

ИНСТИТУТ ЗА КОСМИЧЕСКИ ИЗСЛЕДВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ - БАН	
Вх. №	814
	08.09.2021

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационния труд на тема „Квантово-коригирани черни дупки и кубити”, представен от Александър Йосков Йосифов, докторант в Института за космически изследвания и технологии (ИКИТ) към Българската академия на науките (БАН), за получаване на научната и образователна степен „Доктор”, в професионално направление 4. Природни науки, математика и информатика, 4.1 Физически науки, по специалност „Астрофизика и звездна астрономия”

от

проф. д-р Драгомир Вълчев Марчев, преподавател в
Шуменски Университет „Епископ Константин Преславски”

1. Предмет

Със Заповед № 80 / 14.07.2021 г. на Директора на ИКИТ, съм определен за член на научно жури за публична защита на дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен “Доктор” на тема “Квантово-коригирани черни дупки и кубити” в област на висше образование 4 “Природни науки, математика и информатика”, Професионално направление 4.1 Физически науки, по специалност „Астрофизика и звездна астрономия”. Автор на дисертационния труд е Александър Йосков Йосифов, задочен докторант в ИКИТ.

С Протокол № 1/20.07.2021 г. на първото заседание на научното жури съм определен за рецензент на дисертационния труд. Представен ми е комплект материали, който е в съответствие с Правилника за прилагане на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ).

2. Кратки биографични данни за докторанта

Александър Йосков Йосифов е роден на 29.03.1994г. През октомври 2017г. придобива бакалавърска степен в Академията на Министерството на вътрешните работи гр. София. През същата година започва обучение в магистърска програма „Астрофизика“ на Шуменския университет. През 2019 г. след успешна защита на магистърска теза придобива магистърска степен по Астрофизика. Научните му интереси са в областта на теоретичната астрофизика и по-специално черните дупки. Зачислен е като задочен докторант в ИКИТ през 2019 г, а през 2021 г. е отчислен с право на защита.

3. Актуалност на проблематиката

Актуалността на изследването не подлежи на съмнение. В последните години астрофизиката на черните дупки стана едно модерно и престижно направление, от което се очаква много. То е призвано да отговори на редица въпроси задавани повече от век от водещи специалисти в ОТО и Квантовата механика. Проблемата с информационният парадокс и валидността на квантово механичните постулати на хоризонта на черните дупки е едно сериозно предизвикателство за всеки теоретик. Загубата на информация за материята на хоризонта на черната дупка е въпрос за сега с

отворен отговор. Въведената през 2012 г. теория на квантовата информация за изучаване на черните дупки е сериозен инструмент за осветляване на връзката между ОТО и КМ. Квантовите схеми и кодове за коригиране на квантовите грешки се превърнаха в един от най-ефективните инструменти за изучаване на квантовата гравитация.

4. Обща характеристика на дисертационния труд

Представената ми за рецензия дисертация съдържа 129 страници текст, включващ 6 фигури, обем напълно отговарящ на критериите за едно завършено научно изследване. Табличното и графично оформление е изпълнено много добре. Цитираните 165 литературни източника говорят за едно задълбочено проучване на публикуваното до момента по темата на дисертацията.

В структурно отношение дисертацията се състои от седем глави. Накратко тяхното съдържание е:

Глава 1 - „Въведение” разглежда актуалността на темата и целите на изследването.

Глава 2 - „Решения на черни дупки” представя кратък обзор на решенията на Шварцшилд и Кер на полевите уравнения на Айнщайн, описващи черни дупки.

Глава 3 - „Термодинамика на черни дупки” разглежда термодинамичните свойства на черни дупки.

Глава 4 - „Квантови корекции” представя модел за квантова корекция.

Глава 5 - „Измерване на квантово-коригирани черни дупки” разглежда ефектите от квантовите корекции на ОТО.

Глава 6 – „Квантова теория за информацията и черни дупки”, използвайки техники от теоретичната компютърна наука се предлага нов вид измерване на квантовия хаос от гледна точка на квантова изчислителна сложност.

Глава 7 - „Заключения и резултати” са представени накратко основните цели и основните резултати от проведеното изследване.

5. Публикации и цитирания

В последните години по-голямата част от публикациите в областта на астрономията са колективно дело. Публикациите в които са представени резултатите от дисертацията не правят изключение от тази тенденция. Това от друга страна показва и способността на дисертанта да работи в екип. Фактът, че докторантът е първи автор на всички представени публикации недвусмислено показва авторският му принос.

В базата данни ADS с името на дисертанта се свързват 6 заглавия. Всички те са отнесени, като публикации по темата на дисертацията. Две в Universe с SJR=0.72, Q2 по SCOPUS, три в High Energy Physics с SJR=0.59, Q2 по SCOPUS и една в Electronic Journal of Theoretical Physics с SJR=0.19, Q4 по SCOPUS.

С тази публикационна активност докторантът напълно удовлетворява и даже преизпълнява изискванията на ЗРАСРБ за придобиване на научната и образователна степен „доктор“ в професионално направление 4.1. Физически науки. При изискуеми 30 точки в показател Г докторантът набира 112 точки.

Значимостта на представените резултати не буди съмнение и майки предвид къде са публикувани резултатите от изследванията.

Участието на докторанта в 8 международни конференции и семинари е много добра атестация за апробацията на част от резултатите.

Въпреки, че не е изискуемо от ЗРАСРБ условие, докторантът да има цитирания, в базата данни ADS са регистрирани общо 4 независими цитирания на 4-тири от статиите и е отразен H-index=1.

6. Научни приноси

Приносите на дисертанта могат да се обобщят в четири пункта.

1. Прилагане на космологично решение, изведено за изучаване на тъмна енергия, на фона на геометрия на Шварцшилд и установяване на връзка с ефект на Казимир.

2. Създаване на модел, който чрез въвеждане на макроскопични квантово-гравитационни ефекти възстановява унитарната динамика на квантовата механика при процеса на формиране и изпарение на черна дупка на Шварцшилд.

3. Изведени са и параметризирани потенциално наблюдаеми ефекти, породени от предложените макроскопични отклонения от ОТО, изразяващи се както във времеви девиации на фотонни снопове, така и във формиране на гравитационни лещи в областта около хоризонта на събитията.

4. Изведен е нов параметър за измерване на квантовия хаос в квантови системи, изградени от голям брой силновзаимодействащи си кубити от гледна точка на еволюцията на изчислителната сложност на системата.

Налице е едно добре планирано и перфектно изпълнено научно изследване.

7. Автореферат

Авторефератът на дисертационния труд е на 55 страници и съдържа цели, задачи, резултати и структура на дисертацията. Библиографията включва 165 заглавия. В съдържанието на автореферата са отразени главните резултати от изследването, като правилно са посочени и приносните моменти.

8. Въпроси критични бележки и препоръки

На част от въпросите ми докторантът отговори по време на предзащитата, затова ще задам само един въпрос:

Какви са по-конкретно предложенията за наблюдения с радиотелескопа Event Horizon?

Трябва да се отбележи, че при всяка научна продукция, както и в случая, могат да бъдат изразени различни претенции. Те винаги обаче носят отпечатъка на субективния фактор. Ето защо смятам за по-важно в раздела за критични бележки да отбележа, че Александър Йосифов не трябва да се срамува от нито един ред от това, което е публикувал и отпечатал. Използвам този нетрадиционен подход, защото изготвянето на рецензията ми е резултат от прилагането на гравивна критика,

9. Заключение


Докторантът, Александър Йосков Йосифов е навлязъл в актуалната проблематика на теорията на черните дупки. Получени са приноси в астрофизиката и теоретичната и математическата физика. Дисертационният труд отговаря на изискванията, на Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН и Правилника за дейността на Центъра за

обучение на докторанти при БАН за получаване на образователно-научната степен "доктор" по научната специалност "Астрофизика и звездна астрономия".

Докторантът, Александър Йосков Йосифов е изпълнил индивидуалния учебен план по докторската програма и демонстрира качества и умения за научни изследвания, преподавателски и организационни дейности.

Имайки предвид изложеното до тук, личните ми впечатления от Александър Йосифов (от студентските години на магистратурата му) и най-вече публикуваните резултати в мен се оформи мнението, че той е един изграден млад учен, който много добре е навлязъл в изследваната проблематика и е доказал способност да провежда научни изследвания самостоятелно и в екип. Това ми мнение логично предполага и моето **положително становище**, на Александър Йосков Йосифов да бъде присъдена научната и образователна степен „доктор“.

07.09.2021 г.
гр. Шумен

Подпис: 
/проф. д-р Д. Марчев/

ВЯРНО С ОРИГИНАЛА

