

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“,
обявен от Института по математика и информатика при БАН
в ДВ бр. 82 от 27.09.2024г.

Област на висше образование: **4. Природни науки, математика и информатика**

Професионално направление: **4.5. Математика**

Научна специалност: **Уравнения на математическата физика (Математическо моделиране в общата теория на относителността и квантовата физика)**

Рецензент: **чл.-кор. проф. дфн Стойчо Стоянов Язаджиев**, ИМИ –БАН и ФзФ-СУ

Единствен кандидат: **д-р Хамед Ахмад Пежан**, изследовател към Института по математика и информатика при БАН.

1. Биографични данни

Д-р Хамед Ахмад Пежан е роден през 1983 г. в Иран. През 2007 г. завършва бакалавърска програма по физика в университета в Urmia, Иран. Три години по-късно, през 2010 г., получава магистърска степен по математическа физика от Azad University, Техеран, Иран. В периода 2011 - 2015 г. е докторант в същия университет. След защита на дисертация на тема „Krein quantization approach to vacuum energy“ получава научната и образователна степен „доктор“ (PhD).

След докторантурата д-р Пежан е бил постдокторант на няколко места. През 2015 – 2018 г. е постдокторант в Azad University, Техеран, Иран. От 2018 до 2021 г. е постдокторант в Zhejiang University of Technology, Hangzhou, Китай. В периода 2021 – 2023 г. също е работил и като независим изследовател към Azad University, Техеран, Иран. От 2023 г. до сега е постдокторант (R3 ниво) към Института по математика и информатика, БАН.

2. Общо описание на представените материали.

Представените по конкурса документи от кандидата д-р Хамед Пежан съответстват на изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и правилниците за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в БАН и в ИМИ – БАН.

Представените документи съдържат: заявление за участие в конкурса, автобиография, дипломи за завършено висше образование, удостоверение за призната образователна и научна степен „доктор“, списък на всички публикации и на публикациите за участие в конкурса, саморъчно подписана справка за оригиналните научни приноси в трудовете представени за конкурса, резюмета на публикациите за участие в конкурса (на български

и английски), копия на научните трудове, общ списък с цитиранията, списък на цитиранията за участие в конкурса, обявата за конкурса в ДВ, удостоверение за стаж по специалността, справка по образец за изпълнение на минималните национални изисквания по ЗРАСРБ и минималните изисквания на ИМИ-БАН, декларация по образец и декларация за съгласие за съхранение и обработка на личните данни.

3. Обща характеристика на научно-изследователската дейност на кандидата

Основната дейност на кандидата е научно-изследователска и попада в модерни раздели на съвременната математическа физика, и по-точно е свързана с общата теория на относителността и квантовата теория, което отговаря на спецификацията на конкурса.

Като цяло кандидатът има 21 публикации, като две са процес на рецензиране, а 19 са приети или вече публикувани в международни рецензируеми списания. Публикациите в материали на конференции са 2. Кандидатът също е съавтор в 2 монографии издадени от престижното издателство Springer.

Кандидатът е представил за участие в конкурса 9 научни статии в чуждестранни рецензируеми списания, като 8 са от квартил Q1 и една Q2. Разпределението на публикациите за конкурса е както следва: 5 във Phys. Rev. D, 2 във Phys. Lett. B, 1 в Int. J. Mod. Phys. A и 1 в Int. J. Theor. Phys.

Публикациите представени за конкурса имат 20 независими цитирания. Всички публикации на кандидата са привлекли общо 31 независими цитирания.

На базата на представените документи, определено може да се каже, че:

а) научните трудове удовлетворяват минималните национални изисквания (по чл. 2б, ал. 2 и 3 на ЗРАСРБ) и съответно допълнителните изисквания на ИМИ-БАН за заемане на академичната длъжност „доцент” в научната област и професионално направление на конкурса;

б) представените от кандидата научни трудове не повтарят такива, използвани за удовлетворяване на изискванията от предишни процедури за придобиване на научно звание и академична длъжност;

в) не ми е известно да има "доказано по законоустановения ред плагиатство в представените по конкурса научни трудове".

4. Основни научни приноси

Ще направя кратка характеристика в обобщен вид на основните научни приноси в работите на кандидата.

Научните приноси на д-р Хамед Пежан могат да се класифицират в три тематични направления.

А) Ковариантно квантуване на гравитационното поле в пространство-време на де Ситер

Към това направление принадлежат статиите [2], [3], [4], [6] и [9]. Основните научни приноси тук могат да се обобщят като строга, ковариантна формулировка на двуточковата функция на гравитона в пространство-време на де Ситер. Изследвана е също инфрачервената ограниченост и е постигнат напредък в разбирането на безмасови спин-2 полета върху фон на де Ситер.

Да опишем по-подробно някои от приносите в това направление. В [2] е представено ковариантно и причинно квантуване от тип Гупта-Блойлер на безмасово поле със спин 2 във фоново пространство на де Ситер. Показано е, че теорията не страда от инфрачервени разходимости. Въпреки появата на състояния с отрицателна норма, операторът на енергията е положителен за всички физически състояния и се нулира за вакуумното състояние.

Статията [3] разглежда линеаризираните уравнения на Айнщайн в пространство-времето на де Ситер. Изследвани са възможните вакуумни състояния за полето на гравитоните по отношение на инвариантността под действие на групата на де Ситер. Показано е, че не съществува естествено инвариантно по де Ситер вакуумно състояние за полето на гравитоните. На базата на строги групово-теоретични разсъждения е доказано, че изискването за ковариантност, както и за причинност на теорията, са несъвместими с изискването за положителност на нормата. Въпреки това, все още може да се търсят състояния, които са съответно ковариантни и инвариантни по отношение на някаква максимална подгрупа на пълната група де Ситер.

Използвайки ковариантна процедура за квантуване, базирана на групово-теоретични разглеждания, в [4,6] са намерени в явна форма двуточковите функции за линеаризираните уравнения на Айнщайн в пространство-време на де Ситер. Показано е, че чрез подходяща адаптация на процедурата на Крейн-Гупта-Блойлер, двуточковите функции могат да удовлетворяват условията за локалност, ковариантност, транзверзалност и нулева следа.

Б) Изследване на конформната симетрия и гравитационното поле на де Ситер в рамките на разширена група от симетрии

На това направление са посветени статиите [10] и [12]. В тези статии гравитационното поле на де Ситер се разглежда в по-широка група на симетрии, в която де Ситер симетриите формират подгрупа.

В) Квантуване в пространство на Крейн и проблемът с енергията на вакуума

Тук попадат статиите [1], [5], [7], [8] и [11]. Направен е цялостен анализ на проблема с вакуумната енергия в рамките на подхода на квантуването по Крейн, което е тясно свързано с фундаменталния проблем за тъмната енергия. Резултатите в посочените публикации помагат като цяло и за по-доброто разбиране на квантовата теория на полето в пространство-време на де Ситер и нейните последици за гравитационната динамика.

В [1] е посочена потенциална връзка между вакуумното състояние на Крейн-Гупта-Блойлер, водещо до напълно ковариантна квантова теория на полето за гравитацията в пространство-времето на де Ситер и факта, че наблюдаваната стойност на космологичната константа е изключително малка.

В работата [5] е направена оценка за тензора на енергията-импулса на Казимир за конформно куплирано скаларно поле в система от две D-мерни Дирихле брани във фоновото D+1 -мерно пространство-време на Фридман-Робъртсън-Уолкър с отрицателна пространствена кривина.

Статията [7] е посветена на изследване на ефекта на Хокинг в рамките на квантуването на Крейн-Гупта-Блойлер. Чрез пресмятане на тензора на енергия-импулса на Казимир за конформно куплирано безмасово скаларно поле в близост до невъртящ се хоризонт на събития на черна дупка и използвайки квантуване на Крейн-Гупта-Блойлер, в тази работа е показано, че черната дупката излъчва радиация като абсолютно черно тяло, чиято температура точно съвпада с резултата, получен от Хокинг.

В статия [8] вакуумното средно на тензора на енергията-импулса за конформно куплирано скаларно поле в пространство-времето на де Ситер се изследва чрез конструкцията на Крейн-Гупта-Блойлер. Изследвани са също и ефектите на граничните условия. По този начин е оценен и тензорът на енергията-импулса на Казимир, индуциран от граничното условие на Дирихле върху изкривена брана.

В работа [11] е развит прост метод за изследване на ефекта на Казимир върху сферична обвивка за безмасово скаларно поле с гранично условие на Дирихле чрез прилагане на техниката на квантуване на Крейн.

Основните приноси в представените за конкурса публикации могат формално да се категоризират като:

- (i) доказване с нови средства на съществени нови страни на съществуващи научни проблеми и теории
- (ii) получаване и доказване на нови научни факти.

5. Преподавателската дейност и ръководство на докторанти

Д-р Ахмед Пежан е бил научен ръководител на успешно защитил докторант. Това е потвърдено от официалното писмо от проф. Mahmood Ghoranneviss - Декан на Факултет „Изследователски център по плазмена физика“ за науки и научни изследвания на Ислямски университет „Азад“, което удостоверява, че д-р Пежан е бил научен ръководител на д-р Surena Rahbardehgha, успешно защитил през 2018 г. дисертационен труд за придобиване на степен „доктор“.

6. Критични бележки и препоръки

Нямам критични бележки и препоръки към кандидата.

7. Лични впечатления на рецензента

Нямам лични впечатления от кандидата.

8. Заключение

След като се запознах с представените в конкурса материали и научни трудове, и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни приноси, **потвърждавам**, че научните постижения отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и съответните изисквания на ИМИ-БАН за заемане от кандидата на академичната длъжност „доцент“ в научната област и професионално направление на конкурса. В частност кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

Въз основа на гореизложеното, **препоръчвам** на научното жури да предложи на компетентния орган по избора на ИМИ-БАН да избере д-р **Хамед Ахмад Пежан** да заеме академичната длъжност „доцент“ в професионално направление 4.5 **Математика**, научна специалност **уравнения на математическата физика**.

21 01. 2025 г.

Изготвил рецензията:

(чл.-кор. проф. дфн Стойчо Стоянов Язджиев)