

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за получаване на образователна и научна степен
Доктор

Автор на дисертационния труд:

Люба Димова Димова

редовен докторант към Физически Факултет,
Катедра „Метеорология и геофизика“, СУ „Кл.Охридски“, София

Тема на дисертационния труд: „Изследване на цунамигенни зони
в Източното Средиземноморие”

Научен ръководител:

доц. д-р Ренета Райкова

В област на висше образование 4. „Природни науки, математика и информатика, Професионално направление 4.1. „Физически Науки”
Научна специалност „Физика на океана, атмосферата и околоземното пространство”

Рецензент: Проф. д-р Бойко Кирилов Рангелов – катедра „Приложна геофизика” - МГУ, София

Представената рецензия е в изпълнение на заповед № РД-38-2/07.01.2019 г. на Ректора на СУ Кл. Охридски и избор на рецензенти от научно жури, проведен на 05.02.2019 г.

1.Общо описание и актуалност

Представената дисертация съдържа 167 страници, включително множество фигури, таблици и 4 приложения оформени в 4 глави и раздел Приноси. Добавен е и раздел „научна дейност”, който е част от изследванията по дисертацията. Библиографията обхваща 137 литературни източници от които 9 на български, останалите – на английски език – основно тематични фундаментални и приложни изследвания, както и научни публикации по темата на дисертацията.

Актуалност:

Темата на дисертационния труд е много актуална, като се имат предвид данните и резултатите от редица проекти разработващи тематиката за цунами в Източното Средиземноморие. Поредица от явления предизвикващи наводняване на бреговите зони през последните години

подкрепят необходимостта от подобни изследвания. Земетресенията в Измит (1999), Бодрум (2017), Кефалония и др. и съпровождащите ги цунами показват, че тази опасност е силно подценена и предизвиква жертви и разрушения, които при по-ефективна превантивна дейност биха могли да бъдат предотвратени. Основен метод при това се явява численото моделиране, като съвременен и доказан способ за оценка на опасността от цунами за бреговете зони.

Основна цел и задачи на дисертацията:

Основна цел на дисертационния труд е да се оцени цунамигенният потенциал на сеизмични източници в района на Източното Средиземноморие.

За постигането ѝ са формулирани и основните задачи:

- Събиране на данни за топография и батиметрия в изследвания район, с цел ефективно моделиране на разпространението на вълните;
- Изучаване на сеизмични огнища и възможни цунамигенни зони и определяне на основните им характеристики свързани с цунамигенеза
- Разпространение на моделираните вълни цунами, генерирани вследствие на земетресение;
- Симулация на максималните и минималните височини на разпространяващите се вълни цунами;
- пресмятане на времената на пристигане на вълните цунами до различни точки от бреговата линия;
- Построяване на синтетични мареограми в определени точки в близост до населени места, с цел оценка на амплитудата на вълните цунами;
- Оценка на вертикалния воден стълб на сушата.

Основната цел е постигната с използването на числени модели на източника, разпространението и взаимодействието с брега на симулираните вълни цунами.

2. Обща характеристика на научните и научно-приложни резултати

В **ГЛАВА 1.** са представени исторически данни за вълни цунами в изследвания район. Разгледана е тектониката и сеизмичността в Черно море, Егейско море и Източното Средиземноморие. Разгледани са основните характеристики на вълните цунами, тяхното образуване, физичните им параметри и методите за моделиране на цунами.

ГЛАВА 2. е посветена на теоретичните основи на използвания метод за симулиране на цунами. Разгледани са отделните етапи във възникването и разпространението на цунами, а също и начините на взаимодействие с бреговата зона.

ГЛАВА 3. е същностна по отношение на резултатите от числените симулации, получени по време на изследването. Резултатите са разделени по зони, спрямо географското си разположение.

ГЛАВА 4. е насочена към оценка на цунамигенния потенциал на различните цунамигенни зони. Построени са карти на опасността от цунами за всички райони. Има и оценки на влиянието на магнитуда цунамигенериращите земетресения за формиране на височината на вълните цунами.

Анализ на изследванията и получените резултати.

Глава Първа представя исторически и инструментални данни за вълните наблюдавани в Източното Средиземноморие. Съдържа информация за тектониката и сеизмичността на разглеждания район и представя основните характеристики на вълните цунами, генерирани във водните басейни на Източното Средиземноморие. Въпреки заявеното намерение, че се изследва Източното Средиземноморие, липсват изследвания за Мраморно море, което е място със забележителни цунами ефекти. [Altinok, Y., et al., 2001]

Глава Втора описва физико-теоретичните основи на използвания метод за симулация, като се спира основно на метода на Окада и изчислителните процедури на кода *UBO-TSUF* на групата от Университета в Болоня. Трябва да се отбележи, че това е една от водещите изследователски групи в Европа по тематиката на дисертациата. Правилно са заимствани подходите и изчислителните процедури, като са получени резонни резултати. За съжаление няма сравнения с други методи и методики като тези на Tsuji, NOAA и др. В тази глава е демонстрирана компетентност и умението на докторантката да избира най-добрите подходи за решаване на поставените задачи. Има и някои терминологични неточности (напр...”което причинява изкривяване на вълната» ...), като са разгледани вълновите явления - отражение и интерференция, но почти са отминати – дифракция и рефракция (последната има съществено значение за Черно море, поради геометрията на брега и дънната батиметрия и често води до силно изразени нелинейни локални ефекти [Ranguelov, B., 2011]).

ГЛАВА Трета е с ясна целева насоченост към практическото приложение и численото моделиране при различни сценарии разглеждани за различните сеизмогенни огнища и генерираните от тях вълни с различни параметри. Покрит е голям спектър от параметри, които обаче са подбрани физически целесъобразно и съгласно наблюдавани вече събития. Тя представя и основните резултати получени от изследванията в дисертационния труд. Може да се отбележи, че много от резултатите са повторение и потвърждение на предишни изследвания на същата изследователско група.

Положителен елемент е и добрата корелация със симулации и от други изследователски екипи от България, Турция и Русия

Разгледани са сценарии за цунамигенни източници и генерирани цунами в:
Черно море

Източници:

Balchik, Kaliakra NE-SW, Kaliakra WE

Източник- Turkey

Източник- Crimea

Източници- Erzincan, Georgia, Caucasus, Southern Crimea, Western Crimea,

Егейско море

Източници

Източници WHA, EHA

Източници South Cretan Sea, Karpathos I,

Rhodes, Gramvousa, Palaeochora-

Тутраки, Ptolemy Trench

Източник (Mw=6,6) в Бодрум-Кос

„Източно Седиземноморие”

Източници *Akrotiri, Levantine, Paphos, Latakia*

Глава Четвърта се занимава с оценката на опасността от цунами в различните изследвани региони.

Вижда се способността на дисертантката да обработва големи масиви от данни, да се ориентира правилно в развиващите се трендове и да извлича максимално полезната информация за целите на практическото им използване.

Получените резултати най-обобщено са в следните направления:

- Симулиране на различни сценарии при различни параметри на сеизмогенните източници и построяване на синтетични мареограми.
- Оценка на опасността от цунами за различните поселения и брегови зони.
- Построяване на синтетични карти на опасността от цунами с отчитане на въздействията от всички изследвани цунамигенни земетръсни огнища

Много силен положителен елемент е изследването на реалния случай на цунамигенното земетресение през 2017 г. на о-в Кос. Резултатите от моделирането показват, че измерените и симулирани стойности са от един порядък, което е прекрасна възможност за верификация на използваната методика. Тук за съжаление не е направено оценка на влиянието (поне грубо качествено или дори процентно количествено) на влиянието на батиметрията и бреговата геометрия.

Приемам, че цялостната разработка, изследванията и обобщенията в дисертационния труд са лично дело на Люба Димова.

Накрая бих добавил и една препоръка за бъдеща работа. Целесъобразно е да се изследват комплексно въздействията от силни земетресения, генерираните вълни цунами, както и влиянието им върху други вторични явления – срутища, свличания (надводни и подводни), съвпадения по време с различни щормови ефекти и др., които също оказват своето влияние при оценка на опасността от цунами.

Съгласен съм с формулираните приноси в дисертацията. Приемам приносите като научно-приложни с елементи на фундаменталност, особено по отношение на новополучените методически подходи и тяхното практическо прилагане. Получени са нови знания за процесите на цунамигенезиса в Източното Средиземноморие

3. Обобщения и оценка

Дисертацията като цяло е оформена добре, с цветни илюстрации и схеми, с ясни надписи и съдържателни заглавия. Авторефератът отразява правилно основните моменти от дисертацията и е едно обобщение на най-важните елементи от дисертационния труд. Приложеният списък от публикации по дисертационния труд (общо осем на брой, 1 от които самостоятелна и останалите в съавторство, но с Димова винаги като първи съавтор) както и докладите на научни форуми и конференции – общо 16 на брой показва, че аспирантката е публикувала основните резултати от разработката в дисертацията и те са апробирани пред научната общност и са получили нейното одобрение.

Не са представени данни за забелязани цитати.

Нямам съвместни публикации с Люба Димова Димова. Познавам нейната работа от участията ѝ в различни научни форуми, разработването на проекти по тематиката и участието ѝ в международното сътрудничество.

Направените от мен бележки, не омаловажават положението на труда, усвоените методики и получените резултати от докторантката Люба Димова Димова. Участитето ѝ в различни форми на научни изследвания – договори (8 на брой), други форми на обучение и научни изяви (8), осъщественото международно сътрудничество (4 специализации), получените награди (3 на брой) показват, че тя може да използва успешно и ефективно получените знания и умения в научно-изследователската си дейност и да развива самостоятелно такава.

4. В заключение:

1. Дисертационният труд е актуален с подчертан обществено значим, изследователски и научно-приложен характер в областта на изследванията на цунами в Източното Средиземноморие (за Черно, Егейско и Източносредиземноморско морета).

2. Получените в дисертацията резултати, демонстрират уменията на докторантката да борава с разработена методология, високоефективен софтуер и надеждни входни данни за целите на изследванията в областта на генерирането, разпространението и взаимодействието на вълните цунами с брега, както и да извършва успешна верификация и анализ на получаваните резултати и да предлага решения на различно изследователско и дори управленско ниво.

3. Извършеният анализ, получените резултати и описаните приноси са личен продукт от изследователската дейност на Люба Димова Димова.

Поради изказаните по-горе съображения, съм напълно убеден, че представеният дисертационен труд на Люба Димова Димова и постигнатите резултати показват, че тя притежава необходимите качества изисквани от закона, правилника и критериите на Физическия Факултет на СУ „Кл. Охридски” за научните степени и звания. Поради това, имам положително становище към постигнатите в дисертацията резултати и предлагам на почитаемото научно жури да даде на Люба Димова Димова образователната и научна степен „доктор”.

6.3.2019 г.

Рецензент:

Проф. д-р Бойко К. Рангелов