

РЕЦЕНЗИЯ

на научните трудове на доц. д-р **Ценка Велкова Христова**, единствен участник в конкурс за академична длъжност „професор“ по научна специалност 01.04.06. „**Сеизмология 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: проф. д-р Петър Янков Ставрев, МГУ „Св. Иван Рилски“

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“.

1. Основни сведения от автобиографията на кандидата

Доц. д-р **Ценка Христова** завършва специалност физика със специализация геофизика в Софийския университет с отлична оценка от държавния изпит през 1975 г. Постъпва веднага като геофизик в Морска геолого-геофизична експедиция към ПГП и ГК в Комитета по геология. След 3 години, от 1979 година и сега е геофизик изследовател в Геофизичния институт, сега НИГГГ-БАН, преминавайки всички степени на научен сътрудник в секция Сеизмология на ГФИ, сега департамент на НИГГГ-БАН. От 2001 г. е хабилитиран ст. н. с. II ст., сега доцент в тази секция. През 1997 г. получава образователната и научна степен „доктор“ по научната специалност на конкурса 01.04.06. „Сеизмология и вътрешен строеж на Земята“. Съавтор е на 1 монография и на самостоятелни и в колектив 52 научни публикации.

2. Общо описание на представените трудове

Доц. д-р **Ценка Христова** представя за участие в конкурса Списък на всички научни публикации със забелязани техни цитирания, и Списък на публикациите по конкурса и цитирания.

Първият списък съдържа общо 52 заглавия представени в три части:

2.1. Публикации в монографични издания – 1 брой, издание на ГФИ - БАН;

2.2. Публикации в научни списания - 33 броя, от тях 20 в международни и 13 в наши списания, 18 с импакт фактор общо 20.444;

2.3. Публикации в научни сборници – 19 броя, от тях 14 в международни и 5 в наши издания.

В допълнение са дадени заглавия на 3 научно-популярни статии.

Забелязани са 236 цитата (без автоцитати) на 27 от всички публикации, 40 са цитатите в наши издания и 196 в международни издания, от тях 118 с импакт фактор общо 304.618.

Вторият списък на публикации по конкурса съдържа 27 заглавия:

2.4. Публикации в монографични издания – 1 брой;

2.5. Публикации в научни списания и сборници – 26 броя. Тук е включен и автореферата на дисертационния труд на тема „Дълбочинни структури в Егейския регион – морфология и сеизмологични характеристики”.

Във втория списък на трудовете по конкурса не са включени статиите по дисертацията и тези по първото хабилюване за ст. н. с. II ст., сега доцент.

Монографията в раздела 2.4 е със заглавие “Bulgaria Catalogue of earthquakes 1981-1990”, Editors: D. E. Solakov with S. D. Simeonova, публикувана от ГФИ – БАН през 1993 г., в която доц. д-р Христова е трета в списъка от девет съавтора.

Публикациите по раздела 2.5. са представени в авторитетни наши и международни списания и сборници като Българското геофизично списание – 2 статии, Journal of Geodynamics – 3, Tectonophysics – 2, Pure and Applied Geophysics – 1, Geophysical research letters – 1, Tectonics – 1, Издания на AGU – 2, EUG – 1, на университети и институти в Тайван, Токио и Рур – общо 5, в издания на Дружеството на геофизиците в България – 5. Общо 9 статии са в международни списания, от тях 8 с импакт фактор в сума 13.26, 2 са в наши списания. В научни сборници има 13 публикации, от които в пълен текст 4, разширен абстракт – 7, абстракт – 2. Самостоятелни са 6 от публикациите, в 10 е първи автор, в три е втори автор, т. е. в две трети от представените публикации доц. д-р Христова има инициативата и челна роля. Забелязаните цитирания на публикациите по конкурса са 119, от тях 17 в наши издания и 112 в международни, 54 в такива с импакт фактор, който в сума от цитирания е 202.73.

В допълнение са дадени справки за 13 доклада представени на научни сесии след първата хабилютация през 2001 г. Има справка за участие в 3 общонационални дейности и в 7 научноизследователски проекти през последните пет години.

За рецензиране приемам трудовете на разделите 2.4 и 2.5 от втория списък. Нямам общи публикации с доц. д-р Христова по този конкурс.

3. Обща характеристика на научната дейност на кандидата

Съгласно представените по конкурса материали, цялостната научна продукция на доц. д-р Ценка Христова е съсредоточена изключително в областта на обявената по конкурса научна специалност „Сеизмология и вътрешен строеж на Земята”. Научната дейност на доц. д-р Христова може да бъде представена обобщено в следните раздели.

3.1. Научноизследователска и научноприложна дейност

Основните направления и застъпената проблематика в трудовете на доц. д-р Христова са следните:

3.1.1. *Изучаване на сеизмичния режим* с анализи и обобщения на пространственото, времево и енергетично разпределение на локални, регионални и далечни земетресения, включително статистическо изследване на грешки при отчитане на встъпления и продължителност на земетръсните вълни по записите им от НОТССИ с оценка на отражението им върху точността на изчисляваните параметри на земетръсното събитие, обработка и класификация на данни за кратки или продължителни периоди от време, макросеизмични изследвания на последствия от земетресения с прилагане на новия европейски стандарт. По тези проблеми са публикувани монографичното издание "Bulgaria Catalogue of earthquakes 1981-1990" на ГФИ-БАН в колектив със сътрудници на секцията по Сеизмология, три статии и една разширена експертна оценка, цитирани в 46 публикации на други автори.

3.1.2. *Изучаване на сеизмоактивни структури.* Това направление е най-широко представено в трудовете на доц. д-р Христова и определя нейното специализиране в областта на сеизмологията и вътрешния строеж на Земята. Тук се включват задълбочени конкретни изследвания на механизма на земетресенията, характера на придвижванията в земетръсното огнище, еднозначното определяне на фокалната плоскост на разместване в огнището, подбор на надеждни данни за кинематичните и динамични параметри на сеизмичните събития, решаване на обратната задача по метода на Gephart&Forsythe за намиране тензора на напреженията с тяхната ориентация и отношения. Вниманието на изследователя доц. д-р Христова се насочва към морфологията и динамиката на субдукционните зони. Разработен е подход за изследване на зони на Вадати-Беньоф с формиране на количествени оценки за процеса на субдукция, разпознаване на структури участващи в процеса и извеждане на оценки за валидността на модели относно този процес. Сеизмотектонски и геодинамични анализи са направени също за горележащите литосферни плочи в активните субдукционни зони по наблюдавани множества от стотици земетресения. Конкретни изследвания на сеизмоактивни структури са представени за зони на Вадати-Беньоф в осем региона - Егейски, Камчатка, Вануато, Рюкю-Киушу, Идзу-Бонин, Северно Хоншу - дъгата Хокайдо, Хокайдо, Тонга-Кермадек. Относно сеизмотектонски и геодинамични характеристики на горележащи плочи има проведени анализи и интерпретации на данните в два региона - Егейски и Тонга-Кермадек. За горележащите плочи, заедно с

оценки на промените в полето на напреженията след силни земетресения, са направени изследвания в регионите на Тайван и на Япония.

В направлението по изучаване на сеизмоактивни структури доц. д-р Христова има 22 публикации и два научни отчета от специализации в Тайван и Япония. Тук ключови са самостоятелните публикации 2 (1997), 5 (2001), 13 (2004) и 16 (2005), в които се поставя методическата основа и конкретната ѝ реализация в провежданите на високо научно ниво от доц. д-р Христова изследвания на субдукционните зони в сеизмоактивни региони. Задълбоченото познаване на проблемите и намирането на ефективни средства за постигане на нови полезни резултати относно структурни елементи и напрежения в зоните на Вадати-Беньоф ѝ спечелват международно признание с привличането ѝ за съвместни изследвания с автори от научни институции в Япония, Тайван, САЩ, Франция и Гърция (6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 18, 19, 20, 21, 21, 22, 23, 26) в периода след 2001 г. с 54 забелязани цитата.

3.1.3. *Оценка на сеизмичния hazard за региони на активни сеизмогенни структури.* Обект на изследване е региона на остров Крит, където се срещат двете крупни Евроазиатска и Африканска литосферни плочи с образуване на зона на субдукция, изявяваща се с повишена сеизмична активност. Извършените изследвания за сеизмичния hazard включват анализ на голямото количество сеизмологични данни за региона (над 2000), подбор на надеждни данни за събития в границите на предишния век, поделяне на земетръсните огнища според източника им - в зоната на Вадати-Беньоф или на горележащата плоча. По избраните общо 1563 земетръсни събития е направена статистическа оценка на сеизмичния hazard диференцирано по място и по източник. Приложен е методът на Pisarenko et al. при съблюдаване закона на Гутенберг-Рихтер и предположението за Поасонов процес в разпределението на земетръсните магнитуди. Резултатите от това изследване са публикувани в една статия в Pure and Applied Geophysics.

В своята научноизследователска и научноприложна работа доц. д-р Ценка Христова участва активно в изпълнението на общонационални проекти каквито са:

Мониторинг на околната среда - средство за оценка на риска от природни и антропогенни въздействия, Фонд „НИ“ МОН, 2005 г.; Модернизация на НОТССИ, ПКЗНБАК; Сеизмично райониране на Република България, по Еврокод 8, 2007-09.

Участник от 2005 г. и ръководител от 2007 г. е на плановия проект „Изследване на строежа и динамиката на земната кора и горната мантия в тектонски активни региони по сеизмологични данни“. Ръководи проект на тема „Разработка на софтуерен пакет за спектрално времеви анализ на широколентови сеизмични записи от НОТССИ и от различни международни центрове за сеизмични

данни” 2004-2007 г. финансиран от Фонд „НИИ”; Участва в проекта „Система за мониторинг на солното находище в Провадия – път за оценка и намаляване на естествените и технологични рискове” 2006 г. В двустранното сътрудничество с Чешката АН работи по темата „Сравнение между съвременни изследвания на повърхностни вълни на Балканския полуостров и Бохемския масив” 2007-2010 г.

Доц. д-р Христова печели чрез конкурс от чуждестранни научни институции финансиране на пост-докторска специализация в Тайван (Institute of Earth Sciences), и като гост-професор във Франция (IRD-UMR Geosciences Azur) и гост-професор в Япония (Earthquake Research Institute of Tokyo University). Те са на изследователски теми свързани с разпределението на напреженията в зони на Вадати-Беньоф и в усложнени от множество разломи конкретни сеизмоактивни обекти с решаване на обратни задачи по данни за фокалните параметри на земетресенията. Изпълнените проекти са създали условия за достъп до данни и обекти разширяващи възможностите за по-пълно опознаване на сеизмоложките процеси и развиване на изследванията на сеизмоактивни структури в методичен и приложен аспект.

3.2. Научно-организационна работа.

Доц. д-р Христова е съ-директор и организатор на Работно съвещание на тема “Earthquake monitoring and seismic hazard mitigation in Balkan countries” по програма на НАТО през 2005 г. В това международно съвещание участват учени от 22 страни, специалисти по сеизмичност, сеизмичен риск и хазарт, сеизмични мрежи, тектоника на литосферните плочи, томографски изследвания. Издадена е книга с разширени резюмета 187 стр. Един от двамата научни редактори е доц. д-р Христова.

Отбелязвам тук и нейната работа в Дружеството на геофизиците в България. В началните години след създаването на това творческо сдружение на геофизици през 1990 г. тя участваше активно в Управителния съвет на дружеството и в организацията на първите Национални конференции по геофизика.

4. Научни и научно-приложни приноси в трудовете на кандидата

Научните и научно-приложни постижения на доц. д-р Христова са резултат на повече от 30 години изследователска работа в департамента сега по Сеизмология на НИГГГ-БАН. Те са приноси към развитието на методологията на сеизмо-логичните изследвания и придобиването на нови знания за проявите на сеизмичност и свързаните с тях възможности за изучаване на вътрешния строеж на Земята, включително потвърждение или не на теоретични модели за

геодинамичните сили в субдукционните зони на литосферни плочи. Заедно с това принос е направен и по отношение на сеизмичния хазарт и последствията от земетресения по макросеизмични изследвания.

Според основните направления в дейността на доц. д-р Христова и представената справка за приносите отбелязвам групирано следните нейни значими научни и научно-приложни постижения:

4.1. Изучаване на сеизмичността за региона на България и на сеизмичен хазарт:

- Създаден е Каталог на земетресенията в България за периода 1981 – 1990 г. в колектив от девет съавтори от секцията по Сеизмология при ГФИ. Каталогът (M1) съдържа данни и направени от авторите определения на кинематични, енергетични и физико-геометрични параметри на 161 земетресения в указания период с магнитуд равен или по-голям от 3.0. Каталогът е ценен източник на прецизиран фактологичен материал при изследванията на сеизмичността. Използван е досега в 44 публикувани сеизмологични изследвания (без тези на авторите);

- Установена е зависимост на дисперсията на грешките при отчитане на фази и продължителност на сеизмичните вълни по записите от НОТССИ от епицентралното разстояние, и отражението ѝ върху изчисляваните параметри на земетресенията (1); Представен е анализ на пространственото, времево и енергетично разпределение на регистрирани от НОТССИ 400 земетресения за период от едно тримесечие на 1995 г. (2);

- Направено е първо у нас макросеизмично изследване по новата Европейска Макросеизмична Скала (ЕМС-98) за района Провадия след събитие от 2004 г. (15);

- Количествени оценки на сеизмичния хазарт са дадени за района на о-в Крит по нов подход с диференцирано по място в площи $1^0 \times 1^0$ и отделно по източници от потъващата Африканска плоча и горележащата Евроазиатска плоча оценяване на пространственото разпределение на параметри на сеизмичния хазарт (10).

4.2. Изучаване на сеизмоактивни структури:

- За Егейския регион е предложен модел на съвременната тектоника и динамика на литосферните плочи съгласно извършения анализ на зоната на Вадати-Беньоф и на структури в горележащата плоча по сеизмологични данни (3, 17, 25);

- В субдукционната зона на Камчатка е намерено дълбочинното разпределение на напреженията на дълбочина до 700 км с диференциация на интервалите до

60 км, от 60 до 230 км и от 400 до 700 км. Представен е различният характер на силите определящи динамиката на участващите в процеса литосферни плочи (4, 5);

- За субдукционната зона Вануату е даден прецизен детайлен анализ на изведеното поле на напреженията до дълбочина 400 км. Проверена и потвърдена е хипотезата, че участващите в субдукцията плочи са проводници на напреженията, докато предположението, че земетресенията се реализират по начални в процеса на субдукция разломи запълнени със серпентинити не е приемлива за изследваната зона (6, 7, 11, 12, 24);

- Представените резултати за следващите обекти на изследване - субдукционните зони Рюкю-Киушу (8, 13, 25), Идзу-Бонин (14, 16, 24), Северно Хоншу – дъгата Хокайдо и о-в Хокайдо (18, 19, 22, 25) и Тонга-Кермадек (20, 21, 23, 26) съдържат приноси както към развитието на методичния подход при изучаване на тези зони така и към изясняване на тяхната специфична структура, морфология и динамика. Особено богати са получените знания за обширната тектонски усложнена зона Тонга-Кермадек с дължина 2400 км. Тук са отделени 18 микроплочи. Разработен е нов кинематичен модел на региона.

5. Отражение на трудовете на кандидата в наши и международни издания

Доц. д-р Христова представя списък на забелязани досега цитати на нейни и в съавторство публикации по конкурса общо 119 с импакт фактор от цитирания 202.73.

Най-много цитати, 44, събира Каталогът на земетресенията в България, М1, което говори за неговата висока научна стойност относно изучаването на сеизмичността на България. Публикациите по изследването на дълбочинните сеизмогенни структури в близки и далечни зони на субдукция събират до сега общо 75 цитата. Най-много, 23, са те на статия 11 за полето на напреженията във Вадати-Бенъоф зоната Вануату, следвани от статия 13 за Рюкю-Киушу със 16 цитата и от самостоятелната ключова статия 5 за Камчатка с 13 цитата. В наши издания има 7 цитата, в международни издания те са 112, от тях 54 в такива с импакт фактор. Както се посочи вече, от всички публикации има забелязани 236 цитата, половината в издания с импакт фактор общо 304.618, което е висок показател за актуалност, научно ниво и полезност на трудовете на кандидата.

Доц. д-р Христова получава заслужена оценка за научните си постижения не само чрез многобройните цитирания, включително в списанията Nature и Science, но и с поканите за рецензиране (peer review) от най-авторитетните международни

списания по тематиката на нейните изследвания – Journal of Geodynamics и Tectonophysics.

Нейни разработки, посочени по-горе, са включени като постижения на ГФИ в Годишните отчети на БАН за годините 2003, 2004, 2005 и 2006.

6. Заключение

Представената научна продукция от доц. д-р Христова по този конкурс я характеризира като инициативен, продуктивен и ерудиран учен, способен да насочва и извършва самостоятелно и в колектив актуални прецизни изследвания на сеизмичния режим в регионален и локален план, и на структурата, морфологията и динамиката на усложнени зони на субдукция на литосферните плочи по сеизмо-логични данни. Смятам, че тя напълно отговаря на изискванията на закона и на възприетия в НИГГГ-БАН правилник за получаване на академичната длъжност „професор” по обявената специалност на конкурса.

Предлагам напълно убедено доц. д-р Ценка Велкова Христова да бъде предложена от почитаемото Научното жури за заемане на академичната длъжност „професор” по научната специалност 01.04.06 „Сеизмология и вътрешен строеж на Земята”.

09.04.2012 г.

София

Подпис:


(проф. д-р П. Ставрев)