

СТАНОВИЩЕ

на ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

на **Люба Стоянова Славчева-Михова** — редовен докторант към Института по Астрономия с Национална астрномична обсерватория на тема *"Морфологична характеристика на избрани Сийфърт галактики и сравнителен анализ с извадка от неактивни галактики"*

за присъждане на **образователната и научна степен "ДОКТОР"** по ФИЗИКА, специалност "Астрофизика и звездна астрономия"

от доц. д-р **Георги Петров**, член на научното жури от Института по Астрономия към БАН и ръководител на докторантката.

Предлаганият за публична защита дисертационен труд се състои от **девет глави, в т.ч. увод, заключение и списък на публикациите, на които се основава дисертационния труд, библиография — 367 заглавия, приложение и абстракт на английски език** - общо 127 страници, в това число 103 фигури и 9 таблици.

Интересен е списъкът на цитираната литература — използвани са 29 работи, публикувани до 1980 год. и 150 публикации след 2000 година. Общият брой ползвани статии — 367, е впечатляващ!

Личният принос на кандидата в колективните работи е преобладаващ.

Авторефератът отразява правилно и пълно представения в дисертацията материал.

Отделни етапи и резултати от работата по дисертацията са докладвани на няколко международни конференции и семинари.

Цели и структура на дисертацията

Основна цел на настоящата дисертация, както е формулирана от кандидатката, е анализ на индикациите за наличието на осевоасиметрични пертурбации на потенциала на избрани Sy галактики и на съответна извадка неактивни галактики посредством анализ на морфологията и локалното им обкръжение. Специално за извадката от Сейфертови галактики е проведена подробна морфологична характеристика чрез намиране на хомогенен набор от глобални и изофотални параметри и параметри на бара, както и калибриране на звезди за сравнение в площадките на избрани галактики.

В увода са обосновани актуалността на темата и целта на изследването и кратко е описана **структурата на дисертацията**. Обърнато е специално внимание на класификация на Sy ядрата и Обединен Модел. Описани са различните параметри, които ще се ползват за по-нататъшните изследвания - Барове, Пръстени, гравитационно взаимодействие и др.

Втора глава описва дефинирането на извадките — табл. 2.1 за Сейфертовите галактики и табл. 2.2 за неактивните галактики, наблюденията и първичната обработката на наблюдателния материал. Наблюденията на Сейфертовите галактики и стандартните полета са проведени с 2-м Ричи-Кретиен-Куде телескоп на НАО "Рожен" в периода 1997 г. - 2008 г. - табл. 2.3. Извадката неактивни галактики е базирана на архивни данни. Първичната обработка на

данните - галактики и стандартни полета, е извършена с пакета MIDAS на ESO . Специално внимание е отделено на корекцията за наличието на интерференчна структура (fringe pattern). Качеството на изображението е контролирано с определянето на двумерна функция на разсейване на точка (point spread function, PSF) — профил на Моффат. Преди съвместната обработка на изображения, те се привеждат към PSF с еднакви FWHM и така се компенсира деформиращата система атмосфера+телескоп.

Стъпките на повърхностната фотометрия са проследени в *трета глава*. За увеличаване на отношението S/N е използвана адаптивната филтрация. Адаптивният (променлив в пространството) филтър изглажда силно фона, в по-малка степен периферните области от галактиката и оставя непроменени структурите с най-голямо разрешение. Изофотите на разпределението на повърхностната яркост са фитирани с елипси. Целта е получаването на гладък модел на галактиката, даващ информация за формата и ориентацията на изофотите, които в послетствие се параметризират.

Привеждането към стандартна система в *четвърта глава*. Калибрирането на изображенията от фотометрични нощи се базира на стандартни площадки с голям брой звезди в звездните купове M 92, NGC 7790 и M 67. Извършена е апертурна звездна фотометрия на стандартните площадки с пакета DAOPHOT II в ESO MIDAS (Stetson 1987, 1991). За трансформация на инструменталната система към стандартна (U)1BV RCIC Johnson- Cousins система е следван подхода на Harris et al. (1981). Изображенията от нощи с проблеми от фотометрично или техническо най-често са калибрирани по звезди за сравнение в площадките на съответните обекти (т.нар. вторични стандарти).

Пета глава съдържа резултатите от повърхностната фотометрия. В табл. 5.1 са представени глобалните стойности на елиптичността, наклона и позиционният ъгъл на извадката от Сейфертови галактики. Получените в настоящото изследване резултати са сравнени с данни от литературата. Съвпадението е много добро. Пълните звездни величини на изследваните Сейфертови галактики са представени в табл. 5.2. Определени са и параметрите на баровете на изследваните галактики — табл. 5.4., а в табл. 5.5 са представени подобни данни за неактивните галактики.

Локалното обкръжение на галактиките е описано в *шеста глава*. Изследвано е локалното обкръжение както на извадката от Сейфертови галактики, така и на тази от неактивни галактики. Търсени са близки физически спътници в рамките на пет галактични диаметъра съгласно и разлика в абсолютните радиални скорости до 600 km/s. Галактиките-спътници са представени в табл. 6.1 и 6.2 съответно.

Отделните Сейфертови галактики са коментирани в *седма глава*. Както отбелязва кандидатката, дискутират се галактики в контекста на структури, намерени или уточнени от това изследване и случаите, когато влиянието на някои образувания върху профилите е съществено за точното определяне на структурните параметри посредством декомпозиция. Резултатите са представени на 48 фигури!

Глава осма — дискусия, представя морфологичната характеристика на извадката от Сейфертови галактики — табл. 8.1 и на неактивните галактики — табл. 8.2, дял на баровете и пръстените в двете групи, наличието на спътници и

др.

Заклучението е формулирано в *девета глава*. Основни резултати могат да се сумират така:

1. Извършена е подробна морфологична характеристика на извадката от Сейфертови галактики в контекста на захранване на ядрата им и на адекватната структурна декомпозиция. Анализът на данните води до уточняване на морфологичния тип и до разкриване на нови структури в част от галактиките:

- разкрити са за пръв път бар в Ark 479, овал/леща в Mrk 595, вътрешни пръстени в Ark 120 и Mrk 376 и образувания от евентуален приливен произход в 3C 382 и NGC 7603;
- структури с противоречива/неясна морфология в Mrk 573, Mrk 376, NGC 3227, NGC 3516, Mrk 279, Mrk 506, 3C 382 и NGC 7469.

2. Представен е хомогенен набор от глобални (елиптичност, PA, наклон и пълна звездна величина) и изофотални (голяма полуос и цветни индекси на ниво $24 V \text{ mag/arcsec}^2$) параметри на извадката от Сейфертови галактики. Получен е и набор параметри на бара - елиптичност, PA, голяма полуос, съответстваща на максимума на елиптичността, и дължина;

3. Представени са и глобалните елиптичности и депроектираните елиптичности на бара на извадката неактивни галактики.

4. Калибрирани са Johnson-Cousins U B V R_c I_c звездни величини на 49 звезди в площадки с размери 50" x 50" на десет Сейфертови галактики - Mrk 335, Mrk 79, Mrk 279, Mrk 506, 3C 382, 3C 390.3, NGC 6814, Mrk 304, Ark 564 и NGC 7469.

5. Сравнени са морфологията и локалното обкръжение на извадката Сейфертови галактики и контролната извадка със следните основни резултати:

- намерени са подобни дялове барове в Sy, (49 ± 8)%, и контролната, (46 ± 8)%, извадка;
- баровете на Sy галактиките са по-слаби от тези на контролните галактики със съответните медианни стойности на депроектираните елиптичности 0.39 и 0.49 при 95% степен на значимост;
- честотата на срещане на пръстени в Sy и контролната извадка е подобна (49 ± 8)% и (54 ± 8)%, съответно;
- практически равни части от Сейферт- (44 ± 9)% и контролната (43 ± 8)% извадка имат поне един физически спътник в рамките на пет галактични диаметъра и разлика в абсолютните радиални скорости до 600 km/s,
- няма корелация между наличието на асиметрии и спътници и за двете извадки;
- преобладаващата част от двете извадки - (91 ± 5) % от активните галактики и (94 ± 4) % от контролната извадка имат барове, пръстени, асиметрии или близки спътници;
- подобни части от Сейферт- и контролната извадки - съответно (86 ± 6)% и (83 ± 6)% показват морфологични признаци за осевоасиметрични пертурбации на потенциала;

- захранването на Sy ядрата най-вероятно не е директно свързано с морфологията и локалното обкръжение на родителските им галактики.

Заб.: Без да е изрично декларирано, представените резултати са оригинални.

В *Приложението* са представени 35 контурни карти и профили на Сейфертовите галактики.

Накрая е дадено *резюме* на английски език.

Съгласно **Чл. 6. (1)** от Закона за РАСРБ - *Образователната и научна степен "доктор" се придобива от лице с образователно-квалификационна степен "магистър"...*(3) Дисертационният труд по ал. 2 трябва да съдържа научни или научноприложни резултати, които представляват оригинален принос в науката. Дисертационният труд трябва да показва, че кандидатът притежава задълбочени теоретични знания по съответната специалност и способности за самостоятелни научни изследвания.

Съгласно **Чл. 27 (2)** Дисертационният труд трябва да бъде представен във вид и обем, съответстващи на специфичните изисквания на първичното звено. Дисертационният труд трябва да съдържа: заглавна страница; съдържание, увод; изложение; заключение - резюме на получените резултати с декларация за оригиналност; библиография.

Представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на Закона... и Правилника за приложението му.

Личното ми впечатление за кандидатката е основано на дълго-годишната ни съвместна работа в областта на физиката на активните галактики. През цялото това време тя е демонстрирала разностранни интереси, широки познания и завидно трудолюбие. Участието и в две школи NEON ѝ дадоха допълнителен стимул и повишиха квалификацията ѝ на изследовател. Люба Славчева-Михова се представи отлично и на изпитите по специалността. Представената работа не е финал, а начало на по-обемни и задълбочени изследвания.

Критичните ми бележки, доколкото ги имам, се отнасят до стила на изложението и терминологията в някои случаи и те в никаква степен не променят общата положителна оценка на работата.

На основание на всичко изложено по-горе и като имам предвид, че представените резултати отговарят на изискванията, предявявани към една дисертация, предлагам на членовете на Уважаемото научно жури да **приеме за защита дисертационния труд на Люба Славчева-Михова и да ѝ присъди образователната и научна степен "ДОКТОР" по ФИЗИКА със специалност "Астрофизика и звездна астрономия"** .

София, 31.08.2011 г.

С уважение:

