

## СТАНОВИЩЕ

върху

дисертационния труд на Марияна Панайотова Манушева на тема „Физични процеси, влияещи върху веществото във Вселената“ за получаване на образователната и научна степен „доктор“

от

доц. д-р Бойко Милков Михов  
Институт по астрономия с НАО, БАН

Дисертантът Марияна Манушева работи като физик в Института по астрономия с НАО, БАН, отдел „Галактики и космология“. Основните й научни интереси са в областта на космологията, по-специално – изучаване на физични процеси в ранната Вселена.

Представеният дисертационен труд е структуриран в увод, две части, резултати и приноси, публикации, на които е базиран трудът, забелязани цитати, две приложения и цитирана литература. Проблемите, разгледани в дисертационния труд са от съществено значение за съвременната космология и тяхната актуалност не буди съмнение. В края на всяка част дисертантът представя и перспективите за по-нататъшните си изследвания по съответните проблеми.

В част I са разгледани процесите на нестандартен първичен нуклеосинтез при наличието на осцилации на електронно в стерилно неутрино. Използването на такъв нестандартен механизъм се налага поради факта, че нуклеосинтезът в рамките на Стандартния модел предсказва по-малко обилие на  ${}^4\text{He}$  в сравнение с наблюдаваното. От друга страна, свръх-производството на  ${}^4\text{He}$  позволява да се наложат точни ограничения върху параметрите на неутринните осцилации, което е направено и получените ограничения са един от главните резултати в тази част.

В част II са разгледани барионната асиметрия на Вселената и бариогенезисът в рамките на сценария на Афлек и Дайн. Ще отбележа, че барионната асиметрия на Вселената е проблем, все още нерешен от съвременната космология. Числено е изследван бариогенезисен модел с кондензат на скаларно поле в рамките на сценария на Афлек и Дайн.



Предимството на този модел е, че по естествен път се генерира значителна барионна асиметрия, която впоследствие трябва да бъде редуцирана до наблюдаемата днес стойност. Програмата, използвана за числения анализ е представена в приложение I. Резултатите от пресмятанията, а именно еволюцията на полето и барионния заряд, както и неговите крайни стойности, са представени в редица фигури и в приложение II, което не е споменато никъде в тази част. В приложение II са представени стойностите на барионния заряд в началото на епохата на неговото съхранение за различни параметри на модела. Какви са стойностите на съответната барионна асиметрия? Да се направи сравнение с барионната асиметрия в наши дни.

В допълнение, значителна част от числения анализ, описан в част II на дисертационния труд е проведен в Abdus Salam ICTP, Trieste, където физ. М. Манушева е прекарала два месеца на позиция Млад сътрудник.


Получените резултати в двете части са оригинални и са принос към решаването на едни от важните за съвременната космология проблеми.

Част от забележките ми към дисертационния труд са: един символ се използва за означаване на различни величини:  $\eta$  е барионна плътност (стр. 43) и безразмерно време (стр. 52); символът  $\Gamma$  се използва преди да е дефиниран (стр. 50); съкращенията BA и BC не са разписани (стр. 48 и 53, съответно); заглавието на глава 5.2 „Numerical study of the scalar field and baryon number evolution” е преведено в автореферата като „Числена процедура за проследяване на еволюцията на барионния излишък”.

Специфичните изисквания на Института по астрономия с НАО за получаване на образователната и научна степен „доктор” по отношение на публикациите са изпълнени: дисертационният труд се базира на 6 публикации в рецензируеми списания (една от които е в реномираното международно издание Journal of Cosmology and Astroparticle Physics) и на 5 публикации в сборници с трудове на конференции.

На базата на представения за защита дисертационен труд давам своята ПОЛОЖИТЕЛНА оценка за присъждане на образователната и научна степен „доктор” на физ. М. Манушева по специалност „Астрофизика и звездна астрономия”.

31.05.2014 г.  
гр. София

  
/доц. д-р Бойко Михов/