

## СТАНОВИЩЕ

за дисертационния труд на **Венелин Любомиров Тодоров** на тема  
*“Методи Монте Карло за многомерни интегрални уравнения  
и приложения”*

от **професор д.т.н. Иван Димов**, секция “Паралелни алгоритми”,  
Институт по информационни и комуникационни технологии  
към Българската академия на науките (ИИКТ-БАН)

Със заповед № 102/14.06.2017 г. на директора на ИИКТ-БАН съм утвърден за член на Научно жури във връзка с процедура за придобиване на образователната и научната степен „доктор“ по докторска програма “Математическо моделиране и приложение на математиката” в професионално направление 4.5 „Математика“ от Венелин Тодоров с дисертация на тема „Методи Монте Карло за многомерни интегрални и интегрални уравнения и приложения“. Тъй като съм научен ръководител на докторанта няма да рецензирам публикациите, в които съм съавтор.

Дисертационният труд на Венелин Тодоров съдържа 184 страници текст, в които има 26 фигури, 45 таблици и 18 страници литература, включваща 237 заглавия.

### **1. Актуалност**

Дисертационният труд е посветен на една безспорно актуална област на изчислителната математика и математическото моделиране, а именно методите Монте Карло. Създаването и изследването на алгоритми за приближено пресмятане на интегрални и линейни функционали от решенията на интегрални уравнения безспорно са важни и актуални задачи.

### **2. Познаване състоянието на проблема от страна на дисертанта**

Дисертантът познава добре проблема и това е видно от направения подробен литературен преглед на съществуващите методи и алгоритми за решаване на поставената задача.

### **3. Методика на изследването**

Методиката за провеждане на изследването основава на фундаментални резултати от области, като функционален анализ, теория на вероятностите, числен анализ, числени методи за диференциални уравнения и теория на диференчните схеми, оценка на изчислителната сложност на алгоритми, както и стохастични методи в квантовата физика.

### **4. Характеристика и оценка на приносите на дисертационния труд**

Няма да се спирам подробно на всички научни и научно-приложни приноси на кандидата, а ще отбележа само тези, които са най-съществени от моя гледна точка.

Смятам, че дисертантът има следните **основни научни и научно-приложни приноси**:

1. Изследвани са няколко подхода за генериране на точкови множества, а също така и алгоритми за числено интегриране: алгоритми Монте Карло и алгоритъм квази-Монте Карло, използващ квазислучайни редици на Соболев. Алгоритмите са приложени върху различни задачи, а именно:

(i) при пресмятане на ядрото на Вигнер в задачата за решаване на интегро-диференциалното уравнение на квантовата физика;

(ii) при оценки на Европейски опции;

(iii) при пресмятане на интегрални, които имат важно значение в Бейсовската статистика.

2. Конструиран е нов почти оптимален алгоритъм Монте Карло за интегрални уравнения, основан на балансиране на систематичната и стохастичната грешка, което да гарантира ефективност на алгоритъма при решаването на задачата с предварително зададена точност.

3. Предложен е алгоритъм Монте Карло за системи от линейни алгебрични уравнения (СЛАУ), който е подобрение на известен метод, наречен “случайно блуждаене по уравненията на СЛАУ”.

4. Разработени са нови компактни диференчни схеми с висок ред на точност по пространството (четвърти и шести ред) за нелинейни системи от параболични частни диференциални уравнения (ЧДУ). Схемите са приложени за решаване на система от 10 уравнения ЧДУ от *Датския Ойлеров модел* (UNI-DEM), описващ приближено далечен пренос на замърсители във въздуха. Подобреният алгоритъм на “случайното блуждаене по уравненията на СЛАУ” е приложен успешно за решаване на системи, получени след дискретизация на ЧДУ.

### **5. Значимост на разработката за науката и практиката**

Извършената от дисертанта работа е достатъчна по обем и отговаря на изискванията на ЗРАС и Правилника за приложението му. Намирам работата за значима както в научно, така и в практическо отношение.

### **6. Преценка на публикациите по дисертацията**

Във връзка с дисертацията, кандидатът е представил **5 публикации**, от които **4 са публикувани в специализирани международни издания с SJR ранг** при изискване от поне три научни публикации, поне една от които да е в специализирано международно издание, според Правилника за специфичните условия за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИИКТ-БАН. Представените работи са публикувани в периода 2015 г. — 2016 г. Една от представените публикации е **самостоятелна**. За една от публикациите е забелязано **едно цитиране** в издание с импакт-фактор.

### **7. Лично участие на докторанта**

Докторантът има съществено лично участие в съвместните работи. Дисертационният труд е негово лично дело.

**Авторефератът** правилно отразява съдържанието на дисертацията.

### **8. Критични бележки**

Нямам съществени критични бележки към предоставената ми за рецензиране дисертация. По време на обучението в докторантура сме имали многократни обсъждания на различни алгоритми, подходи и стратегии. Искам да отбележа, че Венелин Тодоров винаги много отговорно се е отнасял към отправените от мен забележки и препоръки и е отстранявал съществуващите неточности.

Има и малки технически бележки към самото изложение както към дисертационния труд, така и към автореферата, но те не влошават доброто впечатление от представянето на резултатите в дисертационния труд.

### **9. Лични впечатления**

Имам добри лични впечатления за Венелин Тодоров, както от научната му дейност, така и от неговата упоритост и професионализъм като докторант.

### **Заклучение**

Всичко това ми дава основание да констатирам, че са изпълнени всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав (ЗРАСРБ), както и на Правилника за неговото прилагане (ППЗ) и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИИКТ-БАН. Давам положителна оценка на дисертацията и предлагам на почитаемото Научно жури да **присъди образователната и научната степен „доктор“ на Венелин Любомиров Тодоров по докторската програма “Математическо моделиране и приложение на математиката” в професионално направление 4.5 „Математика“.**

8.08.2017 год.

гр. София

