

РЕЦЕНЗИЯ

на

представените публикации на доц. д-р Ценка Велкова Христова, кандидат за длъжността професор по специалност 01.04.06 "Сеизмичност и вътрешен строеж на Земята", обявен в ДВ бр. 106/30.12.2011 г. от Националния институт по геофизика, геодезия и география (НИГГГ-БАН)

Рецензент: доц. д-р Маргарита Владимирова Матова, Геологически институт-БАН

Рецензията е възложена с решение на първото заседание от 07.03.2012 г. на научното жури, назначено със Заповед на Директора на НИГГГ-БАН. Съобразена е с ЗРАСРБ, ПП на ЗРАСРБ и изискванията в НИГГГ-БАН за получаване на академичната длъжност "професор".

Общи биографични данни за кандидата

Доц. д-р Христова завършва специалност физика със специализация геофизика в Софийския университет през 1975 г. Получава отлична оценка при защитата на дипломната работа. Работи 3 години като геофизик в Морската геолого-геофизична експедиция към ПГП и ГК в Комитета по геология. В 1979 г. постъпва в секция "Сеизмология" на Геофизичния институт. През 1997 г. защитава дисертация на тема "Дълбочинни структури в Егейския регион – морфология и сеизмологични характеристики" за присъждане на научна и образователна степен "доктор" по научна специалност 01.04.06 "Сеизмичност и вътрешен строеж на Земята". През 2001 г. тя се хабилитира с академична длъжност ст.н.с. II степен (доцент) в секция "Сеизмология" на Геофизичния институт при БАН. Била е на редица специализации: 1989 г. и 1995 г. в Чехия; 1998 г. и 2000 г. в Германия; 2001-2003 г. пост-доктор в Тайван; 2005 г. и 2006 г. гост-професор съответно във Франция и Япония.

Предоставените за рецензиране научни и научно-популярни трудове, доклади, рецензии, експертни оценки и благодарности за Ценка Христова предлагат важна информация относно развитието ѝ в областта на сеизмологията. Те включват и данни относно получени чуждестранни оценки за дейността ѝ.

Обобщение на представените документи

По-точно за целите на конкурса са приложени следните документи

- молба за участие в конкурса,
- писмо-опис на приложените документи:
- опис на документацията за конкурса,
- автобиография,
- копия на дипломите за завършено висше образование и за получена научна степен,
- обявата за конкурса,
- справка за заеманата длъжност,
- списък на всички научни публикации и забелязани цитирания
- списък на всички научни публикации и забелязани цитирания по темата на конкурса,
- справка за научните приноси,

- справка за изнесени доклади
- справка за участие в общонационална дейност и научни проекти,
- справка за рецензии и експертни оценки,
- справка за получени благодарности.

Приложени са и допълнителни материали от изследвания на доц. д-р Ц. Христова при специализации в чужбина. Налице са рецензии и експертни оценки, както и отчети на БАН с цитирани нейни разработки, съвпадащи с тематиката на конкурса.

Обобщен преглед на научната продукция на доц. д-р Ц. Христова

Предложените научни публикации са 52 (53 с автореферата). Те намират място в научни списания в 33 от случаите, като 20 са в международни издания (5 авторски публикации и 15 – съавторски), докато останалите 13 колективни трудове са отпечатани в български издания. В научни сборници се намират 20 публикации, като 15 от тях са в международни издания (3 самостоятелни и 10 в съавторство), а 5 – в български. Печатната продукция е предизвикала 239 забелязани цитирания, от които 196 – в международни трудове (118 с импакт фактор), и 40 – в български. Заслужава да се отбележи особено високата цитируемост на 2 от публикациите, тези на Българския сеизмичен каталог за 1981-1990 г.г. (1993) и на публикацията за Егейския регион на Christova, Nikolova (1993), които са цитирани съответно 44 и 36 пъти.

Доц. д-р Ц. Христова е авторка и на 3 научно-популярни статии за дейности в областта на сеизмологията.

Научните публикации по темата на конкурса са 27, разпределени по следния начин: 13 в научни списания и 14 - в научни сборници. При това 10 от публикуваните списания са международни (в тях 3 от статиите са авторски, 7 - в съавторство). Налице са и 3 публикации в български издания (2 от тях в съавторство). В научни сборници намират място 14 труда. Отново преобладаващата част, по-точно 13 са в международни издания (3 авторски произведения и 10 съавторски). Само една от публикациите е в българско издание. Споменатите трудове са предизвикали 119 цитирания, като 102 от тях са в международни издания, от които 54 са с импакт фактор. Налице са и 17 цитирания в български издания.

Изнесени са 19 доклада на международни форуми, като в 2 от тях доц. д-р Ц. Христова е ключов докладчик. Налице е и 1 доклад, изнесен в страната.

Основна тематика в научната дейност на доц. д-р Ц. Христова

Основните интереси и изследвания са предимно в 3 насоки:

- *Регионална сеизмичност, сеизмичен режим и последствия от земетресения.* На тази тематика са посветени 4 колективни публикации и 1 експертна оценка. Тук се включват вече цитирания Български сеизмичен каталог за 1981-1990 г., периодични интерпретации на данни от НОТССИ, както изследване на Провадийското земетресение от 2004 г. с М 4.4. Експертната оценка включва детайлни резултати от полеовото проучване във връзка с Провадийското земетресение. За Провадийското изследване е успешно приложена новата Европейска макросеизмична скала (EMS-98).

Гореспоменатите публикации и експертна оценка са със значителна научна и научно-приложна стойност.

- *Морфология, сеизмогенни свойства, сеизмотектоника и съвременна геодинамика по сеизмологични данни на активни структури с локално и регионално значение.* Тематика е развита в 22 публикации. Явно тази проблематика буди изключителен интерес от страна на доц. д-р Ц. Христова. Тя се базира в изследванията си на данни от реномирани сеизмични каталози, на задълбочени собствени анализи и на приложение на инверсионния метод на Gephart & Forsyth (1984). Така тя определя контурите и обема на субдукционните зони, ориентировката на 3 главни оси на напрежение и параметъра R , като предоставя информация за режима на напрежение в изучаваните обеми от земната кора и горната мантия в сложни и високо сеизмично активни структури. На практика тя оконтурва зоните на Вадати-Беньоф по данни за хипоцентрите, идентифицира земетресенията в зоната, подбира подходящ мащаб за изследванията, засебява площи със специфично поведение в пределите на изследваните зони и контактуващите с тях плочи, анализира и синтезира получените резултати. По този начин доц. д-р Ц. Христова допринася много съществено за изучаването процеса на субдукция, на засебяването на структури със специфично поведение в субдукционни зони. Тя има заслуги за изпитание и проверка на някои налични модели и хипотези относно съвременното геодинамично развитие на плочите и субдукционните процеси. За първи път в зоните Вадати-Беньоф на Егейския регион, Камчатка, Рюкю-Киушу, Идзу-Бонин, северно Хоншу-дъгата Хокайдо, о-в Хокайдо и Тонга-Кермадек полетата на напрежение се определят по инверсионния метод на Gephart & Forsyth (1984). Освен това обект на задълбочен анализ е и геодинамиката на горележащите плочи в Егейския регион и Тонга-Кермадек. Доц. д-р Ц. Христова отделя специално внимание и на промените в полето на напреженията след силни земетресения в Тайван и Япония. Направените публикации представляват много важен принос към изучаването на геодинамиката в съвременните високо активни сеизмични структури, които създават най-голяма заплаха за човечеството.
- *Пространствено разпределение на параметри на сеизмичния хазарт в сеизмогенно активни структури.* Налице е една публикация по тази тематика (Tsapanos, Christova, 2003). При това тя е за региона на о-в Крит, т.е. за южната периферия на Балканския полуостров. Тази изследователска работа е много актуална за територията на региона.

Особено значителни научни постижения, отразени в публикациите

Най-близколежащият и оказващият влияние върху територията на страната ни *Егейски регион* е предмет на изучаване в автореферата (1997) и 2 публикации (Christova, Nikolova; 2005, Christova, 2007). Специално внимание се отделя на сеизмотектониката и геодинамиката на западния и източен дял на зоната Вадати-Беньоф, също така на 17 разлома в горележащата плоча. Изследванията са допълнени и с данни за вулканските прояви, за повърхностния топлинен поток и скоростния строеж на района по обемни вълни.

В региона на *Камчатка* е проучено разпределението на напреженията в субдукционната зона на дълбочина до 700 km (Christova, 2000, 2001). Установено е

тяхното 2-равнинно разпределение в интервала 60-230 km. Налице е и палеосубдукционен сегмент на зоната Вадати-Беньоф на дълбочина 400-700 km.

Съвременната геодинамика на субдукционната зона *Вануату* е намерила отражение в 5 публикации (Christova, 2002, 2003, 2004, 2007, Christova, Scholz, 2003). Изучено е пространственото разпределение на напреженията в субдукционната зона на дълбочина до 400 km. Установени са основните контролиращи напреженията процеси. Тествувана е валидността на 2 хипотези относно изследваните напрежения: тази за субдуцирането на плочи като източник на възникващите напрежения и другата за дехидрирането на разломите, причиняващо потъването и субдуцирането на плочи. Потвърдена е първата хипотеза. Изследването получава високо признание в чужбина и страната, като трудът на Christova, Scholz, (2003) е цитиран 23 пъти, вкл. в списанията *Nature*, *Science*.

В субдукционната зона на *Рюкю-Киушу* е изследвано пространственото разпределение на напреженията до дълбочина 300 km и действащите геодинамични сили. Налице са 3 публикации (Christova, Kao, 2003, Christova, 2004, Christova, 2007). Установени са различия в субдукционната зона на дълбочина под и над 100 km, както и в северния и южния дял на зоната в дълбини над 100 km. Различията са причинени от геодинамични процеси, действащи със специфична значимост в отделните случаи. В изследванията са включени и данни на предходни автори относно регионалния скоростен строеж и геохимията на вулканите.

Субдукционната зона *Идзу-Бонин* е предмет на изследване в 3 публикации (Christova, 2004, 2005, 2007). Обръща се внимание на геометрията на зоната до дълбочина 600 km и на наличието на асейсмични участъци в интервал 150-300 km в северната част и 200-400 km – в централната и южната. Под асейсмичните участъци ъгълът на затъване на субдукциращата плоча се променя от 40°, на 30° и 80° в споменатите три части. Полето на напрежение в зоната силно варира, като то е хомогенно в приповърхностните ѝ части и силно хетерогенно – в най-дълбоките. На полето на напрежение влияят многобройни фактори, включително конвергенцията на Филипинската и Тихоокеанската плочи, всмукването от дълбоководния жлеб, вискозното съпротивление на мантията, отрицателната плаваемост на субдукциращата плоча спрямо мантията. Авторката не потвърждава валидността на модела на Scholz & Campos (1995) за изследваната зона.

В субдукционната зона *Хоншу-дъгата Хокайдо* и *о-в Хокайдо* са направени проучвания, отразени в 4 публикации (Christova, Hirata & Kato, 2006a,b,c, Christova, 2007). В двата района са приведени оценки за полетата и режима на напреженията. Установява се за пръв път, че в зоната Хоншу-дъгата Хокайдо е налице групиране на напреженията в 3 слоя от на дълбочини до 200 km. В зоната на о-в Хокайдо са налице 2 групираня на напреженията и присъствие на локална зона на деформации (вертикален разлом) в субдукциращата Тихоокеанска плоча под централната част на острова.

Детайлното сеизмотектонско и геодинамично проучване на зоната Тонга-Кермадек е отразено в 4 публикации (Bonnardot, Christova, Regnier, Ruellan, Tric & Hassani, 2006, 2007, Bonnardot, Christova, Regnier, Ruellan & Tric, 2006, 2009). Зоната е развита на широка площ. Характеризира се със сложна тектоника. Много задълбочено са изследвани движенията на горележащата и на субдукциращата плочи. В горележащата от тях са засебени области, подобласти и линеаменти, принадлежащи на 18 микроплочи, в които протичат специфични геодинамични процеси, свързани с

конвергенцията на Тихоокеанската и Австралийската плочи. В субдукциращата зона се набелязват 2 сегмента: южен – относително хомогенен и северен – значително хетерогенен. Създаден е нов кинематичен модел на региона.

Изследвано е пространственото разпределение на полето на напрежение на *СИ от Тайван във връзка с 2 земетресения 2001 г., 2002 г. с М 6.6, 6.9*. Данните са използвани за изучаване на ситуацията в периода: през 1977-2001 г. и след двата труса. Установените процесите са в резултат на субдукцията на Филипинската плоча под Евроазиатската. Набелязва се структурна граница между западната и източната част на областта.

Изучени са също така полетата на напрежение преди и след земетресението в Ниигата 2004 г. (М 6.8). Земетресението поразява територия, която вече двукратно е пострадала от сеизмични прояви през последните петдесетина години. Проучването установява, че трусът е причинил съществени промени във фоновото поле на напрежение в афтершоковата област.

Сеизмичният хазарт в региона на о-в Крит е предмет на 1 публикация (Tsapanos, Christova, 2003). Той е определен въз основа на максималния регионален M_{max} и на коефициента β от графика за земетръсна повтораемост по закона на Гутенберг-Рихтер, оценени за 12 клетки с размер $1^\circ \times 1^\circ$. В случая сеизмичният хазарт е дефиниран поотделно за Егейската субдукционна зона и за горележащата литосферна плоча, също така поотделно за западната и източната част на изучавания регион. Изследването е с голяма научна и научно-практична значимост. То отговаря на актуални нужди на съвременното общество в областта на опазване на околната среда в пределите на Балканския регион.

Обща характеристика на учения доц. д-р Христова

Доц. д-р Христова е активен участник в научния живот на страната и на света. Тя участва в разнообразни научни мероприятия в Геофизичния институт, в Българската Академия на науките, в страната и в чужбина. Публикува своите изследвания в наши и чуждестранни издания.

Специално в института тя е включена в национални проекти за мониторинг на околната среда във връзка с природни и антропологични рискове, модернизацията на НОТССИ, сеизмичното райониране на България.

Работи и по академичния научен проект “Изследване на строежа и динамиката на земната кора и горна мантия в тектонски активни региони по сеизмични данни”. При това от през 2005-6 г. тя е само член на изследователския колектив, а от 2007 досега – негов ръководител.

След конкурси тя участва в 3 научни проекта с българско финансиране. 2 от тях са национални, а един - с Чешката АН. Работи ентусиазирано по споменатите научни задачи.

Доц. д-р Христова е защитила чуждестранно финансиране на още 3 научни проекта. Те съответно са със следните:

- следдокторска специализация в Тайван за 18 месеца (2001-3 г.),
- работа като гост-професор в Ница за 3 месеца (2005 г.),
- дейност в ролята на гост-професор в Токио за 4 месеца (2006 г.).

Основната ѝ дейност в страната и в чужбина е съсредоточена върху съвременната геодинамика на субдукционните зони в различни региони на света.

Налице са освен това рецензии, експертни оценки и благодарности на доц. д-р Христова. Те са красноречиво доказателство за признанието, че тя е достигнала високо професионално ниво. Всред тези документи са покани за рецензии на статии в престижни списания, за оценка на проекти в чужбина, вкл. в САЩ. С проучвателната си дейност в областта на субдукционните зони тя е достигнала позиция на уважаван специалист в тази област.

Доц. д-р Христова се изявява и като организатор-съдиректор на Международно работно съвещание "Earthquake monitoring and mitigation of seismic risk in Balkan countries". Съвещанието е по програма "NATO Science for Peace and Security". Участвуват 42 души от 22 страни. Издадена е книга с разширени резюмета на изнесените доклади (2005 г.), за чиято публикация голяма роля играе доц. д-р Христова.

Въпроси на рецензента

Защо понякога вместо Евроазиатска плоча тя споменава Европейска такава? Това е особено странно в случая на описанието на "субдукцията на Филипинската плоча под Европейската".

Защо в Егейския регион се набляга главно на взаимодействието на 2 плочи Африканската и Евроазиатската, а се отделя по-ограничено внимание на Турската, Арабската и Адриатическа?

Препоръки на рецензента

Би могло да се направят съпоставки на получените сеизмологични резултати с информация от други геоложки-геофизични изследвания (например с тези за вулканските дъги) в проучваните територии.

Желателно е да се направят опити за геолошко датиране на палеосубдукционните и субдукционните зони.

Известни правописни грешки и дребни пропуски

Налице са известно количество правописни грешки. Те са технически и не пречат на възприемането на текста.

В описанието на приносите на доц. д-р Христова се забелязват някои несъществени липси на информация. Касае се до отсъствие на данни за сумарното количество на

публикации в научни списания, в сборници от научни конференции, както и на изнесени доклади във връзка с конкурса.

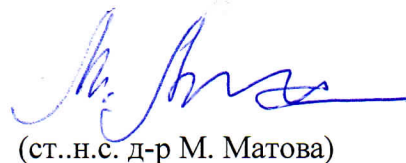
Заключение

Научните постижения на доц. д-р Христова и на колективите, в които е работила, са достойно оценени в Геофизическия институт и в Българската Академия на Науките. Част от тях са включени в научните отчети на Академията за 4 поредни години (2003-2006).

Отношението на колегите-специалисти в страната и чужбина също така показват, че тя е постигнала национален и международен авторитет чрез изследователската си дейност.

Въз основа на разгледаните публикации и материали по конкурса, на гореизложените аргументи, както и на цялостното творчество предлагам на научното жури да гласува предложение до Научния Съвет на НИГГГ-БАН за избор на доц. д-р Ценка Велкова Христова на академичната длъжност "професор" в Департамент "Сеизмология" на НИГГГ при БАН по професионално направление 01.04.06 "Сеизмология и вътрешен строеж на Земята".

Рецензент:



(ст..н.с. д-р М. Матова)

София, 07.05.2012 г.