

## ОТЗЫВ НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА

На диссертационную работу Мырзакулова Нургисы Ансатбаевича “Космологические модели ранней и поздней Вселенной с брадионными и тахионными полями” представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности “6D060400 –Физика”.

Выяснение и надежное доказательство основных черт и этапов эволюционного развития Вселенной – одно из важнейших достижений современного естествознания.

На рубеже 1970-1980-х несколько теоретиков рассмотрели модели ранней эволюции Вселенной с короткой стадией экспоненциального расширения. В 1981 году американец Алан Гут опубликовал работу, привлекающую к этой идее всеобщее внимание. Он первым понял, что подобное расширение (скорее всего, завершившееся на возрастной отметке в  $10^{-34}$  с) снимает проблему монополей, которыми он поначалу и занимался, и указывает путь к разрешению неувязок с плоской геометрией и горизонтом. Гут красиво назвал такое расширение космологической инфляцией, и этот термин стал общепринятым.

Инфляция объясняет эпоху стремительного экспоненциального расширения Вселенной, впервые мгновения после Большого взрыва имевшего место на ранних этапах ее развития. Теория космологической инфляции настолько хорошо известна. Одной из её особенностью является то, что инфляцию порождает инфляционная энергия особого типа, которая вместе с гравитационными силами заставила раннюю Вселенную стремительно расширяться за очень короткий промежуток времени.

Особый акцент сделан на роли конформной аномалии во время инфляции в  $F(T)$  гравитации, учитывающая космологическую константу. Рассмотрена инфляция в виде эффекта следовой аномалии и кручения для некоторых типов реалистичных моделей.

Основная ценность данной диссертации заключается в том, что в ней впервые исследуются космологические модели ранней и текущей Вселенной как с брадионными, так и с тахионными полями. К брадионам относятся частицы, которые имеют скорость движения меньше, чем скорость света в вакууме и обладающие положительным квадратом массы. Точнее во второй главе рассматриваются модифицированные гравитационные теории  $F(T)$  и  $F(R)$ , которые не минимально связаны со скалярными и фермионными полями, являющимися в целом к брадионными частицами. Получены уравнение гравитационного поля для скалярного и фермионного полей и уравнение Фридмана. Используя метод симметрии Нетер, получено решение для генераторов симметрии. Найдены точные космологические решение для масштабного фактора. В третьей главе рассматривается тахионное поле, неминимально связанное с массивной нейтринной материей. Исследован скатывающийся тахион и поведение динамики текущего времени. Показано,

