



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»**



12<sup>th</sup> 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

9. Будаговский А.В., Соловых Н.В., Будаговская О.Н., Будаговский И.А. Реакция растительных организмов на воздействие квазимонохроматического света с различными длительностью, интенсивностью и длиной волны // Квантовая электроника, № 4, 2015, С.45.

10. Юрина Н.П., Мокерова Д.В., Одинцова М.С. Светоиндуцируемые стрессовые белки пластид фототрофов // Физиол. Растений, т.60, №5, 2013, С.611–624.

11. Тифлова О.А. Радиобиология – М.: Наука, 1993, С.323.

12. Федулов Ю.П. В сб. Физиология зерновых культур в связи с задачами селекции - Краснодар: НИИСХ, Вып. 23, 1980, С. 40.

УДК 532.5; 519.95

## ШРЕДИНГЕР ТЕНДЕУІНЕ «ROGUE WAVE» ШЕШІМІ

**Нұрат Индира Қайратқызы**

Физика-техникалық факультетінің оқытушысы, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

**Кіріспе.** Шредингер тендеуін зерттеудің физика мен математика салаларында маңызы зор. Көптеген әдістер арасынан Лакс жұптарына негізделген Дарбу түрлендіруі сызықтық емес тендеулердің солитондық шешімдерін анықтау үшін ең тиімді жол екендігі белгілі [1-2]. Бұл жұмыста келесі түрдегі Шредингер тендеуін қарастырамыз:

$$iq_t + q_{xx} + 2|q|^2 q = 0 \quad (1)$$

Сызықты емес тендеулердің интегралдануын Лакс жұптары қамтамасыз етеді. Шредингер тендеуінің Лакс жұптары келесідей болады:

$$\phi_x = U\phi \quad (2)$$

$$\phi_t = V\phi \quad (3)$$

$$U = \begin{pmatrix} -i\lambda & q \\ -\bar{q} & i\lambda \end{pmatrix}, \quad V = \begin{pmatrix} -2i\lambda^2 + i|q|^2 & 2\lambda q + iq_t \\ -2\lambda\bar{q} + i\bar{q}_t & 2i\lambda^2 - i|q|^2 \end{pmatrix} \quad (4)$$

Лакс жұптары келесі сәйкестендеру шарттарын қанағаттандырады:

$$U_t - V_x + [U, V] = 0 \quad (5)$$

**Дарбу түрлендіруі.** Жоғарыда көрсетілген Шредингер тендеуіне бірінші ретті Дарбу түрлендіруін қолдану арқылы және Лакс жұптарын пайдаланып шешімін алуға болады.

$$U^1 T^1 = T_x + T U \quad (6)$$

$$V^1 T^1 = (T_t + T V) \quad (7)$$

мұндағы

$$T = \lambda I - S \quad (8)$$

$$S = H \Lambda H^{-1} = \frac{\lambda_1}{|\varphi_1|^2 + |\varphi_2|^2} \begin{pmatrix} |\varphi_1|^2 - |\varphi_2|^2 & 2\bar{\varphi}_1\varphi_2 \\ 2\bar{\varphi}_1\varphi_2 & |\varphi_2|^2 - |\varphi_1|^2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A & B \\ B & -A \end{pmatrix} \quad (9)$$

$$H = \begin{pmatrix} \varphi_1 & \bar{\varphi}_2 \\ \varphi_2 & -\bar{\varphi}_1 \end{pmatrix}, \quad \Lambda = \begin{pmatrix} \lambda_1 & 0 \\ 0 & \lambda_1 \end{pmatrix} \quad (10)$$

Дарбу түрлендіруін (1) теңдеуге қолдану арқылы келесі теңдеуді аламыз:

$$q^1 = -\frac{\bar{\alpha}}{\alpha} q + 2B - B_x \quad (11)$$

Мұндағы  $\lambda = i$  және  $\alpha = i + A$ ,  $\bar{\alpha} = -i + A$  болады.

**«ROGUE WAVE» шешімі.** «ROGUE WAVE» шешімі сызықты емес жүйелерді зерттеуге қолданылады [3]. Скаляр жүйелермен салыстырғанда кейбір ұйытқу түрлері белгілі. Көп компонентті жүйелерді зерттеуде де бұл толқындық шешім ыңғайлы.

$$q = e^{it} \quad (12)$$

Бұл шешімді бастапқы Шредингер теңдеуінің келесі Лакс жұптарына қолданамыз.

$$\psi_{1x} = -i\lambda\psi_1 + q\psi_2, \quad (13 \text{ а})$$

$$\psi_{2x} = -\bar{q}\psi_1 + i\lambda\psi_2, \quad (13 \text{ б})$$

V матрицасы бойынша:

$$\psi_{1t} = (-2i\lambda^2 + i|q|^2)\psi_1 + (2\lambda q + iq_x)\psi_2, \quad (14 \text{ а})$$

$$\psi_{2t} = (-2\lambda\bar{q} + i\bar{q}_x)\psi_1 + (2i\lambda^2 - i|q|^2)\psi_2. \quad (14 \text{ б})$$

Жоғарыдағы теңдеулерге  $q = e^{it}$  шешімін және оның туындыларын алу арқылы 2-ретті дифференциалдық теңдеулерге келтіреміз:

$$\psi_{1xx} + \psi_1(\lambda^2 + 1) = 0 \quad (15)$$

$$\psi_{1tt} - i\psi_{1t} + \psi_1(4\lambda^4 - 6\lambda^2) = 0 \quad (16)$$

Жоғарыда көрсетілген дифференциалды теңдеулерді шешу арқылы келесі функциялардың түрін анықтаймыз:

$$\varphi_1 = e^{k_1x + m_1t}, \quad (17)$$

$$\varphi_2 = e^{k_2x + m_2t} \quad (18)$$

мұндағы

$$\kappa_{1,2} = \pm i\sqrt{\lambda^2 + 1} \quad (19)$$

$$m_{1,2} = \frac{1}{2} \left( i \pm \sqrt{-1 - 8(2\lambda^4 - 3\lambda^2)} \right) \quad (20)$$

А және В мәндері (17), (18) теңдеуде көрсетілген  $\varphi_1$ ,  $\varphi_2$  функцияларынан тұрады.:

$$A = \frac{|\varphi_1|^2 - |\varphi_2|^2}{|\varphi_1|^2 + |\varphi_2|^2}, \quad B = \frac{2\bar{\varphi}_1\varphi_2}{|\varphi_1|^2 + |\varphi_2|^2} \quad (21)$$

Шредингер теңдеуіне дарбу түрлендіруін қолданып және (12) толқындық шешімін пайдалану арқылы келесі шешімді аламыз:

$$q^1 = -\frac{\bar{\alpha}}{\alpha} e^{it} + 2B - B_x. \quad (22)$$

**Қорытынды.** Бұл жұмыста Дарбу әдісін пайдаланып және Роги толқындық шешімін Шредингер теңдеуінің шешімі ретінде қарастырдық. Бұл толқындық шешім теңіздерде байқалатын алып толқұндарды сипаттайды. Яғни, бұл сызықты емес Шредингер теңдеуінің дербес шешімімен сипатталатын солитондар болып табылады.

#### Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Абловиц М., Сигур Х. Солитоны и метод обратной задачи. - М.: Мир, 1987, С. 479
2. Захаров В.Е., Манаков С.В., Новиков С.П., Питаевский Л.П. Теория солитонов: Метод обратной задачи. - М.: Наука, - 1980, С. 85-90
3. Song, W. Zhang, P. Wang, and Y. K. Xue Rogue Wave Solutions and Generalized Darboux Transformation for an Inhomogeneous Fifth-Order Nonlinear Schrödinger Equation // Journal of Function Spaces, 2017, P. 13.
4. Zhao L.Ch., Guo B. and Ling L. High-order Rogue Wave solutions for the Coupled Nonlinear Schrodinger Equations-II, arXiv:1505.04491v1 , 2014, P. 8-10.

УДК 532.5; 517.9

### ЕКІ КОМПОНЕНТТІ (1+1)-ӨЛШЕМДІ СЫЗЫҚТЫ ЕМЕС ШРЕДИНГЕР ТЕҢДЕУІНЕ ДАРБУ ТҮРЛЕНДІРУІ

#### Оразбаева Гүлнұр Мұратқызы

Жалпы және теориялық физика кафедрасының студенті, Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ  
Ғылыми жетекшісі – Г.Т. Бекова

**Кіріспе.** Сызықты емес Шредингер теңдеуі - сызықты емес толқындар теориясында, атап айтқанда, сызықты емес оптикада және плазмалық физикада маңызды роль атқаратын екінші ретті сызықты емес дербес дифференциалдық теңдеу. Біркомпонентті сызықты емес Шредингер теңдеудің түрі мынадай:

$$iq_t + 2|q|^2 q + q_{xx} = 0 \quad (1)$$

мұндағы  $q(x,t)$  – комплекс мәнді функция және  $|q|^2 = qq^*$ , «\*» жұлдызша белгісі комплекс түйіндісті білдіреді.