

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“ по професионалното направление 4.1. „физически науки“ (специалност „Физика на кондензираната материя“), съгласно обявената в ДВ бр. 21 от 18 март 2016г. за нуждите на ИФТТ-БАН с единствен кандидат гл. ас. д-р Радостина Стефанова Камбурова – Михайлова.

Рецензент: проф. дфн Хассан Шамати, ИФТТ-БАН.

1 Общо описание на представените за конкурса материали

Представените ми за рецензиране материали на д-р Радостина Камбурова-Михайлова включват автореферат на дисертация, озаглавена „Динамика и стабилност на солитони в дискретни системи“, за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ и 30 статии публикувани в международни списания или в пълен текст в сборници от международни мероприятия. Те са разпределени както следва: Physical Review B (1), Physical Review E (4), physica status solidi b (1), Journal of physics: Condensed Matter (1), Journal of Nonlinear Optical Physics and Materials (1), The European Physical Journal B (1), Journal of Optoelectronics and Advanced Materials (4), Central European Journal of Physics (1), Romanian Reports in Physics (2), Bulgarian Chemical Communications (1), Balkan Physics Letters (1), Journal of Physics: Conference Series (5), AIP Conference Proceedings (3), Journal of Optoelectronics and Advanced Materials – Symposia (2), а останалите две са публикувани в материали на международната школа по физика на кондензираната материя, организирана от Института по физика на твърдото тяло към БАН. В допълнение към това кандидатът представя списък от 22 доклада на международни научни мероприятия. Резултатите от статиите под номера 4, 5, 7, 15, 16, 19, 21 и 25, от списъка на публикациите, са включени в дисертационния труд, защитен успешно през 2015 г. Тематиката, засегната в статиите може да се обобщи като нелинейни ефекти в кондензирани среди, което показва пряката им връзка с проблематиката на обявения конкурс. Приемат се за рецензиране всичките работи на кандидата, които са извън дисертацията, а в заключението се отчитат резултатите от целия набор от статии. Понастоящем, д-р Радостина Камбурова-Михайлова заема длъжността главен асистент към Теоретичния отдел на ИФТТ-БАН. Тя има успешни участия в редица научноизследователски проекти, финансирани от национални и международни организации.

2 Обща характеристика на научната и научно-приложната дейности

Научноизследователската дейност на кандидата е в областта на физика на вълновите процеси в кондензирани среди и оптични влакна. Изследванията имат предимно фундаментален характер, но някои от тях могат да помогнат за обяснение на реални физически процеси в различни научни области. Най-общо те засягат вълнови процеси, свързани с образуването на солитонни възбудени състояния в кондензирани среди и ефектите, породени от нелинейността или нехомогенности (дефекти) в тях. Като цяло научните приноси на кандидата могат да се групират както следва:

Работите [1,2,6,8,23] разглеждат поведението на солитони, в молекулни верижки, състоящи се от вибрационни или електронни екситони. Получени са условията за стабилност и различните видове солитонни решения и тяхната зависимост от физическите параметри на хамилтониана, описващ физическите свойства на специфичната система. Проведено е теоретично (аналитични и числени пресмятания) изследване на моделни системи, описващи различни физически картини, в зависимост от основните механизми – вътрешно взаимно влияние между отделните съставлящи подсистеми, жиро-тропия, вътрешна симетрия, както и обсега на взаимодействието или комбинация от тях. Такива изследвания водят до сложни изрази за дисперсията и следователно до най-различни видове солитонни решения. В жиротропни молекулни кристали, при определени условия, се получават светли и тъмни едносолитонни решения [2,6]. За кристални структури със симетрии C_4 и D_5 и слаби жиро-тропни свойства е установен обмен на енергия между модовете. При малки начални амплитуди, бързият мод е нестабилен [6], вследствие на прехвърлянето на енергията му към бавния мод. При големи амплитуди се наблюдава устойчивост и на двата мода. Установено е, че при векторни солитони в двуосни кристали, разликата в дисперсията на груповата скорост стабилизира бързия мод [1]. Отчитането на взаимодействие с трети съседи изменя условията за възникване и стабилност на солитони [23].

Изследвани са екситонни солитони в молекулни кристали при отчитане на кинематично отблъскване между екситоните (вследствие на принципа на Паули) и динамично (посредством фонони) нелинейни взаимодействия. Получени са стабилни решения за широки солитони в полуконтинуалното приближение. Намерено е, че видът на решенията силно зависи от вълновия вектор на носителите [1]. Моделът е разширен с отчитане на взаимодействието на екситоните с електромагнитно поле. В диполно приближение решенията съответстват на светъл и тъмен солитон в зависимост от параметрите на модела.

Друг цикъл от работи [9-20,26,29,30] засяга поведението на солитони (тъмни и светли) и измененията в тяхната динамика, вследствие от взаимодействието им с дефекти (примеси, ваканции) в кристалната решетка, където трансляционната симетрия е нарушена. Разгледани са единични верижки или система от няколко верижки, взаимодействащи посредством потенциал на привличане и/или отблъскване. В зависимост от „силата“ на нехомогенността и вида на взаимодействието (отблъскване или привличане) се наблюдават различни процеси в изследваната система. Нехомогенностите, разглеждани като потенциална яма или потенциален потенциална бариера, имат голямо въздействие върху динамиката на солитона. Установено е, че при потенциал на отблъскване, солитонът преминава през дефекта или се отразява от него. От друга страна, при наличие на потенциал на привличане се образуват периодично повтарящи се области на преминаване и захващане като функция на ширината на дефектния сегмент. В този случай се наблюдава голямо многообразие на еволюционната картина.

Точкови дефекти в молекулни кристали, описани чрез заместване на една молекула с примес, водят до промяна на вътрешномолекулната енергия (линеен дефект) или „анхармонизъм“ (нелинеен дефект). Разглеждането на този проблем показва, че при привличане солитоните са стабилни, а при отблъскване те са неустойчиви спрямо пертурбации и се разпадат на два идентични солитона с противоположни по знак скорости. В резултат на разсейването на солитони от точкови дефекти, с потенциал на привличане, са получени различни физически картини: пълно преминаване, частично преминаване и захващане, пълно захващане, частично захващане и отражение, както и пълно отражение.

Работите [22,24,27] са посветени на изследване на солитонната динамика във ферромагнитна верижка с анизотропно взаимодействие между съседни (първи и последващ) спинове и допълнителна едноосова анизотропия. Отчита се и взаимодействието с точкови дефекти във верижките. Получени са условията за възникване и стабилност на солитоните (тъмни и светли). Показано е, че взаимодействието с втория съсед може да се използва за превключване на солитона от светъл в тъмен и обратно.

3 Педагогическата дейност

Няма данни за такава дейност.

4 Основни научни и научно-приложни приноси

В точка 2 се спрях на основните научни приноси в трудовете на кандидата без да претендирам за пълнота. Те са свързани с изясняването и обосноваването на важни теоретични постановки, получаване и доказване на нови факти за физически системи с една или повече верижки, описващи твърди тела, макромолекули, „оптични влакна“ и магнитни системи. Друг аспект на изследванията е разработването на оригинални теоретични методи при решаването на физични проблеми, касаещи намиране на условия за получаване и устойчивост на солитонни вълни. Приносите на кандидата нямат пряко приложение, но те биха могли да бъдат в помощ при интерпретиране на важни в практиката процеси.

5 Отражение на научните публикации в литературата

От 30-те статии, представени за конкурса, в 7 от тях гл. ас. д-р Радостина Камбурова е на първо място в авторския колектив и в 11 на второ, а в останалите на трето. 15 статии са с един съавтор, а останалите 15 с двама. В предоставените ми за рецензиране материали не намирам документ, който да отдели приноса на съавторите и не става ясно какъв е личният принос на кандидата.

В рецензираните от мен научни трудове има сериозни научни постижения. Резултатите, залегнали в тях, са добре признати от научната общност и са представени като доклади на редица реномирани международни научни мероприятия. Работите са цитирани многократно, включително и от водещи световно признати учени и специалисти в областта на вълновите процеси в кондензирани среди или оптиката. Това говори за доброто качество на научните приноси на кандидата. Общият брой на забелязаните независими цитирания е 62. Публикациите под номер 9 и 10 имат най-голям отзвук в литературата. Те са цитирани, съответно, 21 и 27 пъти. Научните трудове, които са в основата на дисертацията за получаване на образователната и научна степен „доктор“ са цитирани само 4 пъти (по данни на кандидата). Изследванията, довели до публикуваните научни резултати, са били финансирани от национални и международни организации.

Позовавайки се на „Изисквания, условия, правила и решения, приети от Научния съвет на ИФТТ в допълнение към Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН“, считам, че са спазени количествените показатели на критериите за заемане на академичната длъжност „доцент“.

6 Критични бележки и препоръки

Като изключим, че на отделни места в авторската справка на кандидата се срещат печатни грешки, а някъде и стилови, критични бележки по същество нямам.

7 Заключение

След задълбочен анализ и обстойна преценка на представените за конкурса научни трудове и съдържащите се в тях научни постижения, както и фактът, че те покриват критериите съгласно „Изисквания, условия, правила и решения, приети от Научния съвет на ИФТТ в допълнение към Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН“, намирам за основателно да предложа гл. ас. д-р Радостина Стефанова Камбурова – Михайлова да заеме академичната длъжност „доцент“ в професионалното направление 4.1 Физически науки (специалност „Кондензирана материя“).

София, 19.06.2016 г.

Рецензент:

/ подпис /