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, докоранттардың 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

УДК 517.957,517.958

МОДИФИЦИРОВАННОЕ УРАВНЕНИЕ КОРТЕВЕГА-ДЕ ФРИЗА МЕТОДОМ ДАРБУ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ.

Сергазина Альмира Мухамедсабыровна.
Евразийский Национальный университет им.Л.Н. Гумилева.
Магистрант физико-технического факультета ЕНУ им.Л.Н. Гумилева
Научный руководитель - К.Р. Есмаханова.

Введение. Для исследования уравнения Кортевега-де Фриза использовался метод Дарбу преобразования.

Целью исследования является получение Модифицированного уравнения Кортевега-де Фриза методом Дарбу преобразования.

Уединенные - это волны, возникающие на поверхности воды. Начиная с XIX века, эти волны изучают теоретически и экспериментально. Уединенные волны относятся к классу бегущих волн.

На языке математики- это решение уравнений, описывающих процессы распространения волн, которые зависят от времени t и координаты x через переменную $\xi = x - ut$, где ξ- положение точки в системе координат, а u- скорость волны. Отсюда следует, что положение наблюдателя, который находится на гребне волны и движется вместе с волной.

Модифицированное уравнение Кортевега-де Фриза. Рассмотрим (2+1)-мерное модифицированное уравнение Кортевега-де Фриза:

$$q_t = \frac{q_{xxx}}{4} + \frac{3q^2 q_x}{2} \qquad (1)$$

$$\psi_x = A\psi \qquad (2а)$$

$$\psi_t = B\psi \qquad (2б)$$

$$A_0 = \begin{pmatrix} 0 & q \\ -q & 0 \end{pmatrix}$$

$$B_0 = \begin{pmatrix} 0 & \dfrac{q_{xx} + 2q^3}{4} \\ \dfrac{-q_{xx} - 2q^3}{4} & 0 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = \begin{pmatrix} \dfrac{q^2}{2} & \dfrac{q_x}{2} \\ \dfrac{q_x}{2} & \dfrac{-q^2}{2} \end{pmatrix} \qquad (3)$$

$$B_2 = \begin{pmatrix} 0 & q \\ -q & 0 \end{pmatrix}$$

$$B_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Используя метод дарбу преобразование рассмотрим мКдФ уравнение. При решении уравнений (1),(2) получим:

$$
\begin{aligned}
&\psi_x^{[1]} = T_x\psi + TA\psi = A^{[1]}\psi \\
&IA_0 - iM\sigma_3 = A_0^{[1]}I - i\sigma_3 M \\
&\psi_t^{[1]} = T_t\psi + TB\psi = B^{[1]}\psi \\
&IB_0 - iM\sigma_3 = B_0^{[1]}I - i\sigma_3 M
\end{aligned}
\tag{4}
$$

Окончательный вид данных уравнений представлен в следующем виде:

$$
\begin{aligned}
&q^{[1]} = q - 2i((\lambda_1 + \lambda_1^*)\psi_1\psi_1^*) \\
&q^{[1]} = -q - 2i((\lambda_1 + \lambda_1^*)\psi_1\psi_1^*) \\
&-\frac{q_{xx}^{[1]} - 2q^{[1]}}{4} = -\frac{q_{xx} + 2q}{4} - 2i((\lambda_1 + \lambda_1^*)\psi_1\psi_2^*) \\
&-\frac{q_{xx}^{[1]} - 2q^{[1]}}{4} = -\frac{q_{xx} - 2q}{4} + 2i((\lambda_1 + \lambda_1^*)\psi_1\psi_2^*)
\end{aligned}
\tag{5}
$$

$$
\begin{aligned}
&\frac{-q_{xx}^{[1]} + 2q^{[1]}}{4} = 2i(\lambda_1 + \lambda_1^*)e^{-i\lambda_1 t - \lambda_1^3 t} + e^{-i\lambda_1 x - \lambda_1{}^3 x} e^{-i\lambda_1^* t - \lambda_1^{*3} t} + e^{-i\lambda_1^* x - \lambda_1^* x} \\
&\frac{-q_{xx}^{[1]} - 2q^{[1]}}{4} = 2i(\lambda_1 + \lambda_1^*)e^{i\lambda_1^* t - \lambda_1^{*3} t} + e^{i\lambda_1^* x - \lambda_1^{*3}} e^{i\lambda_1 t - \lambda_1^3 t} + e^{i\lambda_1 x - \lambda_1^{*3} x}
\end{aligned}
\tag{6}
$$

Подставив уравнения(13) →(14), получим:

$$
\begin{aligned}
&\lambda_1 = a_1 + ib_1 \\
&\lambda_1^* = a_1 - ib_1
\end{aligned}
\tag{7}
$$

$$
\begin{aligned}
&-\frac{q_{xx}^{[1]} - 2q^{[1]}}{4} = -\frac{1}{\Delta} 2a_1 i \sec\exp((2ia_1 - 2a_1^3 + 6a_1 b_1^2 - 2b_1^3)t \\
&(-2ia_1 - 2a_1^3 + 6a_1 b_1^2 - 2b_1^3)x) \\
&-\frac{q_{xx}^{[1]} + 2q^{[1]}}{4} = -\frac{1}{\Delta} 2a_1 i \sec\exp((2ia_1 - 2a_1^3 + 6a_1 b_1^2 - 2b_1^3)x \\
&(-2ia_1 - 2a_1^3 + 6a_1 b_1^2 - 2b_1^3)t)
\end{aligned}
\tag{8}
$$

Окончательный вид данных уравнений выглядит следующим образом:

$$
\begin{aligned}
&-\frac{q_{xx}^{[1]} - 2q^{[1]}}{4} = 2a_1 i(e^{-i\lambda_1 t - \lambda_1^3 t} + \\
&+ e^{-i\lambda_1 x - \lambda_1^3 x})(e^{i\lambda_1^* t - \lambda_1^* t} + e^{i\lambda_1^* x - \lambda_1^* x}) + \\
&+ (e^{-i\lambda_1 t - \lambda_1^3 t} + e^{i\lambda_1 x - \lambda_1^3 x})(e^{-i\lambda_1^* t - \lambda_1^* t} + e^{-i\lambda_1^* x - \lambda_1^* x}) \\
&\sec\exp((2ia_1 - 2a_1^3 + 6a_1 b_1^2 - 2b_1^3)t \\
&(-2ia_1 - 2a_1^3 + 6a_1 b_1^2 - 2b_1^3)x)
\end{aligned}
\tag{9}
$$

$$
\begin{aligned}
&-\frac{q_{xx}^{[1]}+2q^{[1]}}{4}=2a_1 i(e^{-i\lambda_1 t-\lambda_1^3 t}+\\
&+e^{-i\lambda_1 x-\lambda_1^3 x})(e^{i\lambda_1^* t-\lambda_1^* t}+e^{i\lambda_1^* x-\lambda_1^* x})+\\
&+(e^{-i\lambda_1 t-\lambda_1^3 t}+e^{i\lambda_1 x-\lambda_1^3 x})(e^{-i\lambda_1^* t-\lambda_1^* t}+e^{-i\lambda_1^* x-\lambda_1^* x})\\
&\sec\exp((2ia_1-2a_1^3+6a_1b_1^2-2b_1^3)x\\
&(-2ia_1-2a_1^3+6a_1b_1^2-2b_1^3)t)
\end{aligned}
\tag{10}
$$

Заключение. Таким образом, в статье рассмотрено (2+1)-мерное уравнение мКдФ методом преобразования Дарбу. Построены односолитоные решения в виде(9)-(10)

Данные решения могут быть использованы в дальнейших вычислениях мКдФ уравнений.

Список использованных источников

1. Zhunussova Zh.K. and et. all. Integrable Heisenberg Ferromagnet Equations with self-consistent potentials \\ arXiv:1301.1649.
2. Sergazina A.M, Yesmakhanova K.R. One solitons solutions of (1+1)-dimensional Hirota-Maxwell-Bloch equation. // Proceedings of the 3rd International Conference. “Astrophysics, gravity and cosmology”30 November-2 December 2016. -P.230-233.
3. Shaikhova G. and et.all. Darboux tranformation and solutions of the (2+1)--dimensional Schrodinger-Maxwell-Bloch equation // arXiv:1402.4669.
4. Jieming Yang and et.all. Darboux transformation and solutions of the two-component Hirota-Maxwell-Bloch system // Chin. Phys Lett., Vol.30, N10, 2013, P. 104201.
5. Ablowtz M.J., Musslimani Z.H. Integrable nonlocal nonlinear Schrodinger equation.// Physical review letters, Vol. 110, N 6, 2013,P.- 064105.
6. Gadzhimuratov T.A., Agalarov A.M. Towards a gauge-equivalent magnetic structure of the nonlocal nonlinear Schrodinger equation.//Physical review A, Vol. 93, 2016, P. 062124.
7. Гаджимуратов Т.А., Агаларов А.М. Калибровочная эквивалентность нелокального нелинейного уравнения Шредингера и PT – симметричного уравнения ферромагнетика. //Physical review A, Vol. 93, 2016, P.062124.
8. Li-Yuan Ma, Zuo-Nong Zhu Nonlocal nonlinear Schrodinger equation and its discrete version: Soliton solutions and gauge equivalence.// Journal of Mathematical Physics, Vol. 57, 2016, P.083507.
9. Washimi H., Taniuti T.: Propagation of ion-acoustic solitary waves of small amplitude.//Phys. Rev. Lett., Vol.17, 1996, P.996–998.
10. Sjöberg, A. On the Korteweg-de Vries equations.// Existence and uniqueness. J. Math.Anal. Appl, Vol.29, 1970, P. 569–579.

УДК 530.182

БИЛИНЕЙНАЯ ФОРМА ХИРОТЫ (2+1)-МЕРНОГО УРАВНЕНИЯ ДЭВИ-СТЮАРТСОНА

Серикбаев Н.С.*, Сыздыкова А.М., Умбетова Ж.С.*****

докторант*, старший преподаватель**, преподаватель*** кафедры
общей и теоретической физики ЕНУ им.Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан
Научный руководитель – Р. Мырзакулов

Проблема построения локализованных двумерных солитонов является важнейшей задачей теории нелинейных интегрируемых двумерных эволюционных уравнений. Как правило, такие солитоны имеют незамкнутые линии уровня либо же являются