

## РЕЦЕНЗИЯ

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

Автор на дисертационния труд: **Цветан Иванов Вецов**, докторант в катедра „Теоретична физика” към Физически факултет на СУ „Св. Климент Охридски”

Тема на дисертационния труд: „**Струнен подход към калибровъчните теории**”

Рецензент: доц. д-р Пламен Любенов Божилов, ИЯИЯЕ-БАН

1. Актуалност на разработваните в дисертационния труд проблеми в научно отношение.

Супер-струнната теория обединява всички фундаментални взаимодействия в Природата – слаби, електромагнитни, силни и гравитационни. Разбира се, в рамките на тази теория има още много проблеми за решаване върху които се работи сега. Една от областите, в която се извършват активни изследвания е съответствието между супер-струнната теория и квантовите полеви теории. Изследванията на докторанта описани в дисертационния труд „**Струнен подход към калибровъчните теории**” принадлежат именно към тази област. Затова за мен няма съмнение, че получените резултати са актуални за хората по света работещи в тази научна област.

2. Познава ли дисертантът състоянието на проблема и оценява ли творчески литературния материал.  
От текста на дисертационния труд за мен е видно, че това е така.
3. Избраните методики на изследване може ли да дадат отговор на поставените цели и задачи на дисертационния труд.  
За мен това е безспорно.
4. Кратка аналитична характеристика на естеството и достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд.

Материалът, върху който се градят приносите на дисертационния труд са четири публикации – една в *Bulg. J. Phys.* 38, 329 (2011), втора в *Int. J. Mod. Phys. A* 26, 3403 (2011), трета в arXiv:1311.6114v1 [hep-th] и четвърта в arXiv:1502.04493v1 [hep-th].

За мен материалът е достоверен и всеки може да провери това.

5. В какво се заключават научните приноси на дисертационния труд:
- Пресметнати са три-точкови корелационни функции с два "тежки" оператора в  $N = 4$  супер-симетричната теория на Янг-Милс при силна константа на връзката. Пресмятанията са извършени за решение на пръчковидна струна с три спина в  $AdS_5 \times S^5$  фонова геометрия (един в  $AdS$  и два еднакви спина в  $S^5$ -сферата). Също така са получени няколко гранични случая, които физически мотивират пресмятанията. Освен това са пресметнати и някои четири-точкови корелатора съдържащи "леки" дилатонни и кирални първични оператори за решения на пръчковидни струни.
  - изследвани са Лаксовите оператори и съответстващите им алгебрични криви за определен клас от факторизиращи класически струнни решения в  $AdS_5 \times S^5$ . Също така са изследвани и различни специални случаи на получените алгебрични криви.
  - изследвани са капа-симетричните влагания на пробни  $D5$ - и  $D7$ -брани в глобална геометрия на Пилх-Уорнър. Намерен е видът на матриците на капа-симетрия за двете пробни  $D$ -брани. Чрез анализ на капа-симетрията е намерено класическо влагане на  $D5$ - и  $D7$ -браните в супер-гравитационния фон на Пилх и Уорнър в глобални координати. Получените класически влагания са съвместими с уравненията на движение на мембраните. Освен това е показано, че капа-симетрията запазва точно половината от спинорните степени на свобода върху мировия обем на пробните  $D$ -брани.
  - разгледани са скаларните флуктуации около класическите капа-симетрични влагания на  $D5$  и  $D7$  пробните мембрани в глобална геометрия на Пилх-Уорнър. Изследван е случаят, в който броят  $N_f$  на ароматните  $D_p$ -брани е много по-малък от броя  $N_c$  на цветните  $D3$ -брани. Това приближение позволява да се пренебрегне влиянието на ароматните  $D$ -брани върху геометрията на фона.

Каква е, конкретно, значимостта на приносите за науката?

Проведените изследвания разширяват нашите познания за съответствието между супер-струнната теория и квантовите полеви теории.

6. До каква степен приносите в дисертационният труд са личен принос на дисертанта?  
Понеже докторанта няма самостоятелни публикации, не мога да преценя до каква степен приносите в дисертационният труд са личен негов принос. Това може да направи неговият научен ръководител проф. дфзн Радослав Христов Рашков.
7. Преценка на публикациите по дисертационния труд: брой; характер на изданията (международни, национални, ведомствени, служебни бюлетини), в които са отпечатани. Какво е отражението им в науката – използване и цитиране от други автори.

Дисертационният труд се базира на следните четири публикации:

[1]. D. Arnaudov, R. C. Rashkov and T. Vetsov, "Three-point correlators of operators dual to folded string solutions in  $AdS_5 \times S^5$ ",  
Bulg. J. Phys. 38, 329 (2011).

[2]. D. Arnaudov, R. C. Rashkov and T. Vetsov, "Three- and four-point correlators of operators dual to folded string solutions in  $AdS_5 \times S^5$ ",  
Int. J. Mod. Phys. A 26, 3403 (2011),  
arXiv: 1103.6145v2[hep-th].

[3]. D. Arnaudov, R. C. Rashkov and T. Vetsov, "On the algebraic curves for circular and folded strings in  $AdS_5 \times S^5$ ",  
arXiv:1311.6114v1 [hep-th].

[4]. R. C. Rashkov and T. Vetsov, "Holographic mesons in global Pilch-Warner background geometry",  
arXiv:1502.04493v1 [hep-th].

Съгласно <http://inspirehep.net/> статията [2] има **28** независими цитирания.

**8. Мотивирани препоръки за бъдещо използване на научните приноси.**

Би било актуално и интересно проведените изследвания да бъдат продължени чрез разглеждане на случаите на:

- TsT – деформация на  $AdS_5 \times S^5$ ,
- $AdS_4 \times CP^3$ ,
- TsT – деформация на  $AdS_4 \times CP^3$ ,  
както и за други случаи, които в момента са на вниманието на хората по света работещи в тази научна област.

**9. Авторефератът изготвен ли е съгласно изискванията, правилно ли отразява основните положения и научните приноси на дисертационния труд?**

Според мен, авторефератът е изготвен съгласно изискванията, и правилно отразява основните положения и научните приноси на дисертационния труд.

**10. Други въпроси, по които рецензентът счита, че следва да вземе отношение.**

Дисертационният труд се състои от 184 страници и съдържа анотация, уводна глава, три обзорни глави, три глави с оригинални резултати и заключение. Списъкът на цитираната литература включва 178 заглавия.

**11. Заключение с ясно становище да се даде или не научната степен. В заключение, предлагам да се даде **образователната и научна степен „доктор”** на **Цветан Иванов Вецов.****

Дата: 29.04.2015

Рецензент: .....  
(подпис)