РУХАНИ ЖАҢҒЫРУ

20 АСТАНА

ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

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

Қорытынды. Бұл жұмыста Ғаламдағы өрісті Миямото-Нагаи потенциалы арқылы модельдегендегі жұлдыздардың қозғалысын үш координата бойынша (R,φ,z) тербелісі зерттелді және бұл тербелістер бір-бірімен байланысты. Тұрақты шамаларға белгілі мәндер енгізіп, шешімдері алынды және 1-суретте екі түрлі тұрақты шамалар енгізіліп графикалық көріністері көрсетілді. Қорыта айтқанда, қандай да бір потенциал болмасын оны қосымша параметрлерсіз қарастырғанда бір қалыпты троекторияны көре аламыз, ал $\alpha,\beta-$ сияқты басқада қосымша параметрлермен (ұйытқуларды көру үшін кіші мәннен бастап үлкенмәндарге өзгерткенде сәйкесінше ұйытқулар өседі) қарастырсақ график өзгеріп хаостық қозғалысты көрсетеді. Бастапқы кезде тұйық жүйелер көп болып қозғалыс бір қалыпты болады, ал қосымша параметрлерді енгізгенде жүйенің қозғалысындағы орнықтылық азайып, хаостық қозғалыстар байқалады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Кенжалиев Д.И., Мырзакулов Р. Статистикалық физика, термодинамика және физикалық кинетика негіздері, 2015, Б. 352.

2. Miyamoto M., Nagai R. Three-dimensional models for the distribution of mass in galaxies // Astronomical Society of Japan, Publications, Vol. 27, № 4, 1975, P. 533-543.

УДК 517.957; 530.182

ОДНОСОЛИТОННОЕ РЕШЕНИЕ ИНТЕГРИРУЕМОЙ СПИНОВОЙ СИСТЕМЫ

Бекова Гүлдана Таңбайқызы
Докторант ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан
Научный руководитель – Р.Мырзакулов

Нелинейное уравнение Шрёдингера (НУШ) как одно из универсальных уравнений, которые описывают эволюцию медленно меняющихся пакетов квазимонохроматических волн в слабо нелинейных дисперсионных средах, успешно применяется во многих средах, таких как нелинейная оптика. НУШ интегрируемо и может быть решено методом обратной задачи рассеяния [1]. В режиме ультракоротких импульсов, где ширина оптического импульса порядка фемтосекунд (10^{-15} с), уравнение НУШ становится менее точным. Описание ультракоротких процессов требует модификации стандартной медленно меняющейся модели, основанной на уравнении НУШ. В литературе для этого применяются два подхода. Первый заключается в добавлении несколько дисперсионных членов более высокого порядка для получения уравнения НУШ более высокого порядка [2]. Второй в построении подходящей величины для частотно-зависимой диэлектрической проницаемости ε (ω) в желаемом спектральном диапазоне. Для которого было предложено несколько моделей, включая уравнение короткого импульса [3].

Уравнение коротких импульсов ввели Шеффер и Уэйн для моделирования распространения ультракоротких оптических импульсов.

В этой статье рассмотрим комплексное уравнение для коротких импульсов в виде [4]:

$$q_{xt}+q+\frac{1}{2}\left(|q|^2 q_x\right)_x=0, \tag{1}$$

где $q(x,t)$ комплексная функция, представляющая величину электрического поля, а индексы x и t частные производные по соответствующим переменным.

Пара Лакса для уравнения (1) имеет вид [4]

$$\Psi_x=U\Psi=\lambda\left(\sigma_3+Q_x\right)\Psi,$$

$$\Psi_t = V\Psi = \left[-\frac{\lambda}{2}|q|^2\sigma_3 - \frac{1}{4\lambda}\sigma_3 - \frac{\lambda}{2}|q|^2 Q_x + \frac{1}{2}\sigma_3 Q\right]\Psi,$$

где $\Psi = (\psi_1, \psi_2)^T$ собственная функция, а матрицы U и V запишутся как

$$U = \lambda\begin{pmatrix} 1 & q_x \\ q_x^* & -1 \end{pmatrix},$$

$$V = \begin{pmatrix} -\frac{\lambda}{2}|q|^2 - \frac{1}{4\lambda} & -\frac{\lambda}{2}|q|^2 q_x + \frac{q}{2} \\ -\frac{\lambda}{2}|q|^2 q_x^* - \frac{q^*}{2} & \frac{\lambda}{2}|q|^2 + \frac{1}{4\lambda} \end{pmatrix}.$$

Здесь

$$Q = \begin{pmatrix} 0 & q \\ q^* & 0 \end{pmatrix},\ \sigma_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

Для Лаксовой пары справедливо следующее условие нулевой кривизны:

$$U_t - V_x + [U, V] = 0.$$

Для того чтобы построить спиновую систему, необходимо сначала найти представление Лакса для искомой системы. Начнем с рассмотрения калибровочного преобразования [5]

$$g = U|_{\lambda=\lambda_0},$$

где $g(x,t)$ – неизвестная матрица $[2\times 2]$ вида

$$g = \begin{pmatrix} g_1 & \bar{g}_2 \\ g_2 & -\bar{g}_1 \end{pmatrix}.$$

Найдем производные $g(x,t)$ по аргументам x и t

$$g_x = \lambda_0(\sigma_3 + Q_x)g, \tag{2}$$

$$g_t = \left[-\frac{\lambda_0}{2}|q|^2\sigma_3 - \frac{1}{4\lambda_0}\sigma_3 - \frac{\lambda_0}{2}|q|^2 Q_x + \frac{1}{2}\sigma_3 Q\right]g. \tag{3}$$

Введем спиновую матрицу $A = g^{-1}\sigma_3 g$, которая является матричным аналогом спинового вектора $\mathbf{A} = (A_1, A_2, A_3)$, и удовлетворяет условию $A^2 = I$. После дальнейших вычислений и преобразований получим искомую спиновую систему

$$[A_t, A_x] + [A, A_{xt}] + 4\lambda_0 A_t + \left(2\lambda_0|q|^2 A + |q|^2 AA_x - \frac{1}{\lambda_0}A\right)_x = 0. \tag{4}$$

где

$$A = \frac{1}{\Delta}\begin{pmatrix} |g_1|^2 - |g_2|^2 & 2\overline{g}_1\overline{g}_2 \\ 2g_1g_2 & |g_2|^2 - |g_1|^2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A_3 & A^- \\ A^+ & -A_3 \end{pmatrix}.$$

Здесь $\Delta = |g_1|^2 + |g_2|^2$, тогда элементы спиновой матрицы A перепишем в следующем виде:

$$A_3 = \frac{|g_1|^2 - |g_2|^2}{|g_1|^2 + |g_2|^2}, \qquad A^- = \frac{2\overline{g}_1\overline{g}_2}{|g_1|^2 + |g_2|^2}, \qquad A^+ = \frac{2g_1g_2}{|g_1|^2 + |g_2|^2}. \tag{5}$$

Спиновая система (4), эквивалентная комплексному уравнению короткого импульса, так называемое уравнение M-LXXIII впервые получена в данной работе. Далее найдем односолитонное решение для уравнения M-LXXIII. Рассмотрим тривиальное начальное решение “seed” в виде

$$q = 0. \tag{6}$$

Подставляя в уравнения (2)-(3) значения матрицы g и учтывая (6), получим соответсвующую линейную систему уравнений

$$\begin{aligned} g_{1x} &= \lambda_0 g_1, \\ g_{2x} &= -\lambda_0 g_2, \\ g_{1t} &= -\frac{1}{4\lambda_0} g_1, \\ g_{2t} &= \frac{1}{4\lambda_0} g_2 \end{aligned} \tag{7}$$

Система уравнений (7) допускает следующие точные решения

$$g_1 = \alpha e^{\lambda_0 x - \frac{1}{4\lambda_0}t}, \tag{8}$$

$$g_1 = \alpha e^{\lambda_0 x - \frac{1}{4\lambda_0}t}, \tag{9}$$

где α и β

$$\alpha = |\alpha| e^{i\delta_1}, \qquad \overline{\alpha} = |\alpha| e^{-i\delta_1}, \qquad\qquad \beta = |\beta| e^{i\delta_2}, \qquad \overline{\beta} = |\beta| e^{-i\delta_2}.$$

Для дальнейшего удобства соотношение модулей α и β запишем $\frac{|\alpha|}{|\beta|} = e^{\delta}$.

Выберем собственные значения λ в виде

$$\lambda_0 = \lambda_{\mathrm{Re}} + i\lambda_{\mathrm{Im}}, \qquad \overline{\lambda_0} = \lambda_{\mathrm{Re}} - i\lambda_{\mathrm{Im}}$$

С учетом (5), (7)– (8), найдем элементы матрицы A в виде

$$A^- = \frac{e^{-i(\delta_1+\delta_2)}}{ch(\theta+\delta)}, \qquad A^+ = \frac{e^{i(\delta_1+\delta_2)}}{ch(\theta+\delta)}, \qquad A_3 = tg(\theta+\delta). \tag{10}$$

В данной работе впервые получено так называемое уравнение M-LXXIII (4), калибровочно эквивалентное комплексному уравнению короткого импульса (1). Также найдено односолитонное решение для уравнения M-LXXIII. Оба уравнения могут быть использованы для моделирования распространения ультракоротких импульсов в оптических волокнах. Мы доказали их интегрируемость путем наложения пары Лакса. Кроме того, объектом наших дальнейших исследований является нахождение различных солитонных и солитоноподобных решений данного уравнения билинейным методом Хироты и методом преобразования Дарбу.

Список использованных источников

4. Zakharov V. E., Shabat A. B. Exact theory of two-dimensional self-focusing and one-dimensional self-modulation of waves in nonlinear media // JETP, №34, 1972, P.62–69.
5. Agrawal G. P. Nonlinear Fiber Optics // Academic, San Diego, 2001,P.57-60.
6. Schaëfer T., Wayne C. E. Propagation of ultra-short optical pulses in cubic nonlinear media // Physica D, №196, 2004, P. 90–105.
7. Feng B.F. Complex short pulse and coupled complex short pulse equations // Physica D, №297, 2015, P.62-75.
8. Тахтаджян Л., Фадеев Л. Гамильтонов подход в теории солитонов. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. –528 с.

УДК 53.023

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ СВОЙСТВА ЮРТЫ

Буркаев Тагир Тагирович
Студент I курса колледжа АО «Финансовая академия»
Научный руководитель - Г.Т. Досмагамбетова

История Юрты: Согласно существующей теории, юрта была известна нашим предкам уже много веков назад. Ученые полагают, что прообразом современной юрты могло стать жилище андроновцев, использовавшееся в эпоху поздней бронзы (предположительно, это относится к 12-11 веку до нашей эры)[1-3].