**Конформная инвариантность и космологическое рождение частиц**

***Куприна Анастасия Евгеньевна***

*Студент*

*МГТУ им Н.Э. Баумана, Фундаментальные науки, Москва, Россия*

*E-mail: stazz2016@gmail.com*

В данной работе мы предполагаем конформную инвариантность для гравитационного поля. Если принять гипотезу о рождении вселенной “из ничего” [5], то такое предположение кажется вполне естественным. Кроме того, мы ограничимся рамками римановой геометрии.

Изучение процессов рождения частиц в присутствии сильных внешних полей играет важную роль как в космологии, так и в физике черных дыр. Наиболее сложной задачей является учет обратного влияния этих процессов на метрику, так как оно включает в себя вклад не только от рожденных частиц, но и от поляризации вакуума. Чтобы обойти эти препятствия, используется модель, описывающая процесс рождения частиц феноменологически на классическом уровне, но с учетом обратного влияния. А именно, мы рассматриваем модификацию действия для идеальной жидкости в форме, предложенной Дж. Р. Рэем [3], где закон сохранения числа частиц заменен так называемым законом рождения [2].

В работе [1] показана конформная инвариантность закона рождения. Этот результат имеет большое значение, потому что говорит о том, что мы в праве использовать только конформно инвариантные комбинации для гравитационного поля и других полей, способных вызвать рождение частиц. В нашем конкретном случае это квадрат тензора Вейля, известная конформно-инвариантная комбинация для скалярного поля, включающая скаляр кривизны, и плотность числа уже рожденных частиц. Оказывается, в рамках нашего формализма нет нужды иметь отдельно действие для гравитационного поля и действие для скалярного поля. Иными словами, мы получаем вариант индуцированной гравитации, предложенной А.Д. Сахаровым [4].

Нас интересует космологическое рождение частиц. Под космологией подразумеваются только однородные и изотропные модели. В этом случае всё значительно упрощается, что позволяет произвести анализ и сделать некоторые выводы. Так, например, слагаемые в законе рождения, зависящие от плотности числа частиц, дают дополнительные, раннее неизвестные, вклады в гидродинамический тензор энергии-импульса. При некоторых ограничениях на знаки функций их можно интерпретировать как тёмную материю и излучение в тепловом равновесии (даже в отсутствие реальных фотонов).

Подробно исследованы вакуумные решения полученных космологических уравнений.

**Литература**

1. Berezin V. A., Dokuchaev V. I., Supervisor of the // MPDI Phys. 3 2021. 4. 814.
2. Berezin V.A., Unusual hydrodinamics // Int. J. Mod. Phys. A 1987. 2. 1615.
3. Ray J. R., Lagrangian Density for Perfect Fluids in General Relativity // J. Math. Phys. 1972. 13. 1451.
4. Sakharov A. D., Vacuum quantum fluctuations in curved space and the theory of gravitation, Dokl. Akad. Nauk Ser. Fiz., **177**, 70–71, 1967.
5. Vilenkin A. V., Creation of Universes from Nothing, Phys. Lett. B, **117**, 25–28, 1982.