ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ТҰҢҒЫШ ПРЕЗИДЕНТІ - ЕЛБАСЫНЫҢ ҚОРЫ

«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ – 2017»
студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ – 2017»

PROCEEDINGS
of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2017»

14th April 2017, Astana

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

«Ғылым және білім - 2017»
студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2017»

PROCEEDINGS
of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2017»

2017 жыл 14 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58
Ғ 96

Ғ 96
«Ғылым және білім – 2017» студенттер мен жас ғалымдардың XII Халықаралық ғылыми конференциясы = The XII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2017» = XII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2017». – Астана: http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/, 2017. – 7466 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-827-6

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 978-9965-31-827-6

угла α_0, при котором тело начинает соскальзывать с наклонной плоскости $\mu = tg\alpha_0$.

Оставшаяся потенциальная энергия тела превратится в кинетическую $K = \frac{mv^2}{2}$.

Таким образом, закон сохранения энергии имеет вид: $mgh - \mu mgl\cos\alpha = \frac{mv^2}{2}$, или

$$mgh = \mu mgl\cos\alpha + \frac{mv^2}{2}.$$

Зная массу тела и длину цилиндра (расстояние между датчиками: $h = l\sin\alpha$), мы легко вычисляем потенциальную энергию тела верхней точке. Затем с помощью описанного прибора мы можем рассчитать кинетическую энергию тела в конце рассматриваемого пути.

Данный прибор не только позволяет выполнить десяток перечисленных работ, этим возможности его использования не ограничены. Мы разрабатываем не только новые методические рекомендации для этого прибора, но и возможность подключению этой установки к компьютеру. Таким образом мы сможем выводить полученные данные на большой экран и использовать его для демонстрационных опытов по механике.

Данным прибором в Республике Беларусь оснащено уже более 30% школ, и мы получаем положительные отзывы от учителей, использующих данный прибор в школе.

Список использованных источников

1. Иллюстрированный каталог «Комплекты учебного оборудования для выполнения фронтальных лабораторных работ и проведения экспериментальных исследований» / Научно-производственное республиканское унитарное предприятие «Актив БГУ», 2016.

2. Сайт научно-производственного республиканского унитарного предприятия «Актив БГУ»: www.aktiv.bsu.by.

ӘОЖ 531.38

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

Тулеуғалиева Гульнара Ғабитқызы
Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ Физика-техникалық факультетінің студенті, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекші – Г.Н. Шайхова

Кіріспе: (1+1)-өлшемді сызықты емес Шредингер-Максвелл-Блох теңдеуі келесідей көрсетілсін

$$iq_t + q_{xx} + 2\delta|q|^2 - 2ip = 0, \tag{1}$$

$$p_x - 2i\omega p - 2\eta q = 0, \tag{2}$$

$$\eta_x + \delta\left(q^* p + p^* q\right) = 0. \tag{3}$$

Шредингер-Максвелл-Блох жүйесі үшін Лакс жұбын, сақталу заңдарын, солитондар, сұрапыл толқындарын [1] көруге болады. (1)-(3) теңдеулер жүйесіне Лакс жұбын құрғанда Абловиц-Кауп-Невелл-Сегур схемасы [2] қолдана мынадай формада жазайық

$$\psi_x = A\psi, \tag{4}$$

$$\psi_t = 2\lambda A\psi + B\psi, \tag{5}$$

мұндағы, $\psi = (\psi_1, \psi_2)^T$ (T - транспонерленген матрица дегенді білдіреді), ψ_1 мен ψ_2 бірдей x және t тәуелді. Ал, (1)-(3) теңдеулердегі A және B формасы мынаған ие

$$A = -i\lambda\sigma_3 + A_0, \tag{6}$$

$$B = B_0 + \frac{i}{\lambda+\omega}B_{-1}, \tag{7}$$

$$A_0 = \begin{pmatrix} 0 & q \\ -\delta q^* & 0 \end{pmatrix}, \tag{8}$$

$$B_0 = i\delta|q|^2\sigma_3 + i\begin{pmatrix} 0 & q_x \\ -\delta q_x^* & 0 \end{pmatrix}, \tag{9}$$

$$B_{-1} = \begin{pmatrix} \eta & -p \\ -\delta p^* & -\eta \end{pmatrix}, \tag{10}$$

мұндағы, λ- спектральды параметр және * - комплексті-түйіндес болып табылады.

Шексіз көп сақталу заңдарының орын алуы сызықты емес эволюциялық теңдеу үшін толық интегралданудың анықтамасы болып табылады [3, 4]. (1)-(3) теңдеу үшін шексіз сақталу заңдарын құру үшін Лакс жұбы (4)-(5) пайдаланып, және жаңа функция $\Gamma = \psi_2/\psi_1$ [5]еңгізе отырып, Лакс жұбы арқылы біз келесі Риккати теңдеуін құрамыз:

$$\Gamma_x = -\delta q^* + 2i\lambda\Gamma - q\Gamma^2. \tag{11}$$

және

$$\Gamma = \frac{1}{q}\sum_{j=1}^{\infty} g_j\lambda^{-j}. \tag{12}$$

(12) теңдеуді (11) теңдеуіне қойып, λ сәйкес тең мәндерін нөлге теңестіріп, мынаны аламыз

$$g_1 = -\frac{i}{2}\delta|q|^2, \tag{13}$$

$$g_2 = -\frac{i}{2}\left(g_{1,x} - \frac{q_x}{q}g_1\right), \tag{14}$$

$$g_{j+1} = -\frac{i}{2}\left(g_{1,x} - \frac{q_x}{q}g_j + \sum_{k=1}^{j-1} g_k g_{j-k}\right), (j = 2,3,4,...) \tag{15}$$

мұндағы, g_1, g_2 және g_{j+1} функциялары x пен t тәуелді функциялар.

Лакс жұбынан (4)-(5), келесіні аламыз

$$\frac{\psi_{1,x}}{\psi_1} = -i\lambda + q\Gamma, \frac{\psi_{1,t}}{\psi_1} = -2i\lambda^2 + i\delta q^2 + \frac{i}{\lambda+\omega}\eta + 2\lambda q\Gamma + iq_x\Gamma - \frac{i}{\lambda+\omega}p\Gamma, \tag{16}$$

(16) теңдеуді сәйкестендіру шартына қойсақ $(\ln\psi_1)_{tx} = (\ln\psi_1)_{xt}$, онда

$$\left[-i\lambda + q\Gamma\right]_e = \left[-2i\lambda^2 + i\delta q^2 + \frac{i}{\lambda+\omega}\eta + 2\lambda q\Gamma + iq_x\Gamma - \frac{i}{\lambda+\omega}p\Gamma\right]_x, \tag{17}$$

(12) және (13)-(15)теңдеулерін (17) теңдеуге қойып, және λ бірдей дәрежесіндегі коэффиценттерді тауып, содан соң (17) теңдеудің екі жағында $(\lambda+\omega)$ көбейтіп, біз бастапқы (1)-(3) теңдеу үшін шексіз көп сақталу заңдарын былай жазамыз

$$\frac{\partial}{\partial t}Q_i = \frac{\partial}{\partial x}J_i, \tag{18}$$

мұнда

$$Q_1 = \frac{i}{2}\delta|q|^2,$$
$$J_1 = i\eta + \frac{1}{2}\delta q_x^* q + \frac{1}{2}\delta q_x q^*,$$
$$Q_2 = -\frac{1}{4}\delta q_x^* q - \frac{i}{2}\omega\delta|q|^2,$$
$$J_2 = \frac{i}{4}\delta q q_{xx}^* + \frac{1}{4}\delta^2|q|^4 - \frac{1}{2}\delta\omega q q_x^* - \frac{i}{4}\delta q_x q_x^* + \frac{1}{2}\delta q_x q^* + \frac{i}{2}\delta p q^*,$$

$$Q_3 = \frac{i}{8}\delta q_{xx}^* q + \frac{i}{8}\delta^2|q|^4 - \frac{\omega}{4}\delta q_x^* q,$$
$$J_3 = \frac{i}{4}\delta\omega q q_{xx}^* + \frac{1}{4}\delta^2|q|^4 - \frac{1}{8}\delta q_x q_{xx}^* + \frac{i}{8}\delta^2 q_x q^*|q|^2 - \frac{i}{4}\delta\omega q_x q_x^* + \frac{1}{4}\delta p q_x^*.$$

мұндағы, $Q_i{}'$ және $J_i{}'$ $(j = 1, 2, 3, 4, \dots)$ сәйкес сақталушы тығыздықтар мен сақталушы ағындар.

Қорытынды: Бұл жұмыста (1 + 1) –өлшемді сызықты емес Шредингер-Максвелл-Блох теңдеуі үшін сақталу заңдарын құру үшін Лакс жұбы мен Г-типті Риккати теңдеуі қолданылды. Яғни, біз жоғарыда қарастырған жүйеміз әбден интегралданады деген сөз.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Zhe Gao, Yi-Tian Gao*, Chuan-Qi Su, Qi-Min Wang and Bing-Qing Mao, (2015).
2. M. J. Ablowitz, D. J. Kaup, A. C. Newell, and H. Segur, Phys. Rev.Lett. **31**, 125 (1973).
3. A. S. Fokas, Stud. Appl. Math **77**, 253 (1987).
4. W. Hereman, Int. J. Quantum Chem. **106**, 278 (2006).
5. M. Hisakado and M. Wadati, J. Phys. Soc. Jpn. **64**, 408 (1995).