

СТАНОВИЩЕ

по конкурс за заемане на академична длъжност „доцент” по специалност в 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 механика)” за нуждите на научно структурно звено „Диференциални уравнения и математическа физика“ при Института по математика и информатика, БАН.

Конкурсът е обявен в „Държавен вестник“ бр. 82 от 27.09.2024г.

с кандидат д-р Хамед Ахмад Пежан от Института по математика и информатика, БАН

Автор на становището: проф. д-р Петя Симеонова Динева от Институт по механика (ИМех) при БАН, назначена за член на Научно жури за провеждане на конкурса със заповед № 435/26.11.2024 г. на Директора на ИМИ.

1. Кратки данни и обща характеристика на научните интереси на кандидата

По конкурса са представени всички изискуеми от закона документи. Кандидатът притежава образователна и научна степен „доктор” от 2015г. Докторската степен е защитена в Ислямския Университет „Азад“, Техеран, Иран на тема „Krein quantization approach to vacuum energy”. Темата на доктората е по обявената в конкурса научна специалност. След защитата на докторската дисертация, кандидатът продължава да работи по темата на своя докторат в следните научни институти: (а) Ислямски Университет „Азад“, Техеран, Иран в периода 2015-2018; (б) Университет по технологии Джъдзян, Ханджоу, Китай (април 2018 - август 2021); (в) Ислямски Университет „Азад“, Техеран, Иран в периода 2021-2023; (г) от месец май 2023г работи като изследовател в Института по математика и информатика при БАН.

Научните интереси на кандидата са в следните области:

- (1) Ковариантно квантуване на гравитационното поле в пространството на *de Sitter*;
- (2) Изследване на конформна симетрия и dS гравитационно поле в разширена симетрия;
- (3) Квантуване в пространството на *Krein* и изследване на проблема за енергия на вакуума.

2. Обща характеристика на научно-изследователската и научно-приложната дейност на кандидата. Основни приноси.

Оценката на научно-изследователската дейност ще следва разделението в три основни направления предложени от самия кандидат в неговата авторска справка.

Първото направление е отразено в публикации [2, 3, 4, 6, 9] от списъка с публикации, участващи в конкурса.

В тази първа група от статии, основният принос на кандидата е, че има получени резултати от модели свързани с ковариантна квантизация на гравитационното (безмасово спин-2) поле в dS пространството. Представена е ковариантна формулировка на двуточковата функция на гравитона в пространството на *de Sitter*, съпроводена с нова оригинална авторова интерпретация на безмасовите спин-2 полета в изкривения фон на пространството на *de Sitter*. От гледна точка на математическата физика, *de Sitter* пространството има привилегирован статус като уникално, максимално симетрично решение на уравнението на Айнщайн с положителна космологична константа, за което е необходимо използването на координати, обхващащи цялото dS многообразие, за да се опишат неговите характеристики. Каузалността и ковариантността на моделите са осигурени благодарение на подходящо избрана адаптация базирана на *Krein spaces* (Креинови пространства) и на аксиоматиката на *Wightman-Gårding* за безмасови полета (the *Gupta-Bleuler structure*), виж [1].

Темата за квантовата теория на полето в *de Sitter* пространството е от изключително значение за проблемите разглеждани в космологията, за разбирането на произхода на ранната вселена, както и поглед върху въпросите на нейното ускорено разширение (тълкувано като съществуването на положителна космологична константа или тъмна енергия).

Второто направление ([10, 12]) е свързано с разширяване на моделите и съответните им математически методи развити в публикациите цитирани по-горе, от първото направление в изследователската дейност на автора. Потенциалът на предложената от автора методика е разкрит в тази втора група от статии, където се отчита влиянието на конформната симетрия, на която симетрията на *de Sitter* е подгрупа, и по този начин поставя гравитационното поле в *de Sitter* в една по-широка симетрична рамка. Изследва се влиянието на конформната симетрия върху гравитационното поле. Дава се интересна и полезна за следващи изследвания интерпретация на получените резултати. Представя се една нова и оригинална визия на идеята за използването на по-широките симетрични структури, обхващащи пространството на *de Sitter*.

В трето направление ([1, 5, 7, 8, 11]) се предлага цялостен анализ на проблема с вакуумната енергия в рамките на подхода на квантуване в пространството на Крейн, като се разширява разбирането за квантовата теория на полето в пространството на *de Sitter*. Предлага се нов поглед върху гравитационната динамика базиран на този подход. Предложена е рамка, която излиза извън традиционния формализъм на пространството

на Хилберт, като се стига до модел базиран на структура на пространството на Крейн. Този подход на квантуване в пространството на Крейн гарантира, че теорията запазва всички критични свойства на свободното поле в условията на висока симетрия в пространството на *de Sitter*. В полукласическата квантова гравитация, очакваните стойности на тензора на енергийния-импулсен момент са от съществено значение, тъй като те действат като източник на гравитацията в уравнението на Айнщайн. Така че, разбирането на вакуумната енергия в този контекст е от съществено значение за самосъгласуваните модели, които включват гравитационната динамика. Открита е потенциална връзка между вакуума на Krein–Gupta-Bleuler (KGB), водещ до напълно ковариантна квантова теория на полето за гравитацията в пространството на *de Sitter* (dS), и наблюдаваната малка стойност на космологичната константа. Това разкрива потенциал за формулировка на линейната квантова гравитация в рамка, подходяща за разработване на по-пълна теория, която определя стойността на космологичната константа.

3. Оценка на представените материали и отражение на научните публикации в чуждестранната литература

В конкурса кандидатът участва с 12 научни публикации в специализирани научни международни издания, които се класифицират по следния начин:

12 са статии в списания с импакт фактор ISI IF или с импакт ранг ISI SJR, като 10 са публикации в Q1 и 2 статии в Q2.

От приложените документи за брой на статиите в реномирани чужди научни списания, както и тяхното цитиране в световната литература е видно, че са изпълнени всички изисквания на Правилника на ИМИ–БАН и останалите правилници за прилагането на ЗРАСРБ, касаещи публикациите, представени за участие в конкурс за доцент по професионално направление 4.5.

4. Лични впечатления за кандидата

В лично качество не познавам кандидата. Запознах се с неговата научно-изследователска дейност на базата на наличната документация.

5. Критични бележки и препоръки

Нямам критични бележки към научно-изследователската дейност на кандидата. Отбелязвам, че в документите нямаше авторска справка на български език, както и непълнотата в авторската справка предадена на английски език, където трябва да присъстват много ясно и отчетливо научните приноси на кандидата на базата на сравнение със съществуващите резултати в световната литература.

6. Заключение

Изискуемите условия за заемане на академичната длъжност „доцент” според ЗРАСРБ, правилника за прилагане на ЗРАСРБ, правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академична длъжност в БАН и правилника за устройството, дейността и вътрешния ред на ИМИ при БАН са изпълнени.

Цялостната дейност на кандидата включваща научно-изследователските приноси и експертни умения, ми дават основание убедено да считам, че **д-р Хамед Ахмад Пежан** заслужава да му бъде присъдена академичната длъжност ‘доцент’ по научна специалност „Уравнения на математическата физика (Математическо моделиране в общата теория на относителността и квантовата механика)“ за нуждите на Института по математика и информатика, БАН.

Предлагам на уважаемото Научно жури да вземе решение, в което да предложи на НС на ИМИ да присъди академичната длъжност ‘доцент’ по научна специалност „Уравнения на математическата физика (Математическо моделиране в общата теория на относителността и квантовата механика)“ на кандидата.

20.01.2025 г.

София

Подпис:

(проф. д-р Петя Динева)