

## СТАНОВИЩЕ

относно дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен  
“доктор”

в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика  
професионално направление: 4.1 Физически науки  
докторска програма: Физика на кондензираната материя

**Автор на дисертационния труд:** Мирослав Пламенов Георгиев, редовен докторант в ИФТТ - БАН

**Тема на дисертационния труд:** Квантови ефекти в наномагнитни спинови системи

**Член на научното жури:** доц. д-р Екатерина Симеонова Писанова, Физико-технологичен факултет на ПУ „П. Хилендарски“

Дисертационният труд на Мирослав Георгиев е в областта на наномагнетизма, като докторантът се е концентрирал върху теоретичното изследване на влиянието на структурата и вида на междуатомните връзки в наномагнитни системи върху техните магнитни свойства.

Актуалността на тематиката е свързана със съвременните възможности за синтез на разнообразни по структура наномагнити с уникални магнитни свойства и значителен потенциал за приложения в различни области. Магнитните наноструктури заемат обещаващо място като алтернативни устройства за обработка на информация. От друга страна, теоретичните изследвания на наномагнетизма задълбочават разбирането ни за квантовата природа на магнетизма и свързаните ефекти.

Дисертационният труд е написан на английски език. Състои се от предговор, 5 глави, 2 приложения, заключителна част, в която са обобщени основните приноси, списък на публикациите, на които се основава дисертацията, отбелязани са също така и конференциите, на които са докладвани получените в дисертацията резултати, както и участието в проекти, свързани с темата, и накрая - списък на използваната литература, който съдържа 170 заглавия (общо 89 страници). За онагледяване на представения материал, в дисертацията са включени 20 фигури и 3 таблици.

От представения текст става ясно, че авторът добре познава състоянието на изследванията в областта на наномагнетизма и проблемите, които трябва да се решават.

За изпълнение на целта и задачите в дисертацията е предложен модел (спин-сигма Хамилтониан), описващ свойствата на молекулярни магнити с нетривиални по структура обменни мостове и е приложен за обяснение на експериментално наблюдавани магнитни свойства на два типа съединения, включващи в състава си медни атоми  $A_3Cu_3(PO_4)_4$  ( $A=Ca, Sr, Pb$ ) и никелови  $Ni_4Mo_{12}$ . Предложеният модел, явяващ се обобщение на модела на Хайзенберг, отчита най-основните обменни ефекти, предсказани от разработен в дисертацията самосъгласуван метод (обобщен пост

Хартри-Фок метод), имащ за основа теорията на молекулярните орбитали и метода на много-конфигурационното самосъгласувано поле. Адекватността на предложения модел е убедително защитена като са направени сравнения между теория и експеримент, касаещи магнитните спектри на съединенията  $A_3Cu_3(PO_4)_4$  ( $A=Ca, Sr, Pb$ ) и магнитния спектър, намагнитването и магнитната възприемчивост на  $Ni_4Mo_{12}$  и е показана съпоставимост на резултатите.

Изследванията са свързани със задълбочено овладяване и умело прилагане от дисертанта на спинови модели от теорията на магнетизма, теорията на молекулярните орбитали, метода на много-конфигурационното самосъгласувано поле, както и на ключови моменти от теорията на нееластичното неутронно разсейване, явяващо се основен метод за определяне на магнитните спектри на различни съединения.

Научните приноси, изброени в дисертацията, са с фундаментален характер. Те са свързани с предлагане на обобщен модел, подходящ за изследване на магнитни свойства на наномангнитни системи, получаване на нови резултати и обяснение на експериментални данни.

Резултатите от изследванията, включени в дисертацията, са публикувани в 5 статии (от които 4 са в реномирани научни списания и 1 препринт), докладвани са на 9 научни форума и са свързани с участието на дисертанта в 4 научно-изследователски проекта.

Нямам критични забележки.

Авторефератът е написан на български език (общо 34 страници) и точно отразява основните резултати от изследванията, представени в дисертацията.

Лично познавам дисертанта от обучението му по Теоретична физика във Физическия факултет на ПУ „П. Хилендарски“. Мирослав Георгиев се отличава със задълбоченост, прецизност, богата математическа култура и присъщата за учения физична интуиция.

### **Заключение**

Дисертационният труд и наукометричните данни за научните публикации, на които е базиран, изцяло изпълняват изискванията на ЗРАС в РБ, правилника за неговото приложение, правилника на БАН и изискванията, приети от НС на ИФТТ за присъждане на образователната и научна степен „доктор“.

Въз основа на горепосочените факти, убедено давам **положителна оценка** за присъждането на образователната и научна степен „доктор“ на Мирослав Пламенов Георгиев.

19. 06. 2019

Член на научното жури:

/ доц. д-р Екатерина Писанова/