

## С Т А Н О В И Щ Е

по конкурс за заемане на академична длъжност „доцент” по професионално направление **4.1. Физически науки** (Обща теория на относителността и релативистка астрофизика), обявен в ДВ, бр. 30/15.04.2022 г. за нуждите на **Физически ф-т на СУ „Св. Кл. Охридски”**, с кандидат: **Калин Вилиянов Стайков, д-р, гл. асистент**

Член на научно жури: **Петко Любенов Недялков, д-р, доцент**

### **1. Обща характеристика на научноизследователската и научноприложната дейност на кандидата**

Научноизследователската дейност на кандидата е фокусирана в областта на модифицираните теории на гравитацията и общата теория на относителността като обхваща явления от релативистката астрофизика. Най-общо, предмет на неговите изследвания е както моделирането на компактни обекти (черни дупки и неутронни звезди) и изследването на техните параметри и свойства в модифицирани теории на гравитацията, така и изследването на квазинормални моди (гравитационни вълни) на тези обекти и изследването на пространство-времето около тях.

По-специално, установеното наблюдателно само преди около четвърт век ускорено разширение на Вселената и фактът, че ОТО не е ренормализируема са само две от основанията тази теория да се модифицира. Един възможен нетривиален подход е инвариантите да бъдат куплирани към скаларно поле и да се добавят към действието инварианти на кривината от втори ред, като последното, с едно единствено изключение, води до възникването на патологии в теорията като появата на нестабилности, духови полета и др. Това изключение е т.н. Гаус-Боне гравитация, където скаларното поле (масивно самодействащо при черни дупки или ансамблово при неутронни звезди) е куплирано към т.н. Гаус-Боне инвариант, като в съществена част от предложените за хабилитацията трудове се работи в това приближение.

Числените изчисления на честотата на осцилациите и времето на затихване при аксиалните квазинормални моди на черни дупки се изследват посредством времевата еволюция на уравнението за пертурбациите като функция от масата на скаларното поле и константата на самодействие. Систематично са изследвани и различни характеристики на черните дупки и пространство-времето около тях, като площта на хоризонта, ентропията и радиуса на фотонната сфера.

Други разглеждания са проведени в рамките на обобщения на ОТО като скаларно-тензорни теории и на т.н.  $f(R)$  гравитация, която е еквивалентна на конкретен клас скаларно-тензорни теории. Тук, при неутронните звезди, фокусът е върху извеждането на независими от уравнението на състоянието съотношения между различни безразмерни комбинации от параметри или на честотите на техните квазинормални моди. Числените изчисления са направени с помощта на два различни подхода: извършване на еволюция във времето на уравненията на пертурбациите и решаване на независещото от времето уравнение като гранична задача.

Минималните национални изисквания за заемане на академична длъжност „доцент” по професионално направление **4.1. Физически науки** са удовлетворени: по показател А кандидатът има придобита ОНС „доктор”, по показател В (публикации, равностойни на монографичен труд) кандидатът има 100, при изисквани 100 точки; по показател Г (публикации извън монографичен труд) има 210, при изисквани 200 точки. Съответно сумата от точките по показател Д (цитати) е 162, при изисквани 50 точки.

## **2. Оценка на педагогическата подготовка и дейност на кандидата**

Съгласно удостоверение от отдел „Човешки ресурси”, налично в пакета от документи към конкурса, единственият кандидат заема академичната длъжност гл. асистент във Физическия факултет повече от 5 години, от 15.06.2017 досега. Неговата преподавателска дейност надвишава изискваната. Отделно преподавателския му опит, изразен както в трудов стаж, така и в сумарна учебна натовареност далеч превишава изискваната пълна учебна натовареност за две години.

Макар кандидатът да не притежава специална педагогическа квалификация, аз съм сигурен, че неговото преподаване е изключително високо ниво, за което свидетелстват резултатите от последните студентски анкети. Мнозинството, а често и 100% от студентите смятат, че гл. ас. Калин Стайков поднася учебния материал систематизирано и достъпно, проявява такт и коректност в общуването си със студентите, интересува се доколко студентът е усвоил преподавания материал, методите на преподаване, които използва, позволява на студентите да разберат и усвоят изучавания материал и преподавателят им обезпечава достатъчно материали за подпомагане на практическата подготовка по посочената дисциплина.

## **3. Основни научни и научноприложни приноси**

Основните научни приноси на кандидата са областта на модифицираните теории на гравитацията и общата теория на относителността като обхващат явления от релятивистката астрофизика. Тук ще дам пример само с най-значимите според мене приноси, които отговарят на националните изисквания за заемане на академична длъжност „доцент” по професионално направление 4.1. Физически науки. По критерии В-т.4 и Г-т.7 (научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация) кандидатът е представил 9 публикации с негов съществен принос. Ще илюстрирам приносите с двете впечатляващи публикации от 2022 г, в които Калин Стайков е пръв автор.

В публикация [5] от Приложение 1 същественият принос на кандидата се изразява в численото изследване на квазинормалните моди на черни дупки в Гаус-Боне гравитация с масивно самодействащо скаларно поле. Получени са числени решения за черни дупки както такива със спонтанна скаларизация, така и такива без, и чрез времева еволюция на уравнението за аксиалните пертурбации **са получени профилите на излъчените гравитационни вълни**, от които впоследствие са извлечени честотите и времената на затихване.

В публикация [6] от Приложение 1 същественият принос на кандидата се изразява в получаването на решения за скаларизирани нетопологични неутронни звезди в Гаус-Боне гравитация с множество скаларни полета. Получените решения са за куплираща функция, която позволява спонтанна скаларизация, като в този случай източникът на скаларизацията е кривината на пространство-времето.

Мнозинството от приносите в представените публикации са лично дело на кандидата. Това личи не само от мястото му сред съавторите, но и от уверението на проф. Стойчо Язджиев, в което експлицитно се казва, че „основните научни приноси на гл. ас. д-р Калин Вилиянов Стайков... отговарят на научните резултати, публикувани в научните трудове, представени за участие в конкурса за доцент, в които той има съществен принос.” Повечето приноси могат да бъдат окачествени като „доказване с нови средства на съществени нови страни на вече съществуващи научни области”.

Научните трудове на кандидата са публикувани в най-престижните списания по теоретична физика и астрофизика и са цитирани многократно във водещите световни журналы от същата област.

#### **4. Значимост на приносите за науката и практиката**

Кандидатът има значими научни резултати в моделирането на черни дупки и неутронни звезди и изследването на гравитационни вълни от тези компактни обекти в модифицирани теории на гравитацията. Тук искам дебело да подчертая, че свързаните с тях феноменологични ефекти подлежат на експериментална проверка.

Що се отнася до количествените показатели на допълнителните изисквания към кандидатите за заемане на академична длъжност „доцент“ във Физическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“ по направление 4.1. Физически науки, те също са изпълнени изцяло. Кандидатът има 5 годишен преподавателски опит, еквивалентен на пълна, при изисквана 2 годишна, аудиторна заетост в СУ и научно ръководство на трима (>един) успешно защитили дипломанти. В група показатели В и Г кандидатът има 12 при изисквани 7 публикации от група I. При изискван съществен принос в поне 4 от публикациите от група I, кандидатът има съществен принос в 9 публикации, като 3 от тях са публикувани през последните 3 години при изисквана 1 такава публикация. При изисквано 1 ръководство или 1 участие кандидатът е представил доказателства за участие в 5 международни или национални проекти. Неговият h-индекс е 10, при номинално изискван 5. Изпълнен е и критерият за сумата от точки по показателя цитати (Д), който е 162, при 100 точки според допълнителните изисквания.

## 5. Критични бележки и препоръки

Нямам нито принципни или формалните забележки, нито препоръки към научните трудове на кандидата.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представените научни трудове съдържат достатъчно и впечатляващи научни, научноприложни и приложни приноси. Въз основа на запознаването с представените научни трудове, тяхната значимост, съдържащите се в тях научни, научноприложни и приложни приноси, намирам за основателно да предложа **Калин Вилиянов Стайков** да заеме академичната длъжност „доцент“ в професионалното направление **4.1. Физически науки** (Обща теория на относителността и релативистка астрофизика) във Физическия факултет при СУ "Св. Кл. Охридски",

Дата: 20 юли 2022 г.

ЧЛЕН НА ЖУРИТО: