также мотивации и стимулирования преподавателей-авторов;

• развитие и внедрение дистанционных курсов повышения квалификации для бизнес-структур;

• развитие образовательного портала курсов дистанционного повышения квалификации для магистрантов, докторантов, ППС и бизнес-структур.

Карагадинская область является основным промышленным центром Казахстана, где успешно работают корпорации в сфере угольной промышленности и черной металлургии.

Для обеспечения функционирования и реинжениринга бизнес- процессов информационных систем (ИС) предприятий региона: АО «Корпорация «Казахмыс», ТОО «Карагандинский машиностроительный консорциум», АО «АрселорМиттал Темиртау», ТОО «Промстройэнерго», АО «Шубарколь комир» и др. возникла потребность в переподготовке специалистов и повышении квалификации системных администраторов сети, менеджеров проектов, web-дизайнеров, разработчиков баз данных, программистов –разработчиков приложений, специалистов по продажам, и т.д.)

Центр профессионального образования нашего университета и существующие в регионе IT компании: ПО ТОО «ПлюсМикро» , M&K Казахско-Британский образовательный центр, SOFT SV МАСТЕР-КЛАСС ТОО, EPAM Systems и др. дают возможность сотрудникам бизнес-структур повысить свою квалификацию по образовательным программам: Практический курс по разработке web-приложений на Java , Programming in C#, Web Development , Введение в тестирование ПО/Software,Testing Introduction и др..

Однако, переподготовка специалистов бизнес-структур в вышеуказанных IT – компаниях связана с отрывом от производства, продолжительным периодом обучения (от 3 и более месяцев), с потерей заработной платы и др., что тормозит процесс реинжиниринга.

Решить данную проблему предлагается путем использования ИКТ в целях повышения квалификации профессионального образования специалистов бизнес-структур региона, разработки методики обучения, учитывая положительный опыт европейских стран и России, получения необходимых компетенций.

Список литературы

1. Назарбаев Н.А. «Стратегия «Казахстан-2050». Астана, 2012.
2. http://ru.wikipedia.org/wiki/Дистанционное_обучение;
3. Кречетников К.Г. Проектирование креативной образовательной среды на основе информационных технологий в вузе. Монография. - М.: Госкоорцентр, 2012. - 296 с.
4. Кун К. E-Learning - электронное обучение Информатика и образование. - 2012. - №10. - С.16-18
5. http://www.gazeta.kz/
6. Статья по смешанному обучению -http://kmsoft.ru/LD/C006/102/3331025268.html

Физико-математические науки

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ДАРБУ И ТОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ОДНОЙ ОБОБЩЕННОЙ СПИНОВОЙ МОДЕЛИ

Нугманова Г.Н., Жасыбаева М.Б., Мамырбекова Г.К.

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Исследование интегрируемых обобщений модели ферромагнетика Гейзенберга (МГ) на основе теории солитонов является одним из приоритетных направлений в области нелинейной математической физики. В настоящее время активно исследуются не только (1+1)-мерные, но и (2+1)-мерные обобщения спиновой МГ, такие как уравнение Ишимори [1], уравнение Мырзакулова-I (M-I) [2]. В работах [2-6] изучены алгебро-геометрические аспекты обобщенных спиновых моделей, методом Хироты найдены их точные солитонные и солитоноподобные решения, которые находят применение в различных областях физики. В [7] построено преобразование Дарбу (ПД) для уравнения M-I и некоторые его решения. В данной работе предложен иной подход построения ПД для этого уравнения и получены солитонные решения, вызывающие очевидный интерес, поскольку они представляют чисто нелинейный эффект, и не имеют аналога в линейной теории диспергирующих систем.

Уравнение M-I имеет вид [2]

$$iS_t + \frac{1}{2}[S, S_{xy}] + iuS_x = 0, \qquad (1а)$$

$$u_x - \frac{i}{4} tr(S[S_x, S_y]) = 0, \qquad (1б)$$

где

$$S = \begin{pmatrix} S_3 & S^- \\ S^+ & -S_3 \end{pmatrix}$$

- спиновая матрица, $S^2=I$ и $trS=0$, нижние индексы x, y, t, обозначают производные по соответствующим аргументам, [,] - коммутатор, u-скалярный потенциал.

Интегрируемость уравнения (1) ассоциируется с условием совместности пары Лакса:

$$\Phi_x = U\Phi, \ \Phi_t = 2\lambda\Phi_y + V\Phi. \qquad (2)$$

Здесь матричные операторы U и V имеют вид

$$U = -i\lambda S, \quad V = \frac{\lambda}{2}([S, S_y] + 2iuS).$$

Далее построим ПД для уравнения (1) с учетом особенности его пары Лакса. Преобразуем пару Лакса (2) к виду

$$\Phi'_x = U'\Phi', \ \Phi'_t = 2\lambda\Phi'_y + V'\Phi', \qquad (3)$$

где $\Phi' = L\Phi$, а $L = \lambda N - I$. Искомую матрицу N выберем как

$$N = \begin{pmatrix} n_{11} & n_{12} \\ n_{21} & n_{22} \end{pmatrix}, \quad \text{и } I = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Из условии совместности системы уравнений (3) имеем

$$L_x + LU = U'L, \; L_t + LV = 2\lambda L_y + V'L. \quad (4)$$

Сравнивая коэффициенты λ^i в первом уравнении (4), получаем

$$N : \lambda_x = 0, \quad (5)$$

$$\lambda^0 : I_x = 0, \quad (6)$$

$$\lambda^1 : N_x = iS' I - iIS, \quad (7)$$

$$\lambda^2 : 0 = -iS' N + iNS. \quad (8)$$

С другой стороны, из второго уравнения (4):

$$N : \lambda_t = 2\lambda\lambda_y, \quad (9)$$

$$\lambda^1 : N_t = -2(S'S'_y + iu'S') + 2(SS_y + iuS), \quad (10)$$

$$\lambda^2 : 0 = N_y + (S'S'_y + iu'S')N - N(SS_y + iuS). \quad (11)$$

Очевидно, что для матрицы N будем иметь следующие уравнения:

$$N_x = i(S' - S), \quad (12а)$$

$$N_y = -(S'S'_y + iu'S')N + N(SS_y + iuS), \quad (12б)$$

$$N_t = -2(S'S'_y + iu'S') + 2(SS_y + iuS). \quad (12в)$$

Теперь мы готовы написать ПД для уравнения М-I, связывающее его решение S с новым решением S', и потенциал u с u'. Оно имеет вид

$$S' = S - iN_x, \; u' = u + itr(SN^{-1}N_y). \quad (13)$$

Исходя из некоторых вычислений, элементы матрицы N можем представить в виде

$$N = \begin{pmatrix} n_{11} & n_{12} \\ -n_{12}^* & n_{11}^* \end{pmatrix}, \quad N^{-1} = \frac{1}{|n_{11}|^2 + |n_{12}|^2} \begin{pmatrix} n_{11}^* & -n_{12} \\ n_{12}^* & n_{11} \end{pmatrix}. \quad (14)$$

Подставляя (14) в (13), получаем

$$S' = S - iN_x = S - i\begin{pmatrix} n_{11x} & n_{12x} \\ -n_{12x}^* & n_{11x}^* \end{pmatrix}, \quad (15а)$$

$$u' = u + \frac{i}{|n_{11}|^2 + |n_{12}|^2}[(n_{11y}n_{11}^* + n_{12y}^*n_{12} - n_{12y}n_{12}^* - n_{11y}^*n_{11})S_3 + $$
$$+ (n_{11y}n_{12}^* - n_{12y}^*n_{11})S^- + (n_{12y}n_{11}^* - n_{11y}^*n_{12})S^+]. \quad (15б)$$

Теперь полагаем, что

$$N = H\Lambda^{-1}H^{-1}, \quad (16)$$

где H - матрица следующего вида:

$$H = \begin{pmatrix} \psi_1(\lambda_1;t,x,y) & \psi_1(\lambda_2;t,x,y) \\ \psi_2(\lambda_1;t,x,y) & \psi_2(\lambda_2;t,x,y) \end{pmatrix}, \quad (17)$$

первый столбец которой является решением системы (2). Требуется определить второй столбец так, чтобы тот тоже являлся решением этой системы. Здесь $\det H \neq 0$, $\Lambda = \begin{pmatrix} \lambda_1 & 0 \\ 0 & \lambda_2 \end{pmatrix}$, где λ_1 и λ_2 - комплексные константы.

Не трудно убедиться, что

$$H_x = -iSH\Lambda, \;\; H_t = 2H_y\Lambda + \frac{1}{2}([S, S_y] + 2iuS)H\Lambda. \tag{18}$$

Из системы уравнений (12) с учетом (18) следует, что N удовлетворяет уравнениям

$$N_x = iNSN^{-1} - iS, \;\; N_y = [H_y H^{-1}, N], \;\; N_t = -2(S'S'_y + iu'S') + 2(SS_y + iuS). \tag{19}$$

Отметим, что ограничения для S будут удовлетворены, если матричные решения системы (3) удовлетворяют условиям

$$\Phi^\dagger = \Phi^{-1}, \quad S^\dagger = S, \tag{20}$$

которые следуют из системы уравнений

$$\Phi^\dagger_x = i\lambda\Phi^\dagger S^\dagger, \quad (\Phi^{-1})_x = i\lambda\Phi^{-1}S^{-1}, \tag{21}$$

где $\dagger$ обозначает эрмитово сопряжение. После некоторых вычислений получим формулы

$$\lambda_2 = \lambda_1^*, \quad H = \begin{pmatrix} \psi_1(\lambda_1; t, x, y) & -\psi_2^*(\lambda_1; t, x, y) \\ \psi_2(\lambda_1; t, x, y) & \psi_1^*(\lambda_1; t, x, y) \end{pmatrix}, \tag{22}$$

$$H^{-1} = \frac{1}{|\psi_1|^2 + |\psi_2|^2} \begin{pmatrix} \psi_1^*(\lambda_1; t, x, y) & \psi_2^*(\lambda_1; t, x, y) \\ -\psi_2(\lambda_1; t, x, y) & \psi_1(\lambda_1; t, x, y) \end{pmatrix}, \tag{23}$$

где * обозначает комплексное сопряжение.

Собственные функции системы (3) выберем как $\psi_1 = e^{\theta_1 + i\chi_1}$, $\psi_2 = e^{-\theta_1 + i\chi_2}$, где $\theta_1 = \beta x - d_1 y - k_1 t - \sigma_1$, $\chi_1 = -\alpha x + e_1 y + m_1 t + \tau_1$, $\chi_1 = \alpha x + e_2 y + m_2 t + \tau_2$.

Таким образом, элементы матрицы N определены в следующей форме:

$$N = \frac{1}{\Delta} \begin{pmatrix} \lambda_1^{-1} e^{2\theta_1} + \lambda_1^{*-1} e^{2\theta_2} & \left(\lambda_1^{-1} - \lambda_1^{*-1}\right) e^{\theta_1 + i\chi_1 + \theta_2 - i\chi_2} \\ \left(\lambda_1^{-1} - \lambda_1^{*-1}\right) e^{\theta_1 - i\chi_1 + \theta_2 + i\chi_2} & \lambda_1^{-1} e^{2\theta_2} + \lambda_1^{*-1} e^{2\theta_1} \end{pmatrix}. \tag{24}$$

Далее рассмотрим частный случай $S = \sigma_3$, $u = 0$. Тогда уравнение (15а) будет иметь вид

$$S' = \sigma_3 - \frac{i}{\Delta} \begin{pmatrix} \lambda_1^{-1} e^{2\theta_1} + \lambda_1^{*-1} e^{2\theta_2} & \left(\lambda_1^{-1} - \lambda_1^{*-1}\right) e^{\theta_1 + i\chi_1 + \theta_2 - i\chi_2} \\ \left(\lambda_1^{-1} - \lambda_1^{*-1}\right) e^{\theta_1 - i\chi_1 + \theta_2 + i\chi_2} & \lambda_1^{-1} e^{2\theta_2} + \lambda_1^{*-1} e^{2\theta_1} \end{pmatrix}_x. \tag{25}$$

Теперь мы можем написать односолитонное решение уравнения (1) в следующем виде:

$$S_3' = \frac{1}{\cosh^2 2\theta_1} \left(\sinh^2 2\theta_1 + \frac{\alpha^2 - \beta^2}{\alpha^2 + \beta^2} \right), \; S^{+\prime} = \frac{2\beta^2}{\alpha^2 + \beta^2} e^{-i\chi_1 + i\chi_2} \left(\frac{\sinh 2\theta_1}{\cosh^2 2\theta_1} - \frac{i\alpha}{\cosh 2\theta_1} \right).$$

В итоге отметим, что для получения решения обобщенной спиновой модели (1) использован метод преобразования Дарбу. При этом сначала было построено само преобразование Дарбу для изучаемой модели. Решение уравнения (1б) для потенциала u' также можно получить из уравнения (15б).

Список литературы

1. Ishimori Y. Multi-Vortex Solutions of a Two-Dimensional Nonlinear Wave Equation // Progress of Theoretical Physics. - 1984. - Vol. 72. - P. 33-37.

2. Myrzakulov R., Vijayalakshmi S., Nugmanova G., Lakshmanan M. A (2+1)-dimensional integrable spin model: Geometrical and gauge equivalent counterpart, solitons and localized coherent structures // Physics Letters A. - 1997. - Vol. 233. - P. 391-396.

3. Myrzakulov R., Vijayalakshmi S., Syzdykova R., Lakshmanan M. On the simplest (2+1)- dimensional integrable

spin systems and their equivalent nonlinear Schr?dinger equations // Journal of Mathematical Physics . - 1998. - Vol. 39. - P. 2122-2139.

4. Myrzakulov R., Lakshmanan M., Vijayalakshmi S., Danlybaeva A. Motion of curves and surfaces and nonlinear evolution equations in (2+1) dimensions // Journal of Mathematical Physics. - 1998. - Vol. 39. - P. 3765-3771.

5. 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. - 1998. - Vol. 31, № 47. - P. 9535-9545.

6. Myrzakulov R., Danlybaeva A.K, Nugmanova G.N. Geometry and multidimensional soliton equations // Theoretical and Mathematical Physics. - 1999. - Vol. 118. - P. 347-356.

7. Gu C. H., Zhou Z. X. Darboux Transformations and Exact Solutions of the Myrzakulov-I Equation //Springer. -2009.-Vol. 26.

Экономические науки

К ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Кацуро Д.А.

Кемеровский институт (филиал) РЭУ им. Г.В.Плеханова, Кемерово, Россия

В настоящее время существует множество направлений оценки экономической эффективности предприятий в Российской Федерации. Одним из наиболее важных направлений является информационная поддержка экономической безопасности (ЭБ). В последнее время данная задача является актуальной в связи со-бозначающимся переходом делопроизводства, отчетности и планирования предприятий к автоматизированным электронным формам. По данным Федеральной службы государственной статистики [1], количество организаций, использующих информационные и телекоммуникационные технологии, постоянно растет (таблица 1). Использование подобных технологий значительно повышает эффективность предприятия, но при этом значительно повышают риски и угрозы их экономической безопасности.

Таблица 1

Удельный вес организаций, использовавших информационные и коммуникационные технологии (в % от общего числа обследованных организаций)

годы	ПК	ЭВМ др. типов	локаль-ныевыч. сети	эл. почта	глобальные информаци-онные сети	Интер-нет	Вт.ч.широко-полосный доступ	Интра-нет	Экстра-нет	Имели веб-сайт в сети
2009	93,7	16,0	60,5	78,5	79,3	78,3	47,3	11,8	4,5	24,1
2010	93,8	18,2	68,4	81,9	83,4	82,4	56,7	13,1	5,3	28,5
2011	94,1	19,7	71,3	83,1	85,6	84,8	63,4	16,1	6,1	33,0
2012	94,0	18,9	71,7	85,2	87,5	86,9	76,6	14,7	6,4	37,8

Так как оценку рисковэкономической и информационной безопасности можно осуществить идентичными методами [2], то целесообразно использовать аналитический и программный инструментарий для оценки эффективности деятельности предприятий. В работе [4] предложена концепция моделирования ЭБ предприятий сферы материального производства, основанная на сбалансированности их инвестиционного потенциала и инвестиционных рисков. В [3] приведена математическая модель, которую можно использовать для оценки эффективности деятельности предприятия, а в [2] конкретизируется метод оценки рисков ЭБ, заключающийся в учете финансовых затрат на их устранение. В работах [5,6] заложены теоретические основы анализа задач оптимизационного бизнес-планирования, позволяющие перейти к их практической реализации и разработке автоматизированных средств такого анализа, одним из примеровкоторого является пакет [7], позволяющий анализировать инвестиционные проекты (ИП) развития предприятий. Указанный пакет в настоящее время дорабатывается до уровня автоматического внесения входных данных в него, что даст возможность разработать автоматизированную систему оценки ЭБ предприятий.

Список литературы

1. Федеральная служба государственной статистики. http://www.gks.ru/

2. Иванченко П.Ю. Математическое моделирование информационной и экономической безопасности на предприятиях малого и среднего бизнеса / П.Ю.Иванченко, Д.А.Кацуро, А.В.Медведев, А.Н.Трусов // Фундаментальные исследования. – 2013. – №10(13). – С.2860-2863.

3. Медведев А.В. Математическая модель оценки инвестиционной привлекательности региона / А.В.Медведев // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – №8-2. – С.357-361.

4. Медведев А.В. Концепция оптимизационно-имитационного бизнес-планирования / А.В.Медведев // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – №1. – Ч.2. – С.198-201.

5. Медведев А.В. Теоретический анализ задачи оптимального планирования инновационных проектов/ А.В.Медведев, П.Н.Победаш//Вестник университетского комплекса. Вып.6(20), Красноярск: НИИ СУВПТ, 2005. –С.96-104.

6. Медведев, А.В. Применение z-преобразования к исследованию многокритериальных линейных моделей регионального экономического развития. Монография / А.В.Медведев. – Красноярск: Изд-во СибГАУ имени академика М.Ф. Решетнева. – 2008. – 228 с.

7. Конструктор и решатель дискретных задач оптимального управления («Карма») / Программа для ЭВМ. Свидетельство о регистрации в Роспатенте №2008614387 от 11.09.2008. Правообладатели: А.В.Медведев, П.Н.Победаш, А.В.Смольянинов, М.А.Горбунов.