

Институт по информационни и  
комуникационни технологии-БАН

Вх. № 646 / 28.09. 2011 г.

## СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Анета Караиванова, ИИКТ – БАН,  
член на Научното жури за защита на дисертация за придобиване на научна степен  
„Доктор на науките”,  
определено със заповед No. 76/1.07.2011 г. на Директора на ИИКТ-БАН

ОТНОСНО: дисертационен труд на доц. д-р Михаил Христов Недялков  
„Моделиране на кинетиката на токови носители в полупроводникови прибори”,  
представен за придобиване на научната степен “Доктор на науките”  
по професионално направление 4.6. „Информатика и компютърни науки”,  
специалност „Математическо моделиране и приложение на математиката”

Представената дисертация „Моделиране на кинетиката на токови носители в полупроводникови прибори” от Михаил Недялков е в обем от 279 страници, структурирана в увод, 3 глави, авторска справка и литература със 129 заглавия. Дисертационният труд се основава на 29 публикации, публикувани в период от 12 години (от 1994 до 2006 година), като 18 от публикациите са отпечатани в списания с импакт фактор, 2 са глави от книги и 9 са в сборници от международни конференции. Една от публикациите е самостоятелна, останалите са в съавторство. Представен е списък с 51 цитирания на 3 от публикациите по дисертацията.

Целта на дисертацията е „да се изследва синергичната връзка между развитието на кинетични модели на електронен транспорт и полупроводникови структури, и развитието на Монте Карло методите за тяхното симулиране” (стр. 12 от дисертацията). Задачите, които авторът си поставя са:

- Развитие на универсален подход, който да обобщи известните стохастични алгоритми на базата на формално прилагане на теорията на Монте Карло методите към уравненията, описващи тези процеси;
- Прилагане на Монте Карло подхода за извеждане на нови алгоритми с подобрени свойства;
- Анализ на важни физични процеси, закони и явления на базата на получените числени резултати.

В Глава 1 има въвеждащ характер. В нея са изложени концепции от статистическата механика, физика на твърдото тяло и квантовата механика във фазовото пространство, които са необходими за формулировката на използваните математически модели, както и основите на Монте Карло подхода, използван за решаване на разглежданите задачи.

В Глава 2 се разглежда развитието на Монте Карло алгоритмите за класически

транспорт, като детайлно е представено приложението на Монте Карло подхода за анализ на слаб сигнал и извеждането на самосъгласуващ се Монте Карло алгоритъм с тегла за смесената задача с начални и гранични условия.

Глава 3 разглежда моделиране на квантов транспорт и отразява приносите на автора за извод на йерархия от модели, както и за разработване, прилагане и анализ на съответните алгоритми.


Основните *научни и научно-приложни приноси* в дисертацията определено са в областта на математическото моделиране и приложение на математиката за задачи от физика на полупроводниците. Приемам тяхното резюмиране от автора в 5 точки:

- Предложен е модел за анализ на слаб сигнал, който изразява реакцията на физичната система като Болцманова еволюция на две начални условия; Изведени са 4 алгоритъма;
- Нехомогенната стационарна задача за Болцманов транспорт е преформулирана и са изведени съответстващите гранични условия;
- Изведен е вероятностен модел за най-общата времезависима задача за класически транспорт, определена от начални и гранични условия; Разработени са техники за подобряване на статистиката;
- Изведена е йерархия на квантово-кинетични модели, които описват в различна степен на приближение включването на вибрациите на решетката във Вигнеровата формулировка на квантовата механика за системата електрон-потенциал;
- Стационарната задача за уравнението на Вигнер-Болцман с гранични условия е преформулирана с помощта на изведеното спрегнато уравнение. Конструирани са 2 алгоритъма.

Оценявам работата в дисертацията за извършена на високо професионално ниво. Поддържам присъждането на научната степен „доктор на науките“ по професионално направление 4.6. „Информатика и компютърни науки“, специалност 01.01.13 „Математическо моделиране и приложение на математиката“ на доц. д-р Михаил Недялков .

26.09.2011 г.

Член на журито:



/Доц. д-р Анета Караиванова/