



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ТҰҢҒЫШ ПРЕЗИДЕНТІ - ЕЛБАСЫНЫҢ ҚОРЫ

«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ – 2017»

студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ – 2017»

PROCEEDINGS
of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2017»



14th April 2017, Astana



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

**«Ғылым және білім - 2017»
студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2017»**

**PROCEEDINGS
of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2017»**

2017 жыл 14 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2017» студенттер мен жас ғалымдардың XII Халықаралық ғылыми конференциясы = The XII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2017» = XII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2017». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2017. – 7466 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-827-6

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.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-827-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2017

4. Dubrovin, B., *Geometry of 2D topological field theories*. Lecture Notes in Mathematics 1620(1996) 120–348 Springer.
5. Kock, J., *Frobenius Algebras and 2D Topological Quantum Field Theories*, Cambridge University Press, 2003.

УДК 524.834

КОСМОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ НА ФОНЕ ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ

Ельтаева Айман Нұрланқызы*, Мейрбеков Бекдаулет Камалбекұлы**

ayman.1994@mail.ru

Магистрант* и докторант** физико-технического факультета ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – К.К. Ержанов

Введение

Для описания ускоренного расширения Вселенной обычно используют модель темной энергии. Все компоненты этой темной энергии рассматриваются как абсолютная жидкость без какой либо вязкости. Но недавние наблюдения показали что Вселенная расширяется как неидеальная жидкость, и что ускоренное расширение могут контролировать отрицательное давление и давление включающее в себе вязкость материи. Теория вязкости релятивистских жидкостей была предложена Ландау, Лифшицем и Эскартом, который рассматривал первичные отклонение от равновесия. Общая форма вязкости материи представлена в виде функции зависящей от времени или плотности. Коэффициент вязкости зависящий от плотности записывается следующим образом: $\zeta = \zeta_0 \rho^m$, который при условии $\zeta > 0$ показывает положительную энтропию согласно второму закону термодинамики.

При рассмотрении любой космологической модели, если космические наблюдения и теоретические вычисления не соответствуют друг другу, то эта модель должна быть отвергнута. Нелинейные этапы возмущений играют значительную роль в изучении эволюции возмущения плотности модели объединенной вязкой темной жидкости. Выполнение нелинейного анализа довольно сложная задача которая решается численными методами. Однако гидродинамическое моделирование является дорогим. Поэтому мы рассмотрим эту модель аналитическими методами, как нарушение сферической симметрии идеальной модели жидкости.

Изменим давление для объединенной темной жидкости вида $P = \alpha\rho - A$ в виде $P = \alpha\rho - \zeta_0\rho - A$ чтобы получить давление для объединенной вязкой темной жидкости. Запишем следующее выражение для среднего давления:

$$\langle P \rangle = -\langle A / \rho^\beta \rangle \neq -A / \langle \rho \rangle^\beta = p(\langle \rho \rangle). \quad (1)$$

При условии что $\beta \neq 0$ но для модели с линейным соотношением $P = \alpha\rho - \zeta_0\rho - A$ это не проблема

В итоге без гидродинамического моделирования мы начнем изучение крупномасштабной структуры для вязкой объединенной темной жидкости.

Если мы перепишем уравнение для давления объединенной темной жидкости, которая включает модель объединенной темной идеальной жидкости при $\zeta = 0$, но для случая $\zeta \neq 0$ давление будет записываться так:

$$P_d = \alpha\rho_d - \zeta_0\rho_d - A, \quad (2)$$

где $A = \rho d_0 (1 + \alpha - \zeta_0)(1 - B_s)$.

Используя закон сохранения для объединенной вязкой темной жидкости, плотность энергии можем записать следующим образом:

$$\rho_d = \rho d_0 \{ (1 - B_s) + B_s a^{-3(1+\alpha-\zeta_0)} \},$$

где B_s - параметры модели, α и ζ_0 находятся в интервале $[0,1]$.

Тогда уравнение состояния будет иметь вид:

$$\omega_d \frac{p_d}{\rho_d} = \alpha - \zeta_0 - \frac{(1 + \alpha - \zeta_0)(1 - B_s)}{(1 - B_s) + B_s a^{-3(1+\alpha-\zeta_0)}}. \quad (3)$$

И адиабатическая звуковая скорость:

$$c_s^2 = \left(\frac{\partial p_d}{\partial \rho_d} \right)_s = \frac{\partial p_d}{\partial \rho_d} = \rho_d \frac{d\omega_d}{d\rho_d} + \omega_d = \alpha - \zeta_0. \quad (4)$$

Здесь α , ζ_0 и ω_d являются постоянной интегрирования, коэффициентом вязкости и параметром уравнения состояния для вязкой объединенной темной жидкости. В итоге уравнение Фридмана в пространственно плоской вселенной записывается следующим образом:

$$H^2 = H_0^2 \{ (1 - \Omega_b - \Omega_r) [(1 - B_s) + B_s a^{-3(1+\alpha-\zeta_0)}] + \Omega_b a^{-3} + \Omega_r a^{-4} \}, \quad (5)$$

где H - параметр Хаббла и $H_0 = 100(\text{км/с})/\text{Мпк}^{-1}$, и $\Omega_i (i = b, r)$ параметры безразмерной плотности энергии, где b и r соответственно индексы для обозначения компонентов барионной материи и излучения.

Из уравнения Фридмана мы найдем a в виде:

$$a(t) = \frac{12 * 2^{1/3} C_2 C_3^2}{(d + \sqrt{b})^{1/3}} + \frac{(d + \sqrt{b})^{1/3}}{12 * 2^{1/3} C_2^3}, \quad (6)$$

где $d = (3456C_2^6 C_3^2 - 3888C_2^{10} t^2 - 7776iC_2^{10} tC[1] + 3888C_2^{10} C[1]^2)$,

$b = -11943936C_2^{12} C_3^6 + (3456C_2^6 C_3^3 - 3888C_2^{10} t^2 - 7776iC_2^{10} tC[1] + 3888C_2^{10} C[1]^2)^2$

$C_2 = H_0^2 (B_s a^{-3(\alpha-\zeta_0)} + \Omega_b)$, $C_3 = H_0^2 \Omega_r$.

Таким образом, используя уравнение Фридмана, мы нашли частный случай для масштабного фактора $a(t)$. Масштабный фактор имеет степенную зависимость от времени с максимальным показателем степени $2/3$.

Резюмируя можно сказать что в этой статье мы рассмотрели одну из моделей формирования крупномасштабных структур в рамках объединенной темной жидкости, которая имеет постоянную адиабатическую скорость звука в рамках сферического сжатия. В которой выбирая различные значения параметров модели, можно, управляя возмущениями плотности материи, оказывать влияние на временные параметры эволюции.

Для данной модели нами получен частный случай точного решения для масштабного фактора. мы показываем их влияние на эволюцию нелинейных возмущений. Результаты показывают, что частный случай модели имеет степенное решение, по компоненте с максимальной степенью соответствующее, например, модели с доминированием пылевидной материи. Но при этом имеющей дополнительные члены решения, меняющими картину, особенно на начальном этапе развития Вселенной, при малых значениях времени.

Список использованных источников

- 1 Lixin Xu. Spherical collapse of a unified dark fluid with constant adiabatic sound speed. The European Physical Journal C, 2013, 73:2344.
2. Yerzhanov K., Yesmakhanova K., Tsyba P. et al. g-Essence as the cosmic speed-up. Astrophysics and space science. V. 34, 2, P. 681-688, 2012.

УДК 517.946

ДВУХСОЛИТОННЫЕ РЕШЕНИЯ ОБОБЩЕННОЙ СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ ШРЕДИНГЕРА–МАКСВЕЛЛА-БЛОХА

Жаппарова Мадина Серікбайқызы

madina_808@mail.ru

Магистрант физико-технического факультета ЕНУ им. Л.Н. Гумилева,
Астана, Казахстан

Научный руководитель – Г.Н. Шайхова

1. Введение. Солитон называется решение нелинейного уравнения в виде уединенной волны. Теория солитонов оказала заметное влияние на развитие различных отраслей науки [1]. Солитоны играют исключительно важную роль в современной физике так как имеют приложение в таких областях как гидродинамика, нелинейная оптика, физика плазмы, магнетизм, теория поля, физика элементарных частиц и др.

Особую роль в теории солитонов имеет система уравнений Шредингера-Максвелла-Блоха (ШМБ), которая находит широкое применение в области нелинейной оптики. Исследования данной темы отражаются во многих научных трудах современных ученых. Оптическая связь является одной из перспективных технологий для передачи данных с высокой скоростью и на длительные расстояния. Оптический солитон представляет собой уединенный лазерный импульс определенной длительности (от нано- до фемтосекунд), обладающий несущей частотой видимого диапазона и способный распространяться в нелинейной диспергирующей среде без изменения своей формы на большие расстояния [2]. Обобщенная система уравнений ШМБ выглядит следующим образом:

$$q_z = i(q_{tt} + 2|q|^2) + \beta q_t + 2p, \quad (1.1)$$

$$p_t = 2i\omega p + 2q\eta, \quad (1.2)$$

$$\eta_t = -(qp^* + q^*p), \quad (1.3)$$

где q -медленно меняющееся электрическое поле, индексы z и t обозначают продольное расстояние и время, ω -частота, параметр β отвечает за групповую скорость, * обозначает комплексное сопряжение, $p = v_1 v_2^*$, $\eta = |v_2|^2 - |v_1|^2$ где v_1 и v_2 представляют собой волновые функции в двухуровневой системе [3].