

СТАНОВИЩЕ

по конкурс за заемане на академична длъжност „доцент“
в професионално направление „4.1 Физически науки“,
за нуждите на Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (СУ),
Физически Факултет, обявен в ДВ бр. 63 от 30.07.2021 г.

Становището е изготвено от: **чл.-кор. проф. дфн Емил Рафаелов Нисимов**, Институт за ядрени изследвания и ядрена енергетика при БАН, асоц. член, в качеството му на член на научното жури по професионално направление „4.1 Физически науки“ в конкурса съгласно Заповед № РД-38-488 / 01.10.2021 г. на Ректора на Софийския университет.

За участие в обявения конкурс е подал документи **единствен кандидат**:
гл. асистент д-р Цветан Иванов Вецов, Физически факултет на СУ „Св. Климент Охридски“

I. Общо описание на представените материали

1. Данни за кандидатурата

Представените по конкурса документи от кандидата съответстват на изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и [Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“](#) (ПУРПНСЗАДСУ).

За участие в конкурса кандидатът е представил списък от общо 18 заглавия измежду общо 23 публикации във водещи международни издания с висок импакт-фактор (IF) или импакт-ранг (SJR). Сред тях 12 публикации са в квантил Q1, една публикация в квантил Q2, две публикации в квантил Q3, 4 публикации в квантил Q4, три публикации с IF и/или SJR, една публикация е глава от книга.

Представени са също списък на независимите цитирания, списък на основните приноси, справка за учебно-преподавателска заетост, справка за изпълнение на минималните национални изисквания по ЗРАСРБ, а също така и уверение за авторските приноси на кандидата от проф. дфн Радослав Рашков във съвместните им трудове.

Представените за конкурса документи потвърждават, че научните достижения на кандидата определено надвишават минималните изисквания по ЗРАСРБ за академичната длъжност „доцент“.

2. Данни за кандидата

Цветан Иванов Вецов е роден на 11.08.1986 г. в гр. Разлог, Благоевградска област. Завършва висшето си образование във Физическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“ през 2011 г. по специалност „теоретична и математическа физика“ със степен „магистър“.

През 2015 г. успешно защитава също във Физическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“ дисертация за научната и образователна степен „доктор“. От 2015 г. досега е главен асистент към катедра „Теоретична физика“ на Физическия факултет. Под негово ръководство 3-ма дипломанти-бакалаври успешно са защитили бакалавърски тези. Активен участник е в 7 научни проекта финансирани от Фонд „Научни изследвания“, в един от които е и ръководител на проекта. Също така е бил ръководител на 2 проекта по линия на СУ „Св. Климент Охридски“. Бил е организатор на международното мероприятие „PhD Training Seminar-School ‚New trends in High Energy Theory‘” във Физическия факултет през 2017 г. Автор е на 9 научни доклади по покана в няколко авторитетни международни мероприятия в чужбина и у нас.

3. Обща характеристика на научните трудове и постижения на кандидата

Научните трудове на кандидата се отнасят към някои от най-активно развиваните в световен мащаб понастоящем области на съвременната теоретична и математическа физика – струнната теория на елементарните частици при свръх-високи енергии вкл. т.н. гравитационно-калибровъчнополева дуалност („холография“) и нейните приложения в:

- (1) Гравитацията, космологията и теоретичната астрофизика – физика на черните дупки в съвременните модифицирани гравитационни теории далеч обобщаващи класическата Айнщайнова обща теория на относителността, в частност отчитайки ефектите на тъмна материя (по-конкретно в т.5 по-долу);
- (2) Физиката на кондензираните среди – ефекти на квантово сплитане на състоянията (entanglement entropy) (по-конкретно в т.5 по-долу).

С определена яснота може да се каже, въз основа на представените справки, че:

- а) Научните трудове на кандидата отговарят на, и даже надвишават, минималните национални изисквания (по чл. 2б, ал. 2 и 3 на ЗРАСРБ) и съответно на допълнителните изисквания на СУ „Св. Климент Охридски“ за заемане на академичната длъжност „доцент“ в научната област и професионално направление на конкурса „4.1 Физически науки“;
- б) Представените от кандидата научни трудове не повтарят такива от предишни процедури за придобиване на научно звание и академична длъжност;
- в) Няма доказано по законоустановения ред плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

4. Характеристика и оценка на преподавателската дейност на кандидата

От представената справка за преподавателската заетост ясно личи интензивната учебно-педагогическа натовареност на кандидата – около 1660 учебни часа за периода 2017-2020 г., почти всички като аудиторна заетост. Кандидатът е водил лекционни курсове с тематика по редица актуални направления на съвременната теоретична и математическа

физика, в това число по квантова теория на полето (теория на елементарните частици при високи енергии) и по квантова теория на полето в изкривено пространство-време.

Водил е също така упражнения по редица базисни курсове за бакалаври. Кандидатът е бил научен ръководител на трима успешно защитили дипломанти-бакалаври.

5. Съдържателен анализ на научните и научно-приложните постижения на кандидата съдържащи се в материалите за участие в конкурса

Научните изследвания на кандидата се отнасят до следните съвременни тематични направления:

(1) Информационна геометрия – метрика на Фишер

Информационната метрика на Фишер върху статистически многообразия на класически и квантови системи е основен инструмент за изследване на техните термодинамични свойства, вкл. поведението им в околност на точки на фазови преходи. Кандидатът има оригинални приноси в прилагането на този фундаментален подход към изследване на термодинамиката на черни дупки в нетривиални модификации на стандартната Айнщайнова обща теория на относителността с оглед включване на ефекти на „тъмна материя“ и „тъмна енергия“. Същият подход е приложен за пресмятане на физическите характеристики (термодинамична стабилност, оценка на масата, непертурбативни корекции към ентропията) на 3-мерни „холографски“ черни дупки в контекста на гравитационно-калибровъчно полевата дуалност. Информационната метрика на Фишер е използвана за изследване свойствата на динамиката на система от квантови струни в плоско-паралелен гравитационен фон – ентропия на сплитане в основното състояние, намиране точки на фазов преход. По-нататъшни приложения на информационната геометрия са пресмятания на метриката на Фишер в системи като верижки от осцилатори на Пайс-Уленбек и в холографски модели с нерелативистка симетрия в пространства на Шрьодингер.

(2) Ентропия на сплитане (entanglement entropy)

Пресметнати са ентропиите на сплитане в дискретни системи от осцилатори с висши производни, в квантовата динамика на струнни системи в плоско-паралелен гравитационен фон, в системи с кондензирана бозонна и фермионна материя и неравновесната ентропия на сплитане в дисипативни квантови системи.

(3) Физика на черните дупки и тъмни компактни обекти в астрофизиката

Изследвана е, и е подходящо обобщена термодинамиката на черни дупки в 4-мерни модифицирани гравитационни теории за да се отчетат ефектите на „тъмна материя“. Изследвана е термодинамиката на 3-мерна въртяща се черна дупка на Лифшиц в масивна гравитация и са пресметнати съотношенията на Смар за термодинамичните параметри и непертурбативни корекции към ентропията. В контекста на особено актуалните днес наблюдателни експерименти за изследване свойствата на астрофизическите тъмни компактни обекти - черни дупки, пространствено-времеви „портали“ (wormholes), бозонни

звезди и „голи“ сингулярности – кандидатът има забележим принос към числено-графичното моделиране на релятивистки изображения на тънки акреционни дискове в силни гравитационни полета около тъмни компактни обекти.

(4) Струнна теория и гравитационно-калибровъчнополева дуалност

Кандидатът има важни приноси за изучаване на струнната динамика в контекста на „холографската“ гравитационно-калибровъчнополева дуалност чрез квазикласическо квантуване на струни движещи се в нетривиални гравитационни пространствено-времени фонове и с различни пространствено-времени измерения. За тази цел са изследвани струнни решения от типове „шиповидни струни“, магнони и „пръчковидни струни“, където са намерени явният вид на уравненията за движение и са пресметнати аномалните операторни размерности в съответната дуална квантовополева теория. Също така са пресметнати три-точковите корелационни функции на квантовополевите оператори в теорията дуална на пръчковидните струнни решения.

(5) Струнна T-дуалност и супергравитация

T-дуалността (target-space duality) е една от най-фундаменталните симетрии в струнната теория свързваща две различни струнни теории с различни геометрии на обемащия гравитационен фон, но с еквивалентни физически свойства. В тази връзка съществен интерес представлява изучаването на нови нетривиални решения с неабелева T-дуалност в контекста на супергравитационни теории, които представляват нискоенергетична граница на струнните модели. Тук кандидатът има съществен принос в публикациите по тази тематика, по-конкретно в намирането на явния вид на неабелевите T-дуални трансформации за полетата от супергравитационния мултиплет, и също в явния извод на неабелево T-дуално супергравитационно решение дуално на плоско-палелното решение в известния супергравитационен модел на Пилх-Уорнер.

В качеството на обща оценка научните достижения на кандидата могат определено да се квалифицират като приноси в създаване на нови теоретични модели и нови методи за изследване на фундаменталните закони на Природата при ултра микроскопични, и съответно космологически мащаби на пространство-времето. Тематиката на научните изследвания на кандидата принадлежи към дългосрочната програма на световната общност на учените от областта на физиката на елементарните частици и високите енергии, астрофизиката и космологията за търсене на отговори на такива първостепенни концептуални научни проблеми като природата на "тъмната материя" и "тъмната енергия", наличието на допълнителни измерения на пространство-времето, суперсиметрията и др.

Отражение на резултатите на кандидата в трудовете на други автори:

Съгласно главната най-точна база данни в областта на физиката на високите енергии и теоретичната физика INSPIRE-HEP кандидатът има досега 125 независими цитирания и h-index 6. Според по-непълната в настоящата научна област база данни Web-of-Science

независимите цитирания са 81, а h-индексът е 5. Предлагам да бъдат зачетени по-адекватните данни от INSPIRE-NEP.

6. Критични бележки и препоръки

Нямам никакви съществени критични забележки. Напротив, бих подчертал отново добрата литературна осведоменост на кандидата, професионално поставените научни задачи, анализи, методология и адекватността на научните резултати. Също бих отбелязал и уменията на кандидат да работи ефективно в колектив.

7. Лични впечатления за кандидата

Имам изцяло благоприятни впечатления от личните ми контакти и сътрудничество с кандидата по време на наши съвместни предходни научни проекти финансирани от Фонд „Научни изследвания“ за успешното приключване на които кандидатът имаше немалък принос демонстрирайки професионализъм, постоянство и умения за комуникация.

8. Заключение за кандидатурата

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 и научно-приложни приноси, **потвърждавам уверено**, че научните постижения отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и съответния Правилник на СУ „Св. Климент Охридски“ за заемане от кандидата на академичната длъжност „доцент“ в научната област и професионално направление на конкурса „4.1 Физически науки“. В частност кандидатът определено удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

Давам своята **положителна** оценка на кандидатурата.

II. ОБЩО ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на гореизложеното, **без колебание препоръчвам** на уважаваното научно жури да предложи на компетентния орган по избора във Физическия факултета при СУ „Св. Климент Охридски“ да избере Цветан Иванов Вецов да заеме академичната длъжност „доцент“ в професионално направление „4.1 Физически науки“.

12.11.2021 г.

Изготвил становището: чл.-кор. проф. дфн Емил Нисимов