

Отзыв

доктора физико-математических наук, профессора В. Г. Дубровского
на автореферат диссертации Тимошкина Александра Васильевича
«Космологические модели Вселенной с обобщенной жидкостью»,
представленной на соискание ученой степени
доктора физико-математических наук по специальности
01.04.02 – Теоретическая физика

В диссертационной работе А.В. Тимошкина предложено описание различных космологических моделей, описывающих ускоряющуюся Вселенную с помощью обобщенного уравнения состояния. Интерес к этой проблеме вызван попытками объяснить ускоренное расширение Вселенной и предсказать ее эволюцию. С помощью параметров обобщенного уравнения состояния строятся модели типа Малый разрыв, Мнимый разрыв и Квази-разрыв и космологические модели темной энергии на бране с разрывом. Обсуждается интерпретация космологии с Квази-разрывом в терминах объемной вязкости темной жидкости. Рассматривается темная энергия на поздней стадии эволюции Вселенной, когда Вселенная приближается к будущей сингулярности. Получены условия возникновения Вселенной с турбулентной темной энергией в терминах параметров уравнения состояния без введения понятия турбулентности.

Исследуются модели темной энергии, взаимодействующей с темной материей. Показано, что влияние взаимодействия с темной материей может привести к появлению квазипериодической Вселенной с конечными по времени формирования сингулярностями типа Большой разрыв или прекращению расширения Вселенной, когда Вселенная имеет тенденцию становиться пространством Минковского и она становится статичной.

Изучаются космологические модели с вязкой темной жидкостью (темной энергией), взаимодействующей с темной материей. Доказано, что присутствие темной материи может привести к изменению сингулярного поведения параметра Хаббла. Показано, что модели ускоряющейся Вселенной типа Малый разрыв, Мнимый разрыв и космологии с отскоком могут быть связаны через понятие объемной вязкости.

Рассматривается описание теплового рассеяния во Вселенной в модели энтропийной космологии, которая применена к моделям типа Малый разрыв, Мнимый разрыв и космологии с отскоком. Диссипативные свойства Вселенной, взаимодействующей с темной материей, выражаются через термодинамические параметры в уравнении состояния. Получены поправки в выражении для плот-

ности темной энергии, обусловленные обменом энергией между темной жидкостью и темной материей и диссипативными свойствами Вселенной.

В диссертационной работе также проводились исследования, посвященные инфляционной стадии эволюции Вселенной. Получено описание инфляции с помощью двухкомпонентной жидкости: энергии и материи, принимая во внимание свойство вязкости жидкости. Рассмотрены модели с постоянными и переменными термодинамическими параметрами и вязкостью, пропорциональной степеням параметра Хаббла. Рассмотрена инфляционная Вселенная с моделями вязкой жидкости без самовоспроизведения. Для моделей с линейной, экспоненциальной, квадратичной и обобщенной форм параметра Хаббла получены условия, позволяющие избежать в очень ранней Вселенной явления самовоспроизведения. Изучается диссипативная инфляционная Вселенная с сингулярностью IV типа. С помощью подбора параметров в уравнении состояния получено описание рассеяния в инфляционной Вселенной в терминах моделей, имеющих сингулярность IV типа.

Изучено инфляционное расширение ранней Вселенной в терминах параметров уравнения Ван дер Ваальса с учетом свойства вязкости жидкости. Исследованы особенности влияния эффекта вязкости на итоговые параметры инфляции. Приведены примеры, в которых согласие с данными астрономических наблюдений Планка можно получить с учетом объемной вязкости.

В целом, исходя из автореферата и опубликованных работ Тимошкина А.В., можно сделать вывод о том, что результаты автора являются новыми и имеют теоретическое и практическое значение для космологии и теории гравитации. Публикации автора полностью отражает содержание защищаемых положений, а автореферат – основное содержание и результаты диссертационной работы, выносимые на защиту.

Считаю, что диссертационная работа соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к докторским диссертациям по специальности 01.04.02 – Теоретическая физика, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук.

Заведующий кафедрой

прикладной и теоретической физики

Новосибирского государственного технического университета,

доктор физико-математических наук
(01.04.02 – Теоретическая физика),
профессор

Дубровский Владислав Георгиевич

e-mail: dubrovsky@ngs.ru

Тел.: +7 (383)3460655

08.10.2018

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет»;
Россия, 630073, г. Новосибирск, пр-т К. Маркса, 20;
Тел.: +7 (383) 346-08-43;
e-mail: rector@nstu.ru
web-сайт: www.nstu.ru



Пустовалова