

## РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационния труд на тема:

### **„Числено моделиране на деформациите на подводния брегови склон“**

представен от гл. ас. Екатерина Виталиевна Трифонова за придобиване на образователната и научна степен

#### **ДОКТОР**

по област на висше образование: шифър 4 – „Природни науки, математика и информатика“

професионално направление: шифър 4.4 – „Науки за земята“

научна специалност (докторска програма): шифър 01.08.07 – „Океанология“

Рецензент: **проф. дн. инж. Пенко Николов Градинаров**, гр. Варна, съгласно решение на Научното жури по защита на образователната и научна степен „доктор“ от Екатерина Виталиевна Трифонова, **ПРОТОКОЛ № 1/17.09.2014 г.**

**1. По процедурата на конкурса.** Всички изисквания на Закона за научните степени и звания са спазени.

**2. Представени на рецензента документи, свързани със защитата:**

а) Дисертация – 135 стр., включваща: увод, 4 глави, заключение и списък на публикациите на авторката по темата на дисертацията:

- 2 статии, публикувани съответно в:

- Сборник трудове на Института по океанология, Варна, 2005.
- Maritime Industry, Ocean Engineering and Coastal Resources. Taylor & Francis Group, London, 2007.

- 2 доклада на научни конференции, публикувани в сборниците доклади на конференциите:

- Istanbul, Turkey, 2006.
- Varna, Bulgaria, 2007.

б) Автореферат – 30 стр.

**3. Актуалност и дисертабелност на разработваните проблеми.**

Непрестанните изменения, които настъпват в бреговата зона под въздействието на природни явления и на активна човешка дейност, играят много важна роля в живота на крайморските държави. Информацията за тези изменения има голямо значение за множество човешки дейности: опазване на съществуващите и създаване на нови плажове, постройка на

брегови и морски съоръжения и мн. др. Затова сложните взаимодействия между факторите атмосфера – вода – бряг са обект на все по-голям обем все по-задълбочени научни изследвания. Явно доказателство за това е непрекъснато нарастващият брой научни публикации в тази област, като се започне примерно от средата на миналия век. Репрезентативна извадка от тези публикации е конспектирана в литературния обзор на рецензираната дисертация. Така че актуалността на разработката не буди никакво съмнение.

Погледнато от друга страна, процесите на взаимодействие „атмосфера – море“, „море – дъно“ и „море – суша“ са сложни и многообразни. Когато възникналото на дълбока вода ветрово вълнение излезе на плитководие, то претърпява съществени промени, като при това оказва значимо влияние и върху профила на морското дъно, и върху формата на бреговата линия. От друга страна, и дъното, и бреговата линия оказват съществено обратно влияние върху вълните. Описанието на процесите, протичащи при взаимодействието на елементите на атмосфера – хидросфера – литосфера – ноосфера, е свързано със съществени математически трудности. Тези обстоятелства определят дисертателността на разработката.

#### **4. Съдържание на дисертационния труд.**

Глава 1 е посветена на общо описание на процесите, протичащи в бреговата зона. Дефинирани са 4 характерни временно-пространствени мащаба на бреговата динамика: микро-, мезо-, макро- и мегамашаб. Дадено е кратко, но точно описание на динамичните процеси в бреговата зона: вълнение, брегова циркулация, движение на наносите, транспортиране на наноси надлъжно и напречно на брега, морфодинамични процеси. Въведени са основни характеристики на тези процеси, което облекчава възприемането на по-нататъшното изложение.

В глава 2 се разглеждат голям брой модели на морфодинамични процеси, основани на емпирични и полуемпирични подходи. Класифицирани са в няколко групи: а) модели на бреговата линия; б) модели на равновесния профил; в) модели на бреговата хидродинамика; г) модели на морското вълнение; д) модели на крайбрежната циркулация. Всички тези модели са подбрани и описани с висока компетентност.

В глава 3, както се вижда от заглавието, са описани физическата постановка и числената реализация на използвания в дисертацията модел. Описани са съставните компоненти на модела: модел на ветровото вълнение, модел на транспорта на наносите, модел на деформациите на плажа и на подводния брегови склон. Въведени са основни термини и са приведени необходимите формули. Направено е описание на числената реализация на модела и на оптимизацията на числения процес.

Глава 4 представя резултатите от проведените числени експерименти. Описани са използваните експериментални данни: от

изследвания във вълнови канал, проведени в Delft Hydrolics; във вълнови басейн в ХанOVER; данни от наблюдения на няколко щорма в НИБ „Шкорпиловци“. Проведена е верификация на отделни модули от модела. Приведени са много графики на различни характеристики на бреговата зона – получени по експериментални данни и пресметнати по разработения модел. Направени са съответните разсъждения и тълкувания.

## 5. Приноси.

5.1. Признавам приносите, които докторантката излага като претенции в дисертацията (претенциите са приведени и в автореферата).

5.2. Считаю за достойнство на разработения в дисертацията модел, че е адаптиран за условията на участък от българския бряг.

5.3. Особено силно положително впечатление прави сравнението на построените по натурни данни и пресметнатите по модела графики на профилите на подводния брегови склон за различни точки на крайбрежието. Близостта на експерименталните и получени по модела графики свидетелстват за високата адекватност на модела. Това е най-добрата оценка за качеството на разработения модел.

5.4. При верификацията на модела са използвани натурни данни, получени под ръководството на докторантката.

5.5. Важен принос на докторантката е разработеният към модела компютърен софтуер. В дисертацията липсва информация за компютърните разработки, свързани с модела. А като се съди по решените задачи, приведените графики и сравнения, получава се категорично впечатление за обема и качеството на разработения софтуер.

5.6. Езикът на изложението е точен, кратък и ясен. Граматични и правописни грешки почти липсват.

## 6. Критични бележки.

6.1. Съотношението литературен обзор – изложение е твърде голямо  $\sim 5/7=0.71$ . Някои модели в обзора са разгледани излишно подробно.

6.2. Някои приведени в обзора формули от разгледаните модели са твърде сложни, обемисти, съдържат много параметри. Фрапиращ пример в това отношение е формулата на Байлард (стр.40):

$$i_y = \rho c_f u_m^3 \frac{\varepsilon_B}{\tan\phi} \left[ \Psi_1 + 1.5\delta_u - \frac{\tan\alpha}{\tan\phi} u_3^* \right] + \\ + \rho c_f u_m^4 \frac{\varepsilon_S}{w} \left[ \Psi_2 + 4u_3^* \delta_u - \varepsilon_S \frac{u_m}{w} \tan\alpha u_5^* \right].$$

Тази формула определя напречния на брега транспорт на наносите  $i_y$ . Според формулата транспортът на наноси  $i_y$  зависи от 14(!) параметъра. При това определянето на някои от тях с необходимата точност е свързано със съществени трудности. Така че точността на величината  $i_y$ , получена по формулата на Байлард, априорно буди съмнения.

Разбира се, недостатъците на формулата в никакъв случай не бива да се приписват на докторантката. Просто ако тази сакрална формула не беше приведена в дисертацията, дисертацията не би загубила нищо, напротив – би спечелила. Още повече, че формулата не се използва непосредствено в разработения модел.

6.3. Някои формули в работата са грешни или неправилно записани. Например:

- Двете формули (3.1) (стр. 51), определящите фазовата скорост  $c$  на вълните:

$$c = \frac{gT}{2\pi} \tanh(kh); \quad c^2 = \frac{gL}{2\pi} \tanh\left(\frac{2\pi h}{L}\right)$$

са несъвместими;

- Първата от формули (3.13) (стр. 54) е грешна:

$$\vec{k} = \frac{\omega}{c}.$$

Правилно:

$$\vec{k} = \frac{\omega}{c} \vec{e}_k.$$

6.4. В табл. 1.2 и 1.3. (стр. 20,21) посоките на движение на вълните в приведените графики са противоположни. Това до известна степен затруднява възприемането на изложението от читателя.

6.5. Прави впечатление, че през последните 7 години докторантката няма публикации по темата на дисертацията. Този факт е в противоречие с общата тенденция – с приближаване на защитата броят на публикациите да расте.

## 7. Заключение.

Основен резултат в рецензираната дисертация е разработеният базов модул за изследване и прогнозиране на сложните многообразни взаимнообвързани процеси в бреговата зона. Направен е обстоятелствен обзор на голям брой модели и е подбрана йерархия от тези модели. Разработеният модел е адаптиран към условията на българското крайбрежие и представлява един съществен принос към арсенала от научно-изследователски апарати на ИО „Проф. Фр. Нансен“. От разработката явно личи, че докторантката Екатерина Трифонова е един завършен учен, притежаващ солидна теоретична подготовка, практически умения и висока компютърна култура. Тези впечатления бяха категорично потвърдени и от личните ми разговори с докторантката.

Авторефератът отразява достатъчно пълно и точно съдържанието на дисертацията.

Дисертацията без съмнение удовлетворява изискванията на Закона за научните степени и звания, а авторката притежава всички необходими качества за степента ДОКТОР.

**Позволявам си да препоръчам на уважаемото Научно жури по защита на образователната и научна степен „доктор“ да присъди на кандидатката гл. ас. Екатерина Виталиевна Трифонова образователната и научна степен ДОКТОР.**

06.11.2014.г.

Рецензент: проф. дн. инж. П. Градинаров

