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

$$z_1 = \frac{\frac{2}{a}\left(c_1 + c_3 + d_1\right) i\left(l_1 b_3 + l_2 b_1\right) - i b_3\left(l_2 - l_1^*\right) - b_3\left(l_1 - l_2^*\right)}{i\left(l_1 + l_2 - l_1^*\right)\left(k_1 + k_2 - k_1^*\right)^2},$$

$$z_2 = \frac{\frac{2}{a}\left(c_4 + c_2 + d_2\right) - i\left(l_1 b_4 + l_2 b_2\right) - i b_4\left(l_2 - l_2^*\right) - b_2\left(l_1 - l_2^*\right)}{i\left(l_1 + l_2 - l_2^*\right)\left(k_1 + k_2 - k_2^*\right)^2}.$$

Осы (38-45) алынған нәтижелерді (11-12) теңдеулерге қою арқылы екі солитонды шешімдерді аламыз.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Myrzakulov R., Vijayalakshmi S., Nugmanova G., Lakshmanan M. (2+1) dimensional integrable spin model: Geometrical and gauge equivalent counterpart, solitons and localized coherent structures // Physics Letters A., Vol. 233, 1999, P. 391.
2. Myrzakulov R., Nugmanova G., Danlybaeva A. Geometry and multidimensional soliton equations // Theoretical and Mathematical Physics , Vol. 188, 1999, P.441.
3. Myrzakulov R., Nugmanova G., Syzdykova R. Gauge equivalence between (2+1) dimensional continuous Heisenberg ferromagnetic models and nonlinear Schrodinger-type equations // Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical, Vol. 31, 1998, P. 147.
4. Myrzakulov R., Mamyrbekova G., Nugmanova G., Lakshmanan M. Integrable (2 + 1)-Dimensional Spin Models with Self-Consistent Potentials // Symmetry, Vol. 7, 2015, P. 1352.
5. Нугманова Г.Н., Сагидуллаева Ж.М. Обобщенная спиновая модель с векторным потенциалом и ее решение // Вестник КарГУ, №2 (86), 2017, С. 91-96.

УДК 532.5; 517.9

(2+1)-ӨЛШЕМДІ СЫЗЫҚТЫ ЕМЕС ШРЕДИНГЕР ТЕҢДЕУІ ҮШІН САҚТАЛУ ЗАҢДАРЫ

Амангелді Нұрзат Қанатұлы

Жалпы және теориялық физика кафедрасының студенті, Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Астана қ., Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – Г.Т. Бекова

Кіріспе. Соңғы уақытта физиканы зерттеуде жоғары дәрежелі толқындарға деген қызығушылық артты. Себебі, мұндай толқындар мұхитта өздігінен және жиі ешқандай белгілерсіз пайда болады, «олар жоқтан пайда болмайды және ізсіз жоғалады». Жақында океанографиядан басқа, оптикалық жүйелерде оптикалық күшті оптикалық импульстарды генерациялау кезінде, сондай-ақ суперфлидтер мен фемтосекундтық импульсте, және т.б. анықталады. Океаникалық және оптикалық жоғары дәрежелі толқындар көптеген интеграцияланатын теңдеулер үшін басты қасиеті модуляциялық тұрақсыздыққа байланысты. Типтік мысалдың бірі - сызықтық емес Шредингер теңдеуі [1]

$$i q_t + 2|q|^2 q + q_{xx} = 0 \tag{1}$$

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

Сақталу заңдары кванттық физика, электромагнетизм, плазма физикасы, физикалық химия, сызықты емес оптика секілді қолданбалы ғылымдардың әр түрлі салаларында туындайды [2-3]. Сызықты емес теңдеу үшін шексіз көп сақталу заңдардың болуы оның толық интегралдану анықтамасы болып табылатыны бекітілді. [4]. Сызықты емес теңдеулердің сақталу заңдарын шешудің көптеген әдістері белгілі [5].

Бұл жұмыста біз (2+1)-өлшемді сызықты емес Шредингер теңдеуі үшін шексіз көп сақталу заңдарын құрастырамыз. Осы мақалада пайдаланылған әдіс математикалық физикада бірнеше сызықты емес эволюциялық теңдеулерге қолданылған [6-8].

(2+1)-өлшемді сызықты емес Шредингер теңдеуінің Лакс жұбы. (2+1)-өлшемді сызықты емес Шредингер теңдеуін мына түрде қарастырайық [1]:

$$iq_t + q_{xy} - Vq = 0, \tag{1a}$$

$$V_x + 2\delta\left(|q|^2\right)_y = 0. \tag{1б}$$

мұндағы q - комплексті функция, v- нақты функция, x, y, t -ға тәуелді.

(2+1)-өлшемді сызықты емес Шредингер теңдеуі үшін Лакс жұбы келесідей түрде беріледі:

$$\Phi_x = A\Phi, \tag{2a}$$

$$\Phi_t = 2\lambda\Phi_y + B\Phi. \tag{2б}$$

мұндағы λ - спектральді параметр, ал A және B матрицалары сәйкесінше

$$A = -i\lambda\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & -1\end{pmatrix} + \begin{pmatrix}0 & q\\ -r & 0\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}-i\lambda & q\\ -r & i\lambda\end{pmatrix},$$

$$B = -\frac{iV}{2}\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & -1\end{pmatrix} + \begin{pmatrix}0 & iq_y\\ ir_y & 0\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}-\frac{iV}{2} & iq_y\\ ir_y & \frac{iV}{2}\end{pmatrix}.$$

(1)-теңдеулер жүйесін келесі үйлесімділік шартына алуымызға болады.

$$A_t - B_x + [A, B] = 2\lambda A_y$$

(2+1)-өлшемді сызықты емес Шредингер теңдеуі үшін сақталу заңдары. Енді біз (1)-теңдеулер жүйесі үшін сақталу заңдарын анықтайық. Ол үшін жоғарыдағы Лакс жұбын пайдалана отырып мынаны есептейміз:

$$\begin{pmatrix}\psi_{1x}\\ \psi_{2x}\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}-i\lambda & q\\ -r & i\lambda\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\psi_1\\ \psi_2\end{pmatrix} \tag{3}$$

$$\frac{\psi_{1x}}{\psi_1} = -i\lambda + qn,$$
$$\frac{\psi_{2x}}{\psi_1} = i\lambda n - r. \tag{4}$$

Сосын келесі белгілеулер енгізейік:

$$m_1 = \frac{\psi_{1y}}{\psi_1} - \lambda, \quad m_2 = \frac{\psi_{1x}}{\psi_1}, \quad n = \frac{\psi_2}{\psi_1}, \tag{5}$$

және

$$m_{1x} = m_{2y}, \tag{6}$$

үйлесімділік шартын қолданып келесі теңдеулерді есептейміз:

$$\frac{\psi_{1x}}{\psi_1} = -i\lambda + qn, \quad \frac{\psi_{2x}}{\psi_1} = -r + i\lambda n, \tag{7}$$

$$n_x + nm_2 = -r + i\lambda n,$$

$$n_x + n(i\lambda + qn) = -r + i\lambda n,$$

$$n_x - 2i\lambda n + qn^2 + r = 0, \tag{8а}$$

$$m_{1x} - (i\lambda + qn)_y = 0. \tag{8б}$$

Енді m_1 және n келесі түрде жіктейміз

$$m_1 = \frac{h_1}{\lambda} + \frac{h_2}{\lambda^2} + \frac{h_3}{\lambda^3}, \quad n = \frac{\chi_1}{\lambda} + \frac{\chi_2}{\lambda^2} + \frac{\chi_3}{\lambda^3}. \tag{9}$$

(9)-теңдеуді (8)-теңдеулерге қоя отырып, және әр λ-ның коэфициенттері бойынша жинап, біз келесідей формула аламыз:

$$\left(\frac{\chi_{1x}}{\lambda} + \frac{\chi_{2x}}{\lambda^2} + \frac{\chi_{3x}}{\lambda^3}\right) - 2i\lambda\left(\frac{\chi_1}{\lambda} + \frac{\chi_2}{\lambda^2} + \frac{\chi_3}{\lambda^3}\right) +$$
$$+q\left(\frac{\chi_1^2}{\lambda^2} + 2\frac{\chi_1\chi_2}{\lambda^2} + \frac{\chi_2^2}{\lambda^4} + 2\frac{\chi_1\chi_3}{\lambda^4} + 2\frac{\chi_2\chi_3}{\lambda^5} + \frac{\chi_3^2}{\lambda^6}\right) + r = 0 \tag{10а}$$

$$\left(\frac{h_{1x}}{\lambda} + \frac{h_{2x}}{\lambda^2} + \frac{h_{3x}}{\lambda^3}\right) - q\left(\frac{\chi_{1y}}{\lambda} + \frac{\chi_{2y}}{\lambda^2} + \frac{\chi_{3y}}{\lambda^3}\right) = 0, \tag{10б}$$

Енді (10)-теңдеулерден мынаны аламыз

$$\begin{aligned}
&\lambda^0: && -2i\chi_1 + r = 0,\\
&\lambda^{-1}: && h_{1x} - (q\chi_1)_y = 0,\\
&\lambda^{-1}: && \chi_{1x} - 2i\chi_2 = 0,\\
&\lambda^{-2}: && h_{2x} - q\chi_{2y} = 0;\\
&\lambda^{-2}: && \chi_{2x} - 2i\chi_3 + q\chi_1^2\\
&. \\
&. \\
&.
\end{aligned} \tag{11}$$

Енді қайтадан жаңа Θ белгілеу енгізейік

$$\Theta = \frac{\psi_{1t}}{\psi_1}, \tag{12}$$

және (5) және (2) теңдеулер арқылы мынаны аламыз

$$\begin{pmatrix}\psi_1\\ \psi_2\end{pmatrix}_t = 2\lambda\begin{pmatrix}\psi_{1y}\\ \psi_{2y}\end{pmatrix} + B\begin{pmatrix}\psi_1\\ \psi_2\end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2\lambda\psi_{1y} - \dfrac{iV}{2}\psi_1 + iq_y\psi_2\\ 2\lambda\psi_{2y} + \dfrac{iV}{2}\psi_2 + ir_y\psi_1\end{pmatrix},$$

$$\Theta = \frac{\psi_{1t}}{\psi_1} = 2\lambda(m_1 + \lambda) + iq_y n - \frac{iV}{2}. \tag{13}$$

Үйлесімділік шарты мына түрде болады:

$$\Theta_x = (qn)_t. \tag{14}$$

(9) және (11) теңдеулерін және үйлестірімділік шартын (14) ескере отырып біз λ-ның әр коэфициенттері бойынша жинаймыз және мынаны есептейміз

$$\begin{aligned}
&\lambda^0: && LHS = \left(2\chi_1 - \frac{iV}{2}\right)_x = V_x + (2qr)_y = 0,\\
& && RHS = 0,\\
&\lambda^{-1}: && LHS = (2h_2 + iq_y\chi_1)_x = 0\\
& && RHS = (q\chi_1)_1 = 0,\\
& && .\\
& && .\\
& && .
\end{aligned} \tag{15}$$

Сонымен, (15)-теңдеулер арқылы біз (1)-теңдеулер үшін сақталу заңдарын аламыз:

$$D_t\left(irq\right)+D_x\left(qr_y-q_yr\right)=0. \tag{16}$$

Біз бұл жұмыста (2+1)-өлшемді сызықты емес Шредингер теңдеуінің сақталу заңдарын есептедік. Осы анықталған сақталу заңдар болуы осы теңдеудің толық интегралданатының анықтайды.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Yesmahanova K.R., Shaikhova G.N., Bekova G.T., Myrzakulova Z.R. Determinant reprentation of darboux transformation for the (2+1)-dimensional schrodinger-maxwell-bloch equation // Intelligent Systems and Computing, V.441, 2016, P. 183-198.
2. Ablowitz K J, Kaup D J, Newell A C, Segur H. // Phys. Rev. Lett., № 31, 1973, P. 125.
3. Kaup D J, Newell A C // J. Math. Phys, № 19, 1978, P. 798.
4. Wadati M., Konno K., Ichikawa Y. H. J. Phys. Soc. Jpn., 1979, P. 46.
5. Degasperis A. // Lett. Nuovo Cimento, № 33, 1982, P. 425.
6. Fokas A. S. // Stud. Appl. Math, № 77, 1987, P. 253.
7. Hereman W. // Int. J. Quantum Chem, № 106, 2006, P. 278.
8. Hereman W., Colagrosso M., Sayers R., Ringler A., Deconinck B., Nivala M., Hickman M. Continuous and discrete homotopy operators with applications in integrability testing // Differential Equations with Symbolic and Z. Zheng, 2005, P. 255-290.

УДК 524.8

F(T) ГРАВИТАЦИЯСЫНДАҒЫ ГЕДЕЛЬ ӘЛЕМІ

Әділ Арайлым Жақсыбекқызы

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті

Мырзакулов Нургиса Ансатбаевич

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ «Жалпы және теориялық физика»

кафедрасының аға оқытушысы, PhD.

Ғылыми жетекшісі – Н.Мырзакулов

Бұл мақалада Гедель метрикасындағы тұйық уақыт қисықтығы, $f(T)$ гравитациясында болу мүмкіндігін зерттеу жолы мен себеп-салдары туралы мәселе зерттеледі. Идеал сұйықтықты заттың көзі ретінде алғанда, біз Гедель шешімін шешу үшін сұйықтықтың күй параметрі теңдеуі минустан үлкен болуы тиіс екенін, сонымен қатар, сыни радиусы r_c салдарынан себеп-салдардың бұзылуы, материяға да, ауырлық күшіне де байланысты екенін анықтаймыз. Айта кететіні, кейбір $f(T)$ үлгілері үшін, Гедель шешімін шешуге мүмкіндік беретін идеалды сұйықтық қысымсыз немесе сәулеленусіз қалыпты болуы мүмкін. Алайда, егер материя көзі идеалды сұйықтық емес, арнайы скалярлық өріс болса, онда $r_c\rightarrow\infty$ және себеп-салдарының бұзылуының алдын алуға болады.

Жалпы салыстырмалық теориясы (ЖСТ) Леви-Чивита байланысының шеңберінде құрылады, сондықтан кеңістік-уақытта бұралу емес, тек қисықтық бар. Екінші жағынан, Вейценбок қосылымы сияқты басқа қосылымдарды, яғни бірдей кеңістік-уақытта бұралу ғана сақталған қосылыстарды енгізуге болады. Осылайша, қисықтық немесе кеңістік-уақыттағы бұралу деген түсінік жоқ, тек қисықтық немесе бұралу байланысы бар. Эйнштейн алдымен Вайценбоктың қосылуына негізделген Телепараллельді Гравитация (ТГ) мен электромагнетизмді тетрадтық өрісті енгізу арқылы біріктіруді ұсынды. Біз білетіндей, Телепараллельді Гравитация ЖСТ-на толық теңдестірілетін теория ретінде көрінеді, өйткені олардың қатынастары арасындағы айырмашылық (ТГ және ЖСТ-ның қатынасы T және R Риччи скаляры) – тиісінше алынған термин. F (T) теориясының артықшылығы мынада, бұл