

СТАНОВИЩЕ

за кандидатурата на доц. дфн Даниела Петрова Кирилова,
единствен кандидат по конкурса за професор,
обявен от Института по Астрономия с Национална Астрономическа Обсерватория към БАН
по тема «Неравновесни процеси в ранната Вселена»
от проф. дфн Диана Петрова Кюркчиева
Шуменски университет «Еп. К. Преславски»

Даниела Кирилова се дипломира през 1983 г. като магистър по физика във Физическия факултет на Софийския университет със специализация “Астрономия”. От 1984 до 1992 работи като физик специалист в Градската астрономическа обсерватория в София. В периода от 1986 до 1990 г. е била на специализация е в ЛТФ, ОИЯИ, Дубна, Русия.

През 1990 г. тя защитава дисертация в ГАИШ и придобива научната степен „кандидат на науките”. От 1995 г. постъпва на работа в Института по астрономия на БАН, където работи досега. През 2003 г. тя придобива научната длъжност доцент. От 2000 до 2006 г. работи като научен сътрудник в Международния център по теоретична физика в Триест, Италия.

През 2015 г. доц. Даниела Кирилова защитава дисертация на тема “Неравновесни процеси в ранната Вселена и техните космологични ефекти и ограничения” и придобива научната степен „Доктор на физическите науки”.

I. Оценка на научно-изследователската дейност на кандидата

Кандидатът по процедурата доц. Даниела Кирилова представя: (а) списък от 40 труда в реферирани международни и национални списания, от които 24 са с импакт фактор и една с SJR (SCImago rank); (б) списък от 7 статии в рецензируеми издания на международни научни институции; (в) списък от 29 труда на международни конференции и симпозиуми (публикувани в пълен текст), от които 1 с импакт фактор и 5 със SJR; (г) монография.

Всички трудове са по шифъра на обявения конкурс. Същественият личен принос на доц. Даниела Кирилова в представените публикации по процедурата личи от факта, че тя е първи и единствен автор в повечето то тях.

Доц. Даниела Кирилова е работила по 16 научни проекта, от които 7 са престижни международни проекти. На голяма част от тях тя е била ръководител.

Впечатляващо е участието на кандидатката с доклади и постери в 66 международни астрономически научни форуми.

Трудовете ѝ са цитирани в над 470 публикации.

Научните ѝ приноси могат да се групират в решаването на няколко космологични задачи.

I. Неутринни осцилации в ранната Вселена

- Предложен е прецизен кинетичен подход за описание на еволюцията на неравновесно осцилиращо неутрино.

- Изведени са кинетични уравнения за матрицата на плътността на неутриното, отчитащи едновременно разширението на Вселената, неутринните осцилации и взаимодействията на неутриното.

- Построен и изследван е модел на неравновесни електрон-стерилни неутринни осцилации, ефективни след излизане на активното неутрино от равновесие в ранната Вселена.

- Проведен е числен анализ на ефектите на неутринните осцилации за различни стойности на параметрите на модела.

II. Космологичен нуклеосинтез с неравновесни неутринни осцилации

- Конструиран и изследван е модел на космологичен нуклеосинтез (КН) с неравновесни неутринни осцилации, ефективни след излизане на електронното неутрино от равновесие.

- Предложен е точен кинетичен подход за едновременно описание на еволюцията на осцилиращото неутрино и еволюцията на нуклоните.
- Използувани са наблюдателни данни за първично произведените ${}^4\text{He}$ и D за получаване на космологично разрешения диапазон на осцилационните параметри.

III. Космологичен нуклеосинтез с неравновесни неутринни осцилации при ненулева начална популация на стерилно неутрино

- Проведен е числен анализ на КН с неравновесни осцилации в общия случай на начално ненулево ниво на запълване.
- Получени са изохелиеви контури, съответстващи на 3%, 5%, 7% и 9% препроизводство на Y_p .

IV. Малки неравновесни неутринни осцилации и лептонна асиметрия

- Проведен е систематичен числен анализ на взаимовръзката между неутринните осцилации и малка лептонна асиметрия.
- Установена е способността на лептонната асиметрия да усилва осцилациите, което е качествено нов ефект. Намерени са случаи, при които е възможно увеличаване или намаляване на производството на хелий.
- Установено е, че КН-ограниченията върху осцилационните параметри на неутрино поради малки лептонни асиметрии могат да бъдат усилены, отслабени или снети.
- Изведени са космологични ограничения върху лептонната асиметрия в случая на КН с осцилации и на КН с неутринни осцилации и лептонна асиметрия. Способността на лептонната асиметрия да подтиска неутринните осцилации е използвана за решение на проблема с тъмната радиация.

V. Космологичен нуклеосинтез и космологични ограничения върху физиката отвъд стандартния модел

- Анализирана е химичната еволюция на леките елементи във Вселената
- Изследван е ефекта на допълнителни частици върху синтеза на леки елементи на ранния стадий на еволюция на Вселената.

VI. Раждане на частици от променливо скаларно поле и космологичното им влияние

VII. Изпарение на бозонен кондензат и космологичното му значение. Бариогенезисни модели с кондензат на скаларно поле.

VII. Нехомогенни бариогенезисни модели, области с антивещество и крупномасщабна структура на Вселената.

- Изследван е механизъм за производство на пертурбации на барионната плътност на инфлационния стадий и еволюцията на разпределението на плътността на барионния заряд. Установено е, че нехомогенният бариогенезисен модел предлага решение на проблема за квазипериодичното разпределение на видимото вещество във Вселената.
- Изследван е механизъм за разделяне на области от вещество от такива с антивещество. Моделът предсказва големи области от антивещество, разделени от тези с вещество, на разстояния 1 - 100 Мрс. Използувани са наблюдателни данни за получаване на ограничения върху възможното разстояние между структурите и техните размери.

X. Кирални тензорни частици в ранната Вселена.

II. Учебно-преподавателска дейност

Доц. Даниела Кирилова е съставител на първия спецкурс по космология във ФзФ СУ, който тя преподава като хоноруван преподавател от 1991 до 1998 на магистрите в катедра Астрономия, а от 2008 на магистрите към Центъра за космически изследвания и технологии към ФзФ СУ.

Преподавала е редица астрономически дисциплини на магистрите от Американския университет в Благоевград през 2004/2005 и 2006/2007 г.

Тя е била лектор:

- на 19 школи за магистри, докторанти и млади учени, от които 13 международни;
- в 8 международни института и университети в чужбина;
- по програма ERASMUS BG SOFIA30 в международната школа и конференция по Физика на стандартния модел и отвъд него, ISSCSMB'12, 2-8 септември, 2012, Белек, Анталия, Турция;
- в проект „Развитие на интердисциплинарно мислене и обучение на младите учени в областта на взаимодействието на светлината с материални среди” по оперативна програма „Развитие на човешките ресурси” (BG051PO001.3.3.04/54/2009) на Европейския съюз;
- в програмата на ЦЕРН за учители „Bulgarian Teachers Programme“, ЦЕРН, Женева, Швейцария (2011-2013).

Под ръководството на доц. Даниела Кирилова е защитена една докторска дисертация на докторант на ИА с НАО, 1 бакалавърска и 6 магистърски тези на студенти от катедра Астрономия на ФзФ на СУ.

III. Организационно-административна дейност

Доц. Даниела Кирилова е член на Международния Астрономически Съюз, Европейския Астрономически Съюз, Съюза на астрономите в България.

Тя участва активно в организацията и провеждането на научните форуми, организирани от ИА.

Най-голямата заслуга на доц. Даниела Кирилова за астрономическата колегия в България е, че като главен редактор на списание Bulgarian Astronomical Journal, тя допринесе за издигане на неговия международен престиж и получаването на импакт ранг.

Несъмнена нейна заслуга е започването и развитието на космологичните изследвания в България, както и преподаването на тази дисциплина на студенти и млади учени и нейната популяризация.

Общото ми впечатление от доц. Даниела Кирилова е, че тя е талантлив учен и желан партньор, който се ползва с голям авторитет сред астрономическата колегия в национален и международен мащаб. Високите качествени и количествени показатели на нейната научноизследователска дейност са резултат от способността ѝ за съчетаване на теоретичното изследване с умелата и научно-обоснована интерпретация на наблюдателни данни.

Заклучение

Въз основа на предоставените материали по процедурата абсолютно убедено считам, че количеството и качеството на научноизследователската и учебно-преподавателската дейност на доц. дфн Даниела Кирилова напълно удовлетворяват изискванията за заемане на академичната длъжност „професор” на ЗАКОНА за развитието на академичния състав в Република България, на ПРАВИЛНИКА за прилагане на Закона за развитието на академичния състав в Република България, както и на Специфичните допълнителни изисквания на ИА с НАО на БАН.



1.02.2018

(проф. дфн Диана Кюркчиева)