

СТАНОВИЩЕ

за дисертационен труд
за придобиване на образователна и научна степен „доктор”
в област на висше образование
4. Природни науки, математика и информатика,
Професионално направление: 4.5 Математика,
Научна специалност: 01.01.13 – Математическо моделиране и
приложение на математиката

Автор: Павлина Христова Атанасова

Тема: Числени методи и алгоритми за изследване на нелинейни параметрични задачи във физиката

Научен ръководител: проф д.м.н.

Тодор Любенов Бояджиев

Изготвил становището: проф. д.м.н. Снежана Георгиева Христова

Актуалност на проблема

Обект на изследване в дисертационния труд са статичните разпределения на два вида Джозефсонови контакти: дълги и двуслойни симетрични. Джозефсоновите ефекти са свързани със свръхпроводимостта на кондензаторите и са открити през 1962 г. и понастоящем се използват все повече във физиката, в химията, в биологията, в медицината, в нанотехнологиите. Това превръща Джозефсоновите контакти в един от най-атраktivните и изучавани обекти във фундаменталната и приложната физика. От друга страна, математическото моделиране и изучаване на свойствата на Джозефсоновите контакти от математическа гледна точка, допринася изключително много за практическото им приложение и обуславя актуалността на развитието на Джозефсоновите структури от математическа гледна точка.

Обзор на съдържанието и резултатите в дисертационния труд.

Представеният дисертационен труд е структуриран в увод, три глави, авторска справка, списък на публикациите по темата на дисертационния труд и цитирана литература, с общ обем 145 стр.

Уводът съдържа кратко описание на нелинейните модели на Джозефсоновите структури и изследванията, свързани с тях. Направен е кратък и информативен преглед на

целия текст, съдържащ коментар за получените резултати. Формулирани са целите и задачите на дисертационния труд.

Глава I съдържа кратък и стегнат обзор на известни в литературата числени метода за решаване на нелинейни многопараметрични задачи, с помощта на които се моделират изследваните в дисертацията Джозефсонови контакти. Разгледани са накратко и въпросите за глобална устойчивост и за устойчивост по части от променливите на решенията им. Представен е и алгоритъм за намиране на бифуркационните зависимости, построен на основата на непрекъснатия аналог на метода на Нютон.

В Глава 2 е изследван математическия модел на джозефсонови контакти с втора хармоника в джозефсоновия ток. Като модел се използва двойно sine-Gordon уравнение с гранично условие в краищата. Изследван е ефектът на втората хармоника върху съществуването и устойчивостта на разпределенията на магнитния поток. Изследванията са проведени с помощта на съставен комплекс от проблемно-ориентирани програми, основани на умелото съчетаване на НАМН, сплайн-колокационна схема и метода на Нумеров.

В Глава 3 е изследван модел на двуслоен симетричен джозефсонов контакт, описван с помощта на система от sine-Gordon уравнения. Във връзка с численото изследване на устойчивостта на разпределенията на магнитния поток в джозефсонови контакти, се използва метода за намиране на бифуркационните точки, както и програмния комплекс, реализиращ описания алгоритъм, реализиран от научения ръководител, проф. д.м.н. Тодор Бояджиев. С използване на съответните проблемно-ориентирани програми, дисертантът самостоятелно е провел числения експеримент и е получил важни изводи за поведението на изследвания процес.

Приноси на дисертационния труд.

Основните научни приносите на разработения от Павлина Христова Атанасова дисертационен труд са: умело съчетаване на подходящи числени методи за решаване на нелинейни многопараметрични задачи за обикновени диференциални уравнения, създаване на алгоритми и комплекси програми за тяхното реализиране; числено изследване на моделите както на дълги джозефсонови контакти, отчитайки втората хармоника в джозефсоновия, така и на двуслойни симетрични джозефсонови стекове; получаване на нови, оригинални резултати за изследваните джозефсонови процеси.

Публикации и цитирания на публикации по дисертационния труд.

По темата на дисертационния труд са публикувани 4 статии в международни списания. Публикуваните работи са издадени и като препринти на ОИЯИ или са включени в Научните отчети на ОИЯИ. Има три статии в сборници на конференции (едната е под печат) и едно съобщение на ОИЯИ.

Няма информация за цитиране на публикуваните работи.

Автореферат.

Авторефератът е на 33 стр. и съдържа основните резултати, получени в дисертационния труд. Той отразява достатъчно пълно съдържанието на дисертационния труд и основните приноси на получените резултати.

Забележки и препоръки.

В дисертационния труд, както и в автореферата могат да се отбележат само някои граматически неправилно написани изрази, което обаче не води до неточност в математическия смисъл на описанието. Например, на стр. 9 в автореферата е написано „Теорията за устойчивост по част от променливите (частична устойчивост) се използва при моделирането на двуслойни ДК” а би трябвало да се пише Теориятасе използва при изследване на моделите на двуслойни ДК”.

В автореферата е дадена само извадка (24 заглавия) от използваната литература от 148 заглавия. За по-голяма яснота би трябвало да се отбележи на какъв принцип са избрани само тези източници.

Препоръчвам на П. Атанасова да използва дългогодишния натрупан опит и знания в ЛИТ, ОИЯИ, Дубна за по-нататъшни изследвания на поведението на Джозефсонови контакти.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Оценката ми за дисертационния труд, автореферата, научните публикации и научните приноси на ас. Павлина Христова Атанасова е положителна.

Представеният дисертационен труд отговаря напълно на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и Правилника за развитие на академичния състав на ПУ”П.Хилендарски”.

Постигнатите резултати в дисертацията ми дават основание убедено да предложа да бъде присъдена образователната и научна степен „доктор” на Павлина Христова Атанасова в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление: 4.5 Математика, научна специалност: 01.01.13 – Математическо моделиране и приложение на математиката.

30.05.2011 г.

Подпис:

Пловдив

/ проф. д.м.н. Снежана Георгиева Христова/