

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2016» атты
XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2016»

PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2016»

2016 жыл 14 сәуір
Астана

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2016»
атты XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2016»**

**PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2016»**

2016 жыл 14 сәуір

Астана

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

Ғ 96

Ғ96 «Ғылым және білім – 2016» атты студенттер мен жас ғалымдардың XI Халық. ғыл. конф. = XI Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2016» = The XI International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2016» . – Астана: [http://www.enu.kz/ru/nauka/ nauka-i-obrazovanie/](http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/), 2016. – б. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-764-4

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

ISBN 978-9965-31-764-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2016

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. G.P. Agrawal, Nonlinear Fiber Optics, 5th edition // (Academic Press, San Diego, CA. 2012.
2. K.R. Yesmakhanova, G.N. Nugmanova, Wei-Zhong Zhao, Ke Wu, Integrable inhomogeneous Lakshman-Myrzakulov equation Электронный ресурс: arXiv:1305.0098v1 [nlin.SI] 1 May 2013
3. K.R. Yesmakhanova, G.N. Shaikhova, K. Zhussupbekov, R. Myrzakulov, The (2+1)-dimensional Hirota-Maxwell-Bloch equation: Darboux transformation and soliton solutions. Электронный ресурс: arXiv:1404.5613.

УДК 524.832\

КОСМОЛОГИЯ ОТСКОКА В МОДИФИЦИРОВАННОЙ ГАУССА-БОННЕ ТЕОРИИ ГРАВИТАЦИИ

Мейрамбай А.

Магистрант ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан
Научный руководитель – Ержанов К.К.

В свое время Хаббл представил работу, подтверждающую расширение Вселенной и содержащую чёткую зависимость красного смещения от расстояний до галактик. Предполагая, что ярчайшие звёзды, видимые в галактиках, имеют одинаковую собственную светимость, ученый обнаружил, что чем быстрее удаляется объект (по измерениям Слайфера), тем слабее его видимый блеск. Иными словами, чем дальше галактика, тем с большей скоростью она удаляется от нас. Именно из этой зависимости Хаббл сделал вывод о расширении Вселенной [1].

На основе факта расширения Вселенной теория пришла к стандартной космологической модели. Эта стандартная модель базировалась на ОТО и двух основных предположениях. Первое предположение - о том, что Вселенная однородна и изотропна в больших масштабах, второе - о том, что она заполнена обычным веществом, т.е. веществом, плотность которого уменьшается обратно пропорционально занимаемому им объёму [2].

Все это привело к возникновению большого количества космологических моделей, построенных на базе различных подходов.

Космологическая модель - математическое описание Вселенной, которая пытается объяснить ее текущее поведение и развитие в течение долгого времени. Они основаны на непосредственных наблюдениях [3]. Имеют большую популярность теории, в которых действие - произвольная функция скалярной кривизны или/и инварианта Гаусса-Бонне [4].

Космология отскока как и в других гравитационных теориях может быть исследована в модифицированной теории гравитации Гаусса-Бонне [5].

В данной работе демонстрируется несколько простых моделей, которые являются примером космологии отскока в гравитации Гаусса-Бонне.

Применим метод реконструкции космологических моделей. В нем вводится дополнительное скалярное поле φ , которые отождествляется с космологическим временем t . Рассмотрим этот метод для наших моделей. Действие без материи описывается в следующем виде:

$$S = \frac{1}{k^2} \int d^4x \sqrt{-g} (R + P(t)G + Q(t)). \quad (1)$$

здесь $P(\varphi), Q(\varphi)$ - некоторые функции скаляра φ . Варьируем данное действие относительно φ и получим уравнение:

$$\frac{dP}{d\phi}G + \frac{dQ}{d\phi} = 0.$$

(2)

Решая уравнение (2), найдем вид $\phi(G)$. Затем подставив $\phi(G)$ в действие (1), находим искомую функцию $F(G)$:

$$F(G) = P(G)G + Q(G).$$

(3)

Теперь, приняв скалярное поле ϕ равным космологическому времени t , легко находим уравнения $P(t), Q(t)$:

$$Q(t) = -6H^2(t) - 24H^3(t)\frac{dP(t)}{dt}, \quad (4)$$

$$2H^2(t)\frac{d^2P(t)}{dt^2} + 2H(t)(\dot{H}(t) - H^2(t))\frac{dP(t)}{dt} + \dot{H}(t) = 0. \quad (5)$$

Выбранный нами экспоненциальный масштабный фактор имеет вид:

$$a(t) = be^{e^t}, \quad (6)$$

здесь b - константа, отсюда получим:

$$H(t) = e^t, \quad (7)$$

$$G(t) = 24e^{3t}(e^t + 1). \quad (8)$$

Затем, найдем решение на функции $P(t), Q(t)$:

$$P(t) = -\frac{1}{4}e^{-2t} - C_1\left(-\frac{1}{2}\frac{e^{e^t}}{e^{2t}} - \frac{1}{2}\frac{e^{e^t}}{e^t} - \frac{1}{2}Ei(1, -e^t)\right) + C_2, \quad (9)$$

$$Q(t) = -24e^{e^t+t}C_1 - 12e^t - 6e^{2t}, \quad (10)$$

где $Ei(z) = \int_{-z}^{\infty} e^{-t} dt$ экспоненциальный интеграл, C_1, C_2 - постоянные интегрирования.

Теперь необходимо выразить t через G , подставить в уравнение (9) и (10) и найти вид $F(G)$ используя уравнение (3). Так как не удастся получить явный вид t с уравнением (8), общее решение выразим в следующем образом:

$$F(G) = \left(-\frac{1}{4}e^{-2t} - C_1\left(-\frac{1}{2}\frac{e^{e^t}}{e^{2t}} - \frac{1}{2}\frac{e^{e^t}}{e^t} - \frac{1}{2}Ei(1, -e^t)\right) + C_2\right)G - 24e^{e^t+t}C_1 - 12e^t - 6e^{2t} \quad (11)$$

Рассмотрим в качестве примера еще одну модель вида:

$$a(t) = \alpha t^{e^\alpha}. \quad (12)$$

Тогда параметр Хаббла и инвариант Гаусса-Бонне выбираются в виде:

$$H = \frac{e^t}{t}, \quad (13)$$

$$G = \frac{24e^{3\alpha}(e^\alpha - 1)}{t^4}. \quad (14)$$

В этом случае нетрудно получить функции $P(t), Q(t)$:

$$P(t) = \frac{1}{2} \frac{\frac{2C_1 e^\alpha t^{e^\alpha+3}}{e^\alpha + 3} + \frac{2C_1 t^{e^\alpha+3}}{e^\alpha + 3} - \frac{1}{2} t^2 e^{-\alpha}}{e^\alpha + 1} + C_2, \quad (15)$$

$$Q(t) = -\frac{6e^{2\alpha}(4t^{e^\alpha+2}e^{2\alpha} + 4t^{e^\alpha+2}e^\alpha - 3t - e^\alpha t)}{t^3(e^\alpha + 1)}. \quad (16)$$

Из уравнение (14) найдем четыре решения t от G :

$$t_{1,2} = \pm \frac{24^{1/4}(e^{3\alpha}(e^\alpha - 1)G^3)^{1/4}}{G}, t_{3,4} = \pm \frac{i24^{1/4}(e^{3\alpha}(e^\alpha - 1)G^3)^{1/4}}{G}. \quad (17)$$

Исходя из этого общее решение функции $F(G)$ для t_1 будет следующим:

$$\begin{aligned} F(G) = & \left(\frac{2C_1 e^\alpha \left(\frac{24^{1/4}(e^{3\alpha}(e^\alpha - 1)G^3)^{1/4}}{G} \right)^{e^\alpha+3}}{e^\alpha + 3} + \frac{2C_1 \left(\frac{24^{1/4}(e^{3\alpha}(e^\alpha - 1)G^3)^{1/4}}{G} \right)^{e^\alpha+3}}{e^\alpha + 3} - \frac{\sqrt{6}\sqrt{e^{3\alpha}(e^\alpha - 1)G^3}e^{-\alpha}}{G^2} \right. \\ & \left. + C_2 \right) G - \frac{1}{4} \frac{1}{(e^{3\alpha}(e^\alpha - 1)G^3)^{3/4}(e^\alpha + 1)} (e^{2\alpha} (4 \left(\frac{24^{1/4}(e^{3\alpha}(e^\alpha - 1)G^3)^{1/4}}{G} \right)^{e^\alpha+2} e^{2\alpha} + \\ & + (4 \left(\frac{24^{1/4}(e^{3\alpha}(e^\alpha - 1)G^3)^{1/4}}{G} \right)^{e^\alpha+2} e^\alpha - \frac{24^{1/4}(e^{3\alpha}(e^\alpha - 1)G^3)^{1/4}}{G} - \frac{e^\alpha 24^{1/4}(e^{3\alpha}(e^\alpha - 1)G^3)^{1/4}}{G}) 24^{1/4} G^3) \end{aligned} \quad (18)$$

Список использованных источников

1. Hubble E. Proc. Natl. // Acad. Sci. USA. 1929. № 15. P. 168.
2. Шмидт Б.П. Ускоренное расширение Вселенной по наблюдениям далёких сверхновых // Успехи физических наук. 2011. Т. 183. № 10. С. 1-10.
3. K. Bamba, A.N. Makarenko, A.N. Myagky, S. Nojiri, S.D. Odintsov // J. Cosmol. Astropart. Phys. 2014. № 14. P. 10-120. (arXiv:1309.3748[hep-th]).
4. Nojiri S., Odintsov S.D. Unified cosmic history in modified gravity: from F(R) theory to Lorentz non-invariant models // Physics Reports. 2011. № 505. P. 59-144.

5. K. Bamba, A.N. Makarenko, A.N. Myagky and S.D. Odintsov. Bouncing cosmology in modified Gauss-Bonnet gravity. // Phys. Lett. 2014. № 732. P. 349 (arXiv:1403.3242)
6. A.N. Makarenko, V.V. Obukhov, K.E. Osetrin, I.V. Kirnos. Cosmological models such as Little Rip gravity in the Gauss - Bonnet // Proceedings of the Russian State Pedagogical University. 2013. № 163. P. 31-37.

УДК 524.832

ВЛИЯНИЕ КВАНТОВЫХ ЭФФЕКТОВ В $F(R)$ ГРАВИТАЦИИ НА СТАДИИ ИНФЛЯЦИИ

Мырзакулов Нургиса Ансатбаевич

nmyrzakulov@gmail.com

Докторант 3 курса специальности 6D060400 - Физика, кафедры Общей и теоретической физики ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – К.К. Ержанов

Теоретически известно, что расширение де Ситтера в ранней Вселенной, то есть инфляция [1,2], может быть реализована с помощью квантовых эффектов конформно-инвариантных полей. Для стандартных моделей инфляции, такой как хаотическая инфляция, оно обусловлена так называемым полем инфлатона [3,4]. Если инфлатонный потенциал имеет минимум, инфлатонное поле скатывается к нему и осциллирует. Так что может произойти процесс повторного нагрева. Существуют также другие модели, в которых инфляция падает в потенциальную яму или двойной инфляции, где инфляция реализуется двумя скалярными полями, возникающими путем фазового перехода. Тем не менее, механизм для первоначального удержания инфляции еще не вполне понятен. Также была предложена модель инфляции приводимого следовой аномалии, как результат называемой инфляции Старобинского [5], а также его расширенная версия.

С другой стороны, наблюдательные данные показывают, что след аномалии приводимой инфляцией может быть одним из самых реалистичных кандидатов инфляционной теории. Инфляция с достаточной продолжительности и его выходом может произойти из-за следа аномалии, которая является производной высших порядков R^2 . Следовательно, благодаря этим дополнительным членам, это может быть интерпретировано как модифицированная теория гравитации. Кроме того, инфляция приводимым следом аномалии была рассмотрена в нескольких расширенных теориях гравитации, таких как гравитация с антисимметрическим кручением, дилатонной связью с гравитацией, где в конформной аномалии, существуют дополнительные условия с их дилатонной зависимостью.

В 4 - мерном пространстве времени след аномалии пишется таким образом

$$\langle T_{\mu}^{\mu} \rangle = \alpha \left(W + \frac{2}{3} WR \right) - \beta G + \xi WR, \quad (47)$$

где $\langle T_{\mu}^{\mu} \rangle$ - среднее значение тензора энергии импульса T_{μ}^{ν} , R скаляр Риччи и $W \equiv g^{\mu\nu} \nabla_{\mu} \nabla_{\nu}$ - ковариантный Даламбертиан, ∇_{μ} - оператор ковариантный производной. Более того, $W = C^{\zeta\mu\nu} C_{\zeta\mu\nu}$ является “квадратом” тензора Вейла $C_{\zeta\mu\nu}$ и G топологический инвариант Гаусса Бонне которые определяются

$$W = R^{\zeta\mu\nu} R_{\zeta\mu\nu} - 2R^{\mu\nu} R_{\mu\nu} + \frac{1}{3} R^2, \quad G = R^{\zeta\mu\nu} R_{\zeta\mu\nu} - 4R^{\mu\nu} R_{\mu\nu} + R^2, \quad (48)$$