

СТАНОВИЩЕ

по дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „доктор”

Автор на дисертационния труд: Димо Любомиров Арnaudов,
докторант във Физическия факултет на Софийски университет „св. Кл. Охридски”

Тема на дисертационния труд: *„Пертурбативни и непертурбативни аспекти на дуалността между струни и калибровъчни теории”*

Научен ръководител: проф. дфн Радослав Христов Рашков (ФзФ-СУ)

Член на научното жури: проф. дфн Светлана Йорданова Пачева (ИЯИЯЕ-БАН)

1. Обща характеристика на дисертационния труд

Разработваната в дисертационния труд тематика е една от най-активно развиваните днес в международен мащаб и нейната актуалност в научно отношение не буди никакво съмнение. Главната мотивация за изследванията в дисертацията възниква в рамките на съвременната струнна теория, обединяваща фундаменталните взаимодействия между елементарните частици при свръхвисоки енергии - на първо място - в контекста на концепцията за "холографска" дуалност между гравитацията от една страна, и различни типове калибровъчни теории в квантовата хромодинамика, релятивистката хидродинамика или физиката на кондензираните среди, "живеещи" на границата на обемащото многомерно пространство-време, от друга страна.

Дисертацията е посветена на систематично изследване на калибровъчни полеви теории с помощта на квазикласическия подход към гравитационно-калибровъчнополевата дуалност (съответствието на Малдасена и неговите обобщения).

Дисертантът познава много добре състоянието на проблемите и напълно с разбиране се ориентира в постигнатите досега резултати в научната литература. Това ясно личи от компетентно поднесения уводен материал в началните три обзорни глави на дисертацията.

Избраната методика на изследване, а именно, съвременни непертурбативни методи в квантовата теория на полето и струнната теория, методи от теория на представянията на групи на Ли, съвременни методи от теория на относителността, в диференциалната и симплектичната геометрия и теорията на интегрируемите системи, е напълно адекватна да даде отговор на поставените цел и задачи на дисертационния труд.

Авторефератът е изготвен съгласно изискванията и правилно отразява съдържанието и научните приноси на дисертационния труд.

2. Основни научни приноси

Основните приноси в дисертацията се съдържат в глави 4-та до 6-та, най-важните от които са следните:

(а) В рамките на квазикласическия подход са изследвани т.н. пулсиращи струнни конфигурации в обемащо пространство-време от тип $AdS_5 \times Y_5$, където вторият фактор е пространство на Сасаки-Айнщайн. Намерени са пертурбативните поправки към струнните енергии, които според концепцията за дуалност съответстват на аномалните размерности на клас калибровъчни квантовополеви оператори.

(б) С помощта на метода на струнните вертексни оператори са пресметнати нови типове 3-точкови и 4-точкови корелационни функции в дуалната калибровъчна теория. Намерени са също така логаритмично разходящи се квантови поправки към 3-точкови корелационни функции чрез струнни решения тип "кръгови въртящи се" и "гигантски магнони".

ИНСТИТУТ ЗА ЯДРЕНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ И ЯДРЕНА ЕНЕРГЕТИКА

(в) Получени са квазикласически 3-точкови корелационни функции в (2+1)-мерната квантова калибровъчна теория на Черн-Саймънс с разширена суперсиметрия чрез различни типове класически решения в дуалната струнна теория върху фонова геометрия AdS₄×CP³.

(г) Намерени са нови 3-точкови корелационни функции в т.н. γ -деформирана калибровъчна теория на Янг-Милс с $N=1$ суперсиметрия, дуална на гравитация с фонова геометрия на Лунин-Малдасена.

По свидетелство на научния ръководител, и по мои лични наблюдения считам, че до голяма степен резултатите в дисертационният труд са личен принос на дисертанта, в смисъл, че във всички съвместни трудове със старши съавтори **той има равностоен принос**.

3. Публикации и тяхното отражение в литературата

Резултатите в дисертацията са публикувани в 5 статии във *Physical Review D* (две), *International Journal of Modern Physics A*, *Journal of Physics A*, *Fortschritte der Physik* – водещи в света международни физически списания с висок импакт-фактор, и в 2 доклада в пълен текст в сборници трудове на международни конференции (*Bulg. J. Phys.* и *AIP Conf. Proc.*). Досега са забелязани 48 независими цитирания (предимно) в трудове на чуждестранни учени.

4. Значимост на приносите за науката и практиката

Резултатите на дисертацията са принос към дългосрочната програма в съвременната струнна единна теория на фундаменталните взаимодействия във физиката на елементарните частици при свръхвисоки енергии за пълно и строго доказателство на хипотезата за дуалност между гравитация и квантови калибровъчни теории на полето, която (след като бъде доказана) по своето революционно въздействие върху всички области на съвременната физика би се равнявала на революцията породена от откритието на теорията на относителността и квантовата механика в началото на миналия век.

5. Лични впечатления

Дисертантът е един от активните млади учени - участници в големия съвместен (ИЯИЯЕ-БАН, ФзФ и ФМИ на СУ "св. Кл. Охридски") и интердисциплинарен проект „Квантова структура и геометрична природа на фундаменталните сили” финансиран от националния Фонд „Научни изследвания” (Договор ДО 02-257/18.12.2008).

На предзащитата в доклада по темата на дисертацията Димо Арнаудов демонстрира несъмнена компетентност и задълбоченост.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Високите качества на дисертационния труд, получили международно признание чрез съответните публикации на резултатите в едни от най-елитните международни научни списания, както и големия брой цитирания на тези публикации за сравнително кратък срок в условията на силна международна конкуренция, ми дават основание да считам, че представената дисертация превишава средното ниво на дисертациите в съответната област не само у нас, но и в чужбина. Въз основа на тези преценки **напълно убедено препоръчвам** образователната и научна степен „доктор” да бъде присъдена на Димо Любомиров Арнаудов.

28.05.2012 г.

проф. дфн Светлана Йорданова Пачева