



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XIII Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»

The XIII International Scientific Conference
for Students and Young Scientists
«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»



12th April 2018, Astana

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

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2018»
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS
of the XIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2018»**

2018 жыл 12 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-997-6

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 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2018

Полученные космологические решения будут сравнены с современными астрономическими данными.

Список использованных источников

1. De Felice A., Tsujikawa Sh. F(R) Theories // Living Rev. Rel., 2010, P. 161.
2. Olmo, Gonzalo J. The Gravity Lagrangian According to Solar System Experiments // Physical Review Letters., Vol. 95, № 26, 2005, P. 26 - 31.
3. Nojiri S., Odintsov S.D. Modified Gauss–Bonnet theory as gravitational alternative for dark energy // Physics Letters B. Vol. 631, 2005, P. 1–6.
4. Armendariz-Picon C., Damour T., Mukhanov V.F. k-inflation // Physical Letters B, Vol.458, № 7, 1999, P. 209-218.
5. Santos da Costa S., Fernando V., Capozziello S. Dynamical analysis on F(R,G) cosmology // General Relativity and Quantum Cosmology, Vol. 35, №7, 2018, P. 75013.

УДК 517.951; 530.182

РЕЛЯТИВИСТСКОЕ ОБОБЩЕНИЕ ЦЕПОЧКИ ТОДЫ

Кутум Баян Байсултанқызы¹, Талипова Динара Нурлановна²

¹Докторант кафедры общей и теоретической физики

²Преподаватель кафедры общей и теоретической физики ЕНУ им. Л.Н. Гумилева
Научный руководитель – Р. Мырзакулов

Квазиодномерное вещество можно представить, как систему параллельных цепочек атомного диаметра (расстояния между атомами внутри одной цепочки меньше, чем расстояние между атомами в разных цепочках). Слабое зацепление между цепочками отвечает, как бы слабой трехмерности. В этих веществах, как показали экспериментальные и теоретические исследования, все нелинейные эффекты выражены гораздо более отчетливо, чем в обычных трехмерных веществах [1,2]. Нелинейные цепочки, которые ранее изучались Ферми ведут себя периодически, когда энергия не очень велика, и в таких нелинейных непрерывных системах распространяются устойчивые импульсы (солитоны). Факт существования таких цепочек показывает, что должна существовать некоторая нелинейная цепочка, которая допускает строгие периодические волны, а определенные импульсы (солитоны цепочки) будут устойчивыми. Одним из таких примеров является уравнение цепочки Тоды.

Цепочка Тоды является нелинейным эволюционным уравнением, описывающим бесконечную систему масс на линии, которые взаимодействуют через экспоненциальную силу. Иерархия цепочки Тоды состоит из бесконечного числа эволюционных дифференциально-разностных уравнений. В настоящей работе мы рассмотрим дискретные эволюционные уравнения цепочки Тоды. [3]

Проанализируем случай цепочки Тоды как пример дискретного эволюционного уравнения [4]

$$\frac{d^2 y_n}{dt^2} = e^{-(y_n - y_{n-1})} - e^{-(y_{n+1} - y_n)}. \quad (1)$$

Введем новое обозначение

$$r_n = y_n - y_{n-1}, \quad (2)$$

тогда

$$\frac{d^2 r_n}{dt^2} = 2e^{-r_n} - e^{-r_{n+1}} - e^{-r_{n-1}}. \quad (3)$$

Для определения потенциала n -го узла, воспользуемся выражением

$$r_n = -\ln(1+V_n), \quad (4)$$

где V - является потенциалом n -го узла, который описывает нелинейную лестничную линию передачи и подчиняется уравнению

$$\frac{d^2 \ln(1+V_n)}{dt^2} = V_{n+1} - 2V_n + V_{n-1}. \quad (5)$$

Для дальнейшего нахождения солитонного решения, необходимо ввести замену

$$V_n = \frac{d^2 \ln F_n}{dt^2}, \quad (6)$$

стоит отметить, что индекс у потенциала взаимодействия указывает на координату узла. Подставляя (6) в (5) получим билинейную форму

$$\frac{1}{2} D_t^2 F_n \cdot F_n = F_{n+1} F_n - F_n^2 = F_{n+1} F_{n-1} - F_n^2. \quad (7)$$

Оператор D_n именуемый оператором Хирота, который удовлетворяет условию

$$e^{D_n} a_n \cdot b_n = e^{\partial_n - \partial'_n} a_n b_n \Big|_{n=n'} = a_{n+1} b_{n-1}. \quad (8)$$

$$ch D_n a_n \cdot b_n = \frac{1}{2} (a_{n+1} b_{n-1} + a_{n-1} b_{n+1}) \quad (9)$$

Тогда (7) примет вид

$$\frac{1}{2} D_t^2 F_n \cdot F_n = (ch D_n - 1) F_n F_n. \quad (10)$$

Стоит отметить, что дальнейший анализ приведет к уже ранее полученным строгим периодическим и солитонным решениям.

Теперь рассмотрим релятивистское обобщение цепочки Тоды, обнаруженное Рудженарсом [5]

$$\frac{d^2 y_n}{dt^2} = \left(1 + \alpha \frac{dy_{n+1}}{dt}\right) \left(1 + \alpha \frac{dy_n}{dt}\right) \frac{e^{y_{n+1}-y_n}}{1 + \alpha^2 e^{y_{n+1}-y_n}} - \left(1 + \alpha \frac{dy_n}{dt}\right) \left(1 + \alpha \frac{dy_{n-1}}{dt}\right) \frac{e^{y_n-y_{n-1}}}{1 + \alpha^2 e^{y_n-y_{n-1}}}. \quad (11)$$

Для случая релятивистского обобщения цепочки Тоды нужно ввести следующие замены

$$a_n = e^{y_n - y_{n-1}}, \quad (12)$$

$$a_n \& = a_n (b_{n+1} - b_n). \quad (13)$$

Рассматривая уравнения (11) - (13) совместно, можем прийти к выражению

$$\begin{aligned} \mathcal{Y}_{n+1} &= b_{n+1}, \\ \mathcal{Y}_n &= b_n. \end{aligned} \quad (14)$$

Что показывает, что замены переменных соответствуют функциям обобщенных координат и импульсов. Тогда с учетом последних замечаний релятивистское обобщение цепочки Тоды будет выглядеть следующим образом

$$\begin{aligned} \mathcal{X}_n &= \left[(1 + \alpha \mathcal{Y}_{n+2})(1 + \alpha \mathcal{Y}_{n+1}) \frac{e^{Y_{n+2} - Y_{n+1}}}{1 + \alpha^2 e^{Y_{n+2} - Y_{n+1}}} - (1 + \alpha \mathcal{Y}_{n+1})(1 + \alpha \mathcal{Y}_n) \frac{e^{Y_{n+1} - Y_n}}{1 + \alpha^2 e^{Y_{n+1} - Y_n}} - \right. \\ &\quad \left. - (1 + \alpha \mathcal{Y}_{n+1})(1 + \alpha \mathcal{Y}_n) \frac{e^{Y_{n+1} - Y_n}}{1 + \alpha^2 e^{Y_{n+1} - Y_n}} + (1 + \alpha \mathcal{Y}_n)(1 + \alpha \mathcal{Y}_{n-1}) \frac{e^{Y_n - Y_{n-1}}}{1 + \alpha^2 e^{Y_n - Y_{n-1}}} \right] e^{Y_{n+1} - Y_n} + \\ &\quad + (\mathcal{Y}_{n+1} - \mathcal{Y}_n)^2 e^{Y_{n+1} - Y_n}, \\ \mathcal{X}_n &= a_n \left[(b_{n+1} - b_n)^2 + (1 + \alpha b_{n+2})(1 + \alpha b_{n+1}) \frac{a_{n+1}}{1 + \alpha^2 a_{n+1}} - 2(1 + \alpha b_{n+1})(1 + \alpha b_n) \frac{a_n}{1 + \alpha^2 a_n} + \right. \\ &\quad \left. + (1 + \alpha b_n)(1 + \alpha b_{n-1}) \frac{a_{n-1}}{1 + \alpha^2 a_{n-1}} \right]. \end{aligned} \quad (15)$$

Заключение. В данной статье было рассмотрено релятивистское обобщение цепочки Тоды. Получена форма данного уравнения через параметры обобщенных координат и импульсов.

Список использованных источников

1. Henon M. On the Numerical Computation of Poincare Maps. // Physics D, Vol. 5, 1982, P. 412.
2. Gorbacheva O.B., Ostrovsky L.A. Nonlinear Vector Waves in a Mechanical Model of a Molecular Chain.// Physics D, Vol. 8, 1983, P. 223.
3. Carlet G., Dubrovin B., Zhang Y. The extended Toda hierarchy // Moscow mathematical journal, Vol. 4, №2, 2004, P. 313–332.
4. Абловиц М., Сигур Х. Солитоны и метод обратной задачи. – М.: Мир, 1987, С. 479.
5. Y.B.Suris Discrete time Toda systems // <https://arxiv.org/pdf/1803.01263.pdf>

УДК: 524.834

КИРАЛДІ ӨРІСТЕРМЕН ӘСЕРЛЕСЕТІН КОСМОЛОГИЯЛЫҚ МОДЕЛЬДЕР ҮШІН ДЕ СИТТЕР ШЕШІМІ

Мантиева Кыздархан Аскарвна¹, Мырзакулова Баян Зинатдиновна²

¹Л. Н. Гумилев атындағы ЕҰУ-физика техникалық факультеті,

²Сотрудник «ЕМЦТФ»

«Жалпы және теориялық физика» кафедрa, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – К. Р. Мырзакулов

Кіріспе. Өткен ғасырдың аяғында американдық екі топ астраномдар ұзақ жылдар бойы асқын жұлдыздарды бақылау барысында біздің Ғаламның қазіргі таңда үдемелі ұлғайып бара жатқандығын анықтады [1,2]. Осы жаңалықтары үшін олар 2011 жылы физика саласы бойынша нобель сыйлығына ие болды. Қазіргі таңда осы ұлғаюды теория жүзінде