

СТАНОВИЩЕ

относно дисертационен труд
за получаване на научната и образователна степен “доктор”

Автор: Милен Станимиров Минев, докторант в катедра „Астрономия“
към Физическия факултет на Софийския университет „Св. Климент Охридски“

Тема: „Променливост на различни типове галактични ядра“

Член на журито: доц. д-р Тодор Василев Велчев, Физически факултет,
СУ „Св. Климент Охридски“

Представената дисертация е с впечатляващ обем от 194 страници, като е снабдена с отделни списъци на фигурите (общо 89), таблиците (общо 18) и използваните съкращения. Съдържанието е разпределено в две уводни глави, три глави с изложение на постигнатите резултати от включените изследвания, обобщение за приносите на автора и изказани благодарности. Съгласно приложената библиография, авторът е цитирал 362 литературни източника. Подбраните обекти за изследване са 16 активни галактични ядра (АГЯ), а самите наблюдения са проведени най-вече с инструментите на НАО „Рожен“ (50/70cm Шмидт телескоп и 2m RCC телескоп), както и на Студентската астрономическа обсерватория Плана.

Темата на дисертационния труд се вписва в проблематика, която заслужено се радва на засилен научен интерес през последните десетилетия. Със своята много висока светимост, АГЯ се явяват ключови обекти за изучаването на далечния Космос. Г-н Минев си е поставил за цел внимателното наблюдателно и дългосрочно изследване на тяхната променливост, въз основа на достатъчно добра статистика. Това несъмнено би допринесло за разбиране на процесите, протичащи на космологични разстояния, на галактичната еволюция като цяло, както и на физиката на свръхмасивните черни дупки, представляваща понастоящем голямо теоретично предизвикателство.

Дисертацията се основава на общо десет публикации, на 4 от които дисертантът е първи автор. Повечето от тях очевидно са резултат от международно сътрудничество. Седем от статиите са излезли в астрономически списания с много висок импакт-фактор като *MNRAS* (четири статии), *ApJ* и *A&A*, а една е намерила място в *Nature*. Само по себе си това е повече от отличен показател за качеството на проведените изследвания. Не е чудно, че някои от работите вече са цитирани многократно. В тази връзка обаче трябва да посоча, че от списъка на приведените цитирания не са извадени автоцитатите. Ако г-н Минев беше направил това, дисертацията му не би загубила нищо от стойността си – но затова пък би се разсеяло усещането за прекалена претенция за значимост.

Въведителната Глава 2 предлага информацията, необходима на читателя за вникване в особеностите на изследваните обекти. Тя започва с исторически сведения за изучаването на АГЯ: от Сийфъртовите галактики през откриването и ранните изследвания на квазарите до разграничаването и класификацията на блазарите. Направен е подробен преглед както на непрекъснатия спектър на квазарите в различни диапазони, така и на тяхната емисия в широки и в тесни линии. Обсъдени са различните модели на АГЯ и усилията за тяхното обединяване при различни подтипове.

В следващите три глави (3-5) са представени основните резултати от включените в дисертационния труд работи на автора. В Глава 3 е посветена на фотометричен

мониторинг на 11 околополюсни и отдалечени от нас квазара, проведен в продължение на 15 години. Като се има предвид, че обектите са слабо изследвани, получените от дисертанта криви на блясъка и структурни функции представляват безспорен научен принос, а потвърдената им променливост е удостоверяване на съществуващо знание. Освен това, построените идентификационни карти и прехвърлените в тях стандарти за сравнение чрез полета на Stetson могат да бъдат полезни и при бъдещи изследвания. Тъй като техническата информация в тази глава е в немалък обем, част от нея можеше да се прехвърли в приложение, за подобряване на четивността: например, таблици 3.3 и 3.4, свързани с получаването на суровия наблюдателен материал.

Глава 4 представлява своеобразна кулминация на дисертационния труд, доколкото се опира на най-високоимпактната публикация на Милен Минев *като първи автор* (в MNRAS) и хвърля мост между някои наблюдателни характеристики на квазарите и моделирането на техния централен източник. Представено е фотометрично изследване на квазара с необичайна оптична променливост QSO B1312+7837, установен е неговият период и е предложено обяснение чрез модел на ядро с две свръхмасивни черни дупки. Това е много интересен и важен резултат, тъй като наличието на ядро с две черни дупки би могло да се докаже чрез различни методи, включително и чрез набиращите скорост в последните години детекции на гравитационни вълни. Поради централното значение на резултата за дисертацията, той заслужаваше да бъде разгледан по-внимателно и не толкова „телеграфно“. За съжаление, цялата Глава 4 е трудно четивна поради големия брой използвани/съпоставени методи, критерии и софтуери, споменати накратко и обяснени оскъдно или никак. Например, информационните критерии по Бейс (Bayesian Information Criteria, BIC), чрез които се прави сравнение между два възможни модела на оптическа променливост на квазарите, са описани в бележка под линия. Читателите на една дисертация не бива да се затрудняват по този начин. Нито пък да бъдат препращани към формули в други статии (вж. първия абзац в част 4.2.4), непринадлежащи на автора, когато става дума за важни оценки, получени от него.

Накрая, в Глава 5 дисертантът излага резултати от проведени наблюдения на 5 квазара в рамките на международната програма за изследвания на различни дължини на вълната GASP-WEBT. Тук той е дал своя принос най-вече с построяване на оптични криви на блясъка за дълъг период от време, позволяващи търсене на корелация с излъчването в други спектрални диапазони, а така също моделиране на спектралното разпределение на енергията и получаване на някои важни физични параметри. Специално внимание е отделено на квазара B2 1420+32. Този обект значително повишава блясъка си в областта на големите енергии през 2020 година, като за откриването на оптичното съответствие на този феномен г-н Минев има водещ принос.

На фона на безспорните научни постижения на дисертанта, оформлението на неговия труд създава впечатлението за известна немарливост. На много места той не е спазил международните стандарти за означенията с *прав шрифт* на обекти, на химични елементи и на мерни единици. При някои таблици (например, 3.2 и 3.3) се натъкваме на смесено представяне: пояснителните надписи към таблицата са на български, докато съдържанието на отделните колони е на английски. (Откриват се и бележки под линия, които са изцяло на английски.) Немалко таблици надминават чувствително ширината на текстовото поле. Дразнещо е, че г-н Минев не е положил старание за българския превод на някои понятия. А такъв има, колкото и специфични да са те: например, Narrow-Line X-Ray Galaxies, Optically violent variables, Starburst Galaxies, small blue bump и др. Тези понятия следва поне да бъдат пояснени с повече думи, преди да се въведе и използва

тяхното англоезично съкращение. А пък някои от преведените на български понятия определено не звучат добре – например, „неразрешен източник“, „многовъглова крива на блясъка“, „небесен спектър“. Длъжен съм да напомня на дисертанта, че езикът и оформлението на един научен труд – макар че не са от първостепенна важност – все пак имат голямо значение за подобаващата му оценка от читателите, включително и от специализираната публика.

Искам да подчертая, че критичните ми бележки към оформлението и стила на дисертацията не омаловажат нейната научна стойност. Тя надхвърля значително изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България и правилниците за прилагането му и покрива вътрешните изисквания на Физическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“. Уверен съм, че перспективите за научно развитие пред Милен Минев са чудесни и му пожелавам да развива своя талант, като част от международната специализирана общност.

В заключение давам с убеждение своята *положителна* оценка за дисертационния труд на Милен Станимиров Минев и предлагам на колегите от научното жури да му присъдим научната и образователна степен „доктор“.

Член на журито:

доц. д-р Тодор Велчев