2, 14 и 17). Допълнително, са анализирани исторически земетресения (публикации 6 и 7), за които има налична информация, и е доказана пространствена корелация на слабата до умерена сеизмична активност и силните исторически земетресения (напр. публикации 8 и 25).

В края на 2005 г. е извършена цялостна модернизация на НОТССИ. Модернизираната сеизмологична мрежа се състои от Национален Център за Данни (НДЦ) и 15 станции оборудвани с цифрова апаратура. Осъществен е пренос в реално време на данните от станциите до НЦД, чрез Виртуална Частна Мрежа (VPN) на Българската Телекомуникационна Компания (БТК). Данните се обработват в НЦД от автоматична система, която за няколко минути подава информация за кинематичните и динамични параметри на сеизмичните събития.

Наличието на цифрови записи предоставя възможност за по-детайлен анализ на сеизмичните събития и сеизмичният режим. Моделиран е афтършоковият процес за две умерено силни земетресения (публикации 13, 18, 20 и 21). Установено е, че времевото разпределение на афтършоковите събития от поредица, реализирана в Софийска сеизмична зона се описва добре с модифицираната формула на Omori без вторични серии (публикации 18, 20, 21), а събитието генерирано в източни Родопи е последвано от афтършокова активност с изявено мултиполно развитие (работа 13). Спектралният анализ на вълновите форми на главното събитие (с МW=5.6) и най-силните афтършокови събития дава основани да се предположи, че земетресението от 22.05.2012, с МW=5.6, реализирано в Софийска сеизмична зона, може да се причисли към така наречените “бавни земетресения” - актуален проблем в сеизмологията.

**2. Оценка и анализ на макросеизмичните въздействия по данни от исторически и съвременни земетресения, генерирани на територията на България и прилежащите земи**

Въздействията и ефектите от земетресения, които са осезаеми за хората и влияят на сградите, съоръженията и околната среда (наречени макросеизмични ефекти) се градират по степени на интензивност (I) и съставят така нареченото макросеизмично поле. Макросеизмичната интензивност е интегрална не инструментална мярка за силата на земетръсните въздействия върху земната повърхност (хора, сгради, съоръжения и околна среда).

За територията на България са оценени макросеизмичните въздействия от някои от най-силните исторически земетресения (публикация 10).

Създадена е макросеизмична база данни в ГИС среда (публикация 23), включваща всички документирани сеизмични въздействия за исторически и съвременни земетресения, реализирани на територията на България и околности й. Идеята, заложена в структурата на базата данни е - за всяко документирано земетресение да се получи информация за уязвената от него територия и за всяко селище да се намерят данни за наблюдаваните сеизмични въздействия.

Информацията, включена в базата данни, е използувана за създаване на 20 макросеизмични карти на земетресения, реализирани през 19ти, 20ти и 21ви век, оказали сеизмични въздействия на територията на България (работа 24).

Въз основа на създадената база данни са оценени релации, описващи затихването на сеизмичните въздействия като функция на епицентралното разстояние, дълбочината и силата на източника (работа 23). Чрез прилагане на регресионен анализ (използувайки 1000 макросеизмични наблюдения от 5 земетресения) е оценено затихването на сеизмичните въздействия от две сеизмични зони - Горна Оряховица и Софийска, Получените релации могат да се прилагат за моделиране затихването на сеизмични въздействия с I>5.0 степен (MSK-64) при земетресения, реализирани в тези сеизмични зони.

За описване затихването на сеизмичните въздействия от земетресения, генерирани от земетресения в огнище Вранча, е получена релация с азимутална корекция Azcorr (представена в публикация 23): I = a + bM + s log(R+100) + Azcorr(Az). За оценка на коефициентите a, b, и Azcorr са използувани 2900 макросеизмични наблюдения от 4 силни междиннофокусни земетресения, генерирани в огнище Вранча (събитията от 1940 г., 1977 г., 1986 г. и 1990 г.), Релацията е в сила за азимут в интервал от 100 о -260о, приложена е за оценка на сеизмичния хазарт за транс граничния регион Румъния-България (представен в публикация 19).

Едни от най-силните, документирани сеизмични въздействия (с интензивност от VIта MSK и по-висока степен) върху територията на гр. Русе, са от междиннофокусни земетресения, генерирани в огнище Вранча, Румъния (събитията от 10.10.1940 г. и 04.03.1977 г.). Въз основа на богат документален материал (от Главно Управление на архивите при МС, Териториална дирекция “Държавен Архив” и Регионална библиотека “Л.Каравелов”, град Русе) са оценени макросеизмичните въздействия върху град Русе от двете земетресения (публикация 12) – първа стъпка в генериране на земетръсен сценарий за града.

**3. 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 - оценка на сеизмичния риск, основаваща се на земетръсни сценарии, включващи оценка за въздействие на различни по сила земетресения върху елементите на социално-икономическата система.

В разработка 25 (резултати от договор с МРРБ) е представена оценка на сеизмичната опасност за територията на България, която е в основата на новото сеизмично райониране на България, в съответствие с Еврокод-8. 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 повторяемост (95, 475 и 1000 години). Извършена е деагрегация на максималното земно ускорение за период на повторяемост 475 години за областни центрове. Проведеният анализ показва, че градовете се разделят на три основни групи: първа –основен принос към сеизмичната опасност имат близки земетресения с магнитуди от 5.5 до 6.5-7.5; втора - основен принос към сеизмичната опасност има регионалната сеизмичност (междиннофокусните земетресения от Вранча, Румъния); трета – сравнимо влияние на близката и регионалната сеизмичност.

Разработени са земетръсни сценарии в макросеизмична интензивност за градовете София, Русе, Пловдив и Враца (работи 15, 16, 23). За градовете Русе и Пловдив са генерирани земетръсни сценарии, основани на наблюдавани максимални макросеизмични въздействия (налични в публикации и фондови материали) от вече реализирани силни земетресения, съответно в районите на Поповица, България и Вранча, Румъния. За София и Враца са разработени сценарии основани на инженерно-геоложко райониране на градовете и прилагане на подходящи закони за затихване на сеизмичните въздействия. Допълнително за град София е създаден земетръсният сценарии за умерено силно (увреждащо) земетресение (18, 23). Разпределението на макросеизмичните ефекти (генерирани от земетресението на 22.05.2012 г. с МW=5.6) по територията на град София е оценено на базата на документи и надеждна информация от отдел „Архиви“ при Столична Община. Резултатите са въведени в GIS среда и дават възможност при детайлна кадастрална информация за съответния град, да бъде разработена подробна оценка на сеизмичния риск.

Създадени са прогностични (теоретични) земетръсни сценарии (в макросеизмична интензивност) в ГИС среда за градовете: Русе, Пловдив и София (работа 23). За градовете Русе и Пловдив са генерирани земетръсни сценарии за максимални очаквани сеизмични въздействия, които могат да бъдат предизвикани от разрушителни земетресения. За град София земетръсният прогностичният сценарии е за по-слабо земетресение с по-голяма вероятност за случване.

Прогностичните сценарии са сравнени с наблюдавани сеизмични въздействия за съответните градове (работа 23). Установено е, че генерираните прогнозни сценарии за трите града, са в добро съответствие с наблюдаваните въздействия. Разликите в оценките между прогнозирани Iпр и наблюдавани Iн стойности варират между + 0.5 от интензивностната единица и могат да бъдат занижени при наличие на информация за сградния фонд.

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.