

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



ЖАС ҒАЛЫМДАР КЕҢЕСІ



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2016» атты
XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2016»

PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2016»

2016 жыл 14 сәуір
Астана

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

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2016»
атты XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2016»**

**PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2016»**

2016 жыл 14 сәуір

Астана

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

Ғ 96

Ғ96 «Ғылым және білім – 2016» атты студенттер мен жас ғалымдардың XI Халық. ғыл. конф. = XI Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2016» = The XI International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2016» . – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2016. – б. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-764-4

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.

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

ISBN 978-9965-31-764-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2016

(17) теңдеудегі Н-тың мәні

$$H = \left(-\sqrt{3} \left[\frac{4}{135} \frac{3^{3/4} (6t^2 + 3) e^{-\frac{3}{2}t^2} \text{Whitta ker } M\left(-\frac{1}{4}, \frac{5}{4}, 3t^2\right)}{(t^2)^{3/4} t} + \frac{2}{15} \frac{3^{3/4} e^{-\frac{3}{2}t^2} \text{Whitta ker } M\left(-\frac{3}{4}, \frac{5}{4}, 3t^2\right)}{(t^2)^{3/4} t} \right] e^{3t^2} - \right. \\ \left. - \left[\frac{1}{12} \sqrt{3} \left[\frac{4}{945} \frac{t^3 3^{3/4} (6t^2 + 3) e^{-\frac{3}{2}t^2} \text{Whitta ker } M\left(\frac{3}{4}, \frac{9}{4}, 3t^2\right)}{(t^2)^{7/4}} + \frac{14}{135} \frac{t^3 3^{3/4} e^{-\frac{3}{2}t^2} \text{Whitta ker } M\left(\frac{7}{4}, \frac{9}{4}, 3t^2\right)}{(t^2)^{7/4}} \right] + Cl \right] e^{3t^2} \right) \quad (18)$$

тең болады.

Скаляр өріс үшін потенциалдың шешімі

$$U = -\frac{153}{32} \sqrt{\pi} \sqrt{3} e^{3t^2} \text{csign}(t) \text{erf}(\sqrt{3} \text{csign}(t)t) t^3 - \frac{51}{8} \sqrt{\pi} \sqrt{3} e^{6t^2} \text{csign}(t) \text{erf}(\sqrt{3} \text{csign}(t)t) - \\ - Cl - \frac{1377}{64} \sqrt{\pi} \sqrt{3} e^{3t^2} \text{csign}(t) \text{erf}(\sqrt{3} \text{csign}(t)t) t + \frac{27}{16} t^6 + \frac{2601}{256} e^{6t^2} \pi \text{erf}(\sqrt{3} \text{csign}(t)t)^2 + \\ + \frac{9}{2} e^{3t^2} - Cl t^3 + 3e^{6t^2} - Cl^2 + \frac{171}{16} t^4 + \frac{81}{4} e^{3t^2} - Cl t + \frac{459}{64} t^2. \quad (19)$$

Біз осы мақалада Әлемді толтырып тұрған материя мен скалярлық өріс радиациясының жалпы жағдайын қарастырдық. Жеке жағдай үшін $L(\phi) = \phi$ аналитикалық шешімін анықтадық. Қазіргі ғылымда Әлемнің үдемелі ұлғаюын сипаттайтын біртұтас модель әлі табылған жоқ. Осы мәселе Жерден тікелей бақылаулар жасауға мүмкіндік бермейді. Бірақ қазіргі таңдағы космология қарқынды даму үстінде және Әлемнің үдемелі ұлғаюын сипаттайтын әртүрлі модельдер жасалынууда. Біздің модель соңғы берілген бақылауларды қанағаттандырады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Perlmutter S., Turner Michael S., White M. Constraining dark energy with SNe Ia and large-scale structure // Phys.Rev.Lett. 1999. №83. P. 670-673.
2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теория поля. – М.: Просвещение, 1973, 504 с.
3. Новиков И.Д. Эволюция вселенной. – М.: Наука, 1979, 176 с..
4. Souza Rudinei C., Kremer Gilberto M. Conformal coupling associated with the Noether symmetry and its connection with the Λ CDM dynamics // Class. Quantum Grav. 2013 №30. P.175011.

УДК 517.957; 530.182

ДОМЕННЫЕ СТЕНКИ ОДНОЙ СПИНОВОЙ МОДЕЛИ

Сагидуллаева Жанна Муратбековна*, Талипова Динара Нурлановна**

* докторант, ** магистрант физико-технического факультета,

ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан.

Научный руководитель – Р. Мырзакулов

За последние десятилетия наблюдается повышенный интерес к изучению нелинейных моделей, особенно, интегрируемых нелинейных дифференциальных уравнений. Такие интегрируемые уравнения допускают в частности солитонные или солитоноподобные решения. Изучение солитонов и связанных с ними решений стало одним из активных

областей исследований в физике и математике. В настоящее время можно говорить о нескольких методах нахождения солитонных и других точных решений интегрируемых уравнений, например, метод Хироты, метод обратной задачи рассеяния (МОЗР), билинейный метод, преобразование Дарбу и так далее.

В данной статье рассматривается уравнение Мырзакулова VIII (М-VIII), которое является обобщением уравнения Ландау-Лифшица.

Уравнение М-VIII имеет вид [1]

$$\vec{S}_t + \vec{S} \wedge \vec{S}_{xx} + u \vec{S}_x = 0, \quad (1a)$$

$$u_y = \vec{S}(\vec{S}_x \wedge \vec{S}_y), \quad (1b)$$

где $\mathbf{S}=(S_1, S_2, S_3)$ - является спинным вектором, u – скалярная функция, являющаяся потенциалом рассматриваемой системы.

Систему уравнений (1) в матричной форме можно переписать как

$$iS_t = \frac{1}{2}[S, S_{xx}] + iuS_x, \quad (2a)$$

$$u_y = \frac{1}{4}tr(S[S_x, S_y]), \quad (2b)$$

где

$$S = \begin{pmatrix} S_3 & S^- \\ S^+ & -S_3 \end{pmatrix}. \quad (3)$$

Здесь $S^2 = I$, $S^\pm = S_1 \pm S_2$.

Первое уравнение системы (2) с учетом (3) в терминах компонентов спинного вектора $\mathbf{S}$ принимает следующий вид:

$$iS_{3t} = \frac{1}{2}(S^-S_{xx}^+ - S_{xx}^-S^+) + iuS_{3x}, \quad (4)$$

$$iS_t^- = (S_3S_{xx}^- - S^-S_{3xx}) + iuS_x^-, \quad (5)$$

$$iS_t^+ = (S^+S_{3xx} - S_3S_{xx}^+) + iuS_x^+, \quad (6)$$

Будем рассматривать уравнения (4) и (6). Используем стереографические преобразования [2]

$$S_3 = \frac{1-|\omega|^2}{1+|\omega|^2}, \quad S^+ = \frac{2\omega}{1+|\omega|^2}, \quad S^- = \frac{2\omega^*}{1+|\omega|^2}. \quad (7)$$

Тогда уравнение (4) примет вид

$$-|\omega|_t^2 i = \omega^* \omega_{xx} - \omega \omega_{xx}^* + \frac{2(\omega_x^* \omega - \omega_x \omega^*)|\omega|^2}{1+|\omega|^2} - iu|\omega|_x^2. \quad (8)$$

Подставляя (7) в (6), получим следующее

$$i\omega_t - \frac{i\omega|\omega|_t^2}{1+|\omega|^2} = \frac{2\omega(|\omega|_x^2)^2}{(1+|\omega|^2)^2} - \frac{\omega|\omega|_{xx}^2}{1+|\omega|^2} - \frac{(1-|\omega|^2)}{1+|\omega|^2} \cdot \left(\omega_{xx} - \frac{2\omega_x|\omega|_x^2}{1+|\omega|^2} \right) + \frac{i u(\omega_x - \omega^2 \omega_x^*)}{1+|\omega|^2}. \quad (9)$$

С учетом (8) последнее уравнение запишется в виде

$$i\omega_t - iu\omega_x + \omega_{xx} - \frac{2\omega_x^2\omega^*}{1+|\omega|^2} = 0. \quad (10)$$

В конечном итоге первое уравнение системы (2) приняло нелинейную форму (10).

Второе уравнение системы (2), которое описывает потенциал заданного поля в терминах спинного вектора принимает вид

$$u_y = \frac{1}{2} [S_3(S_x^-S_y^+ - S_x^+S_y^-) + S^- (S_{3y}S_x^- - S_{3x}S_y^+) + S^+ (S_{3x}S_y^- - S_x^-S_{3y})]. \quad (11)$$

Применив стереографическое преобразование (7), перепишем (11) в виде

$$u_y = -\frac{2i}{(1+|\omega|^2)^2} \cdot [\omega_x^*\omega_y - \omega_x\omega_y^*]. \quad (12)$$

Для дальнейшего решения необходимо использовать один из методов нахождения солитонного решения. В данной статье нами будет использован метод Хироты. В методе Хироты исходное нелинейное эволюционное уравнение сводится к однородному уравнению второй степени, называемому билинейной формой исходного уравнения. Оператор Хироты в общем случае имеет форму [3]

$$D_x^m D_t^n (F(x,t) \cdot G(x,t)) = \left(\frac{\partial}{\partial x} - \frac{\partial}{\partial x'} \right)^m \left(\frac{\partial}{\partial t} - \frac{\partial}{\partial t'} \right)^n (F(x,t)G(x',t')) \Big|_{x=x', t=t'}. \quad (13)$$

Теперь задача состоит в отыскании билинейной формы для (10) и (12). Введем комплексные функции f и g , отношение которых равно стереографической проекции спинного вектора, как

$$\omega = \frac{g}{f}. \quad (14)$$

Подставляя (14) в (10) получим билинейную форму для рассматриваемой спинной системы в виде

$$[iD_t - D_x^2](f^* \cdot g) = 0, \quad (15a)$$

$$[iD_t - D_x^2](f^* \cdot f - g^* \cdot g) = 0, \quad (15b)$$

$$D_x[(D_y(f^* \cdot f - g^* \cdot g)) \cdot (f^* \cdot f + g^* \cdot g)] = 0, \quad (15c)$$

$$u = \frac{2iD_x(f^* \cdot f + g^* \cdot g)}{f^* \cdot f + g^* \cdot g}. \quad (15d)$$

В терминах f и g компоненты спинного вектора выражаются согласно формулам

$$S^+ = \frac{2f^*g}{f^*f + g^*g}, \quad S_3 = \frac{f^*f - g^*g}{f^*f + g^*g}. \quad (16)$$

Для нашей модели примем $\omega = g$, а $f = 1$. Тогда система (15a)-(15d) примет вид

$$[iD_t - D_x^2](1 \cdot g) = 0, \quad (17a)$$

$$[iD_t + D_x^2](g^* \cdot g) = 0, \quad (17b)$$

$$D_x[(D_y(-g^* \cdot g)) \cdot (g^* \cdot g)] = 0, \quad (17c)$$

$$u = \frac{2iD_x(g^* \cdot g)}{1 + g^* \cdot g}. \quad (17d)$$

Решение системы уравнений (17) будем искать в виде

$$g = \exp(ax + iby - abt), \quad (18)$$

где a и b реальные константы. Подставляя значение g в (16), получим искомые решения для компонентов спинного вектора. Таким образом, решение типа доменной стенки для уравнения М-VIII получено в виде

$$s_1 = \frac{2 \cos(by) \exp(a(x - bt))}{1 + \exp(2a(x - bt))} \quad (19a)$$

$$s_2 = \frac{2 \sin(by) \exp(a(x - bt))}{1 + \exp(2a(x - bt))} \quad (19b)$$

$$s_3 = -(a(x - bt)) \quad (19c)$$

Решение типа доменной стенки соответствует граничным условиям

$$S(x, y, t) = (0, 0, \pm 1), x, y \rightarrow \pm \infty. \quad (20)$$

Компьютерная визуализация поведения полученных решений (19) согласно граничному условию (20) показана на рисунке 1.

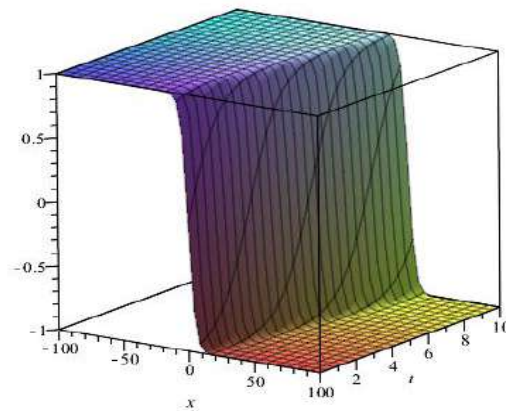


Рисунок 1. Решение типа доменной стенки спиновой системы (1)

для s_3 , при $a = 0,2$, $b = 3$.

Список использованных источников

1. Мырзакулов Р. Спиновые системы и солитонная геометрия. – Алматы, 2001, 417 с.
2. Дубровин Б.А., Новиков С.П., Фоменко А.Т. Современная геометрия: методы и приложения. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986, 760 с.

3. Hirota R. Direct method of finding exact solutions of nonlinear evolution equations in Backlund Transformations // R.M. Miura ed. Lecture Notes in Mathematics, 515. New York: Springer-Verlag. 1976.

ӘОЖ 53:004(076)

С# ЖӘНЕ PHP ТІЛДЕРІНІҢ КӨМЕГІМЕН ЭЛЕКТРЛІК ТЕРБЕЛМЕЛІ КОНТУРДАҒЫ ӨШЕТІН ТЕРБЕЛІСТЕРДІ МОДЕЛЬДЕУ

Сағындық Гизат Саматұлы

Физика-техникалық факультетінің магистранты, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Астана
Ғылыми жетекші – Қ.Н.Балабеков

Күрделі жүйелерді эксперимент жүзінде шешу мен компьютерлік модельдеу арқылы шешумен салыстырғанда әлдеқайда тиімді. Компьютерлік модельдеудің ғылыми жұмыстарда, инженерлік шығармашылықта немесе жалпы адам өмірінде қаншалықты маңызды екенін бір сөзбен айту өте қиын. Ол қандай да бір нысанды зерттеп, танып-білуде, жобалап, талдап, сараптауда маңызды міндет атқаратын таным құралдарының ең қуаттыларының біріне жатады.

Қазіргі кезде физика ғылымы саласы, білім беру, өнеркәсіп, экономика, экология, бизнес және тағы да басқа көптеген салалар компьютерлік модельдеудің арқасында едәуір жетістіктерге жетті, зерттелді, жетілдірілді. Модельдеу арқылы ешбір артық шығынсыз зерттеліп отырған процесті жан-жақты танып-білуге, қандай нәтиже шығатынын, қандай қауіп бар екенін, қандай кемшіліктер бар екенін, оларды шешудің қандай жолдары бар екенін білуге болады. Практикада бұларды зерттеу үшін қаржылай және материалдық шығын, қосымша еңбек күші және уақыт жұмсалар еді. Тіпті компьютерлік модельдеудің көмегімен іс жүзінде іске асыруға мүмкін емес процестерді, мысалы өте үлкен сандарға қатысты процестер, зерттеуге болады. Экономика саласында мұнайға барелінің бағасының, валюта бағамының, алтын, күміс бағаларының қандай деңгейде өзгеріп, ауытқитынын көріп, оны талдап, алдағы уақытта қалай өзгертетінін болжауға да болады. Теріс әсері болатын болса, оның алдын алу жағын қарастыруға болады.

Тағы бір басты ерекшелігі – кез келген процесті ешбір кедергі болмайтын, сыртқы факторлар әсер етпейтін идеалды жағдайда зерттеуге мүмкіндік беруі.

Компьютерлік модельдеудің қазіргі заманда берер мүмкіндігі өте көп. Физика пәнін оқушыларға үйретуде физикалық процестерді компьютерге экранына модельдеп визуалды түрде көрсетіп отырып түсіндірсе, тыңдаушы беріліп отырған материалды әлдеқайда тез түсінер еді.

Физикалық процестерді Mathematica, MatLab, C++, Java, Delphy, C#, PHP т.с.с. көптеген программалау орталарында модельдеуге болады. Осылардың ішінен көпшілікпен жиі қолданылатын PHP мен C# программалау орталарын тандап алдық.

C# тілінің артықшылығы – қарапайымдылығы, ыңғайлылығы, түсініктілігі, өнімділігі және соңғы программалау тілдерінің ең озық идеяларын біріктіруі. Сондай-ақ C# тілі код қауіпсіздігін жоғары қамтамасыз етеді. [1]

PHP тілінің басты артықшылығы – кез-келген типті мәліметтер қорымен жұмыс жасай алуында. Сондай-ақ ол көпқырлы ғаламтор-жобаларды құрастыруға өте ыңғайлы: ақпаратты мәліметтер қорына қашықтықтан жазып және оны шығаруға болады, суреттерді жасауға немесе өңдеуге, файлдарды оқуға және жазуға болады. [2]

Программалау тілдері әртүрлі физикалық үрдістерді қарапайым және көркем түрде модельдеу арқылы оны қажетті дәрежеде түсінуге мүмкіндік береді. Біз жалпы физика курсы бойынша әртүрлі тақырыптарға қатысты 15-тен астам физикалық құбылыстарды PHP мен C# программалау орталарында модельдеп, алынған нәтижелерге талдау жүргіздік. Солардың