

**НЕЛИНЕЙНОЕ СПИНОРНОЕ ПОЛЕ В КОСМОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ
БЕЗ СИНГУЛЯРНОСТИ И БЕЗ НАЧАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ***В.Г. Кречет¹, В.Б. Ошурко^{1,2}, А.Э. Байдин¹¹ *Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», г. Москва, Россия*² *Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, г. Москва, Россия*

Рассматривается возможность построения космологических моделей, описывающих Вселенную без сингулярности и не имеющую Начала, т.е. вечную Вселенную, эволюционирующую из бесконечного прошлого. Для реализации таких космологических моделей предлагается нелинейное дираковское спинорное поле с добавочной степенной нелинейностью типа $(\bar{\psi}\psi)^n$ в качестве основной компоненты, определяющей эволюцию Вселенной, существовавшей всегда.

Ключевые слова: гравитация, космология, Вселенная, спинорное поле, нелинейность.

В работе рассматривается возможность построения космологических моделей без начальной сингулярности и эволюционирующих из бесконечного прошлого, т.е. моделей Вселенной, существовавшей всегда.

Сначала мы в очень краткой форме изложим сложившуюся в современной космологической науке концепцию о происхождении Вселенной и основных этапах ее эволюции с целью более конкретно обсуждать эту концепцию, обращаясь к некоторым ключевым ее пунктам.

В настоящее время в космологической науке в проблеме о происхождении и эволюции Вселенной утвердилось так называемая теория «Большого взрыва» о взрывном характере рождения Вселенной около 14 млрд лет тому назад из сингулярности (или же иногда уточняют – из пространственно-временной пены, представляющей собой квантовые флуктуации геометрии пространства-времени) за невообразимо короткое время около 10^{-43} с [1].

Это был период рождения классического пространства-времени.

Через 10^{-42} с после рождения классического пространства-времени Вселенная вступила в стадию инфляции, происходившую в период времени 10^{-42} – 10^{-36} с от Начала, в конце которой образовалась горячая плазма, состоящая из элементарных частиц с температурой около 10^{29} К, т.е. образовалась обычная материя.

Здесь следует добавить, что за время инфляции объем Вселенной увеличивается на много порядков (в некоторых космологических моделях, например, в 10^{10^3} раз). Из-за действия сил отталкивания в период инфляции, возникающих вследствие присутствия инфлатонного скалярного поля, Вселенная разгоняется и приобретает большую кинетическую энергию, которая в дальнейшем наблюдается в виде расширения по инерции.

После рождения в конце инфляции вещества Вселенная в процессе расширения и падения температуры прошла фазу избытка материи над антиматерией, фазу электрослабого перехода и разделения слабого и электромагнитного взаимодействий к моменту времени $\sim 10^{-10}$ с от Начала, в результате чего вещество перешло в состояние кварк-глюонной плазмы.

При дальнейшем расширении и понижении температуры до 10^{11} К наступает конфайнмент кварков, образуются протоны и нейтроны, и наступает эпоха нуклеосинтеза в интервале времени от 1 до 200 с, т.е. примерно 3 мин от Начала [2]. В этот период образуются ядра легких элементов: водорода, дейтерия, гелия и др. с атомным весом $A < 5$.

Затем через несколько сотен лет при температуре 4500–3000 К наступает эпоха рекомбинации, когда электроны объединяются с ядрами водорода, дейтерия, гелия, и образуются легкие элементы: водород, дейтерий, гелий.

В конце этой эпохи, длившейся несколько сотен тысяч лет, вещество становится прозрачным для фотонов, электромагнитное излучение высвобождается из вещества и в современную эпоху наблюдается в виде реликтового излучения.

* Работа поддержана Министерством высшего образования и науки РФ, грант № 0707-2020-0025.

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>