

Отзыв научного руководителя

на диссертационную работу Авдеева Никиты Алексеевича
тему «Инфляция в теориях модифицированной гравитации»,
представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия

В диссертационной работе Авдеева Н.А. исследуется инфляция в скалярно-тензорных теориях гравитации. Инфляция в настоящее время считается теорией, успешно описывающей начальный период эволюции Вселенной. Благодаря данной теории возможно объяснить пространственную плоскостность, однородность и изотропность. Также благодаря ей возможно объяснить образование структуры Вселенной из начальных квантовых возмущений, усиленных за счет гравитационной неустойчивости. Однако, на сегодняшний день до сих пор не существует общепризнанной конкретной теории, описывающей инфляцию. Поиск такой теории является крайне актуальной задачей.

В первой части диссертационной работы Авдеев Н.А. рассматривает скалярно-тензорную теорию с неминимальной кинетической связью и степенным потенциалом. Подобная теория интересна своей более богатой и насыщенной динамикой. В частности в подобной теории существуют инфляционные режимы, состоящие из двух последовательных инфляций (первой и второй инфляцией). Первая инфляция порождается неминимальным кинетическим членом, вторая – скалярным потенциалом. Особое внимание Авдеевым было уделено рассмотрению жизнеспособности данной модели. В частности, показано, что инфляция, порождаемая кинетическим членом, требует чрезвычайно специфических начальных условий. Инфляция на потенциале скалярного поля не требует тонкой подстройки начальных данных.

Во второй части работы изучается гибридная метрическая-Палатини $f(R)$ -гравитация в контексте современных астрофизических данных. Рассмотренная теория состоит из двух частей, первая зависит от стандартного скаляра Риччи, вторая от скаляра Риччи Палатини. Данная модель была широко исследована как в условиях современной расширяющейся Вселенной, так и в контексте инфляционной модели. Также важным аспектом подобной модели является тот факт, что она может быть представлена в скалярно-тензорном виде, что добавляет удобства при ее рассмотрении. Авдеев Н.А. протестировал теорию на данных от двойных систем с пульсаром. В частности им было показано, что с учётом современной точности наблюдений данная модель удовлетворяет всем имеющимся данным для таких систем. Также было проведено сравнение результатов подобного тестирования для систем с нулевым и ненулевым эксцентриситетом.

За время работы Авдеев Н.А. показал себя самостоятельным исследователем, умеющим самостоятельно решать многие возникающие в процессе работы проблемы. Авдеев Н.А. активно участвовал в обсуждении и постановке задач, высказывал различные предложения, часть из которых нашли отражение в данной работе. Результаты данной работы были доложены Авдеевым на нескольких международных конференциях и опубликованы в научных журналах.

К замечаниям можно отнести некоторые проблемы в оформлении текста и библиографических ссылок. Следует также отметить, что богатая динамика, присутствующая в модели инфляции с неминимальной кинетической связью, исследована в работе далеко не полностью. Интересные возможности, связанные с последовательным прохождением двух различных инфляционных стадий остались вне поля зрения диссертанта. Выражаю надежду, что диссертант продолжит рассмотрение данной модели в дальнейшей работе, поэтому это замечание никак не сказывается на оценке диссертации.

Считаю, что диссертация Авдеева Н.А. «Инфляция в теориях модифицированной гравитации», удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым МГУ к кандидатским диссертациям, и может быть рекомендована к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия (физико-математические науки).

Научный руководитель

доктор физико-математических наук, профессор РАН,

ведущий научный сотрудник отдела релятивистской астрофизики

Государственного астрономического института имени П. К. Штернберга

МГУ имени М.В.Ломоносова,

associate research officer,

high energy, cosmology, and astroparticle group,

ICTP – Abdus Salam

International Center for Theoretical Physics

С. Б. Попов

08.06.2022

Подпись С. Б. Попова заверяю: