

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

**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/](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

## **V. Қорытынды сайыс (жеңген мақалшы мен жұмбақшы жарысады)**

### **VI. Қорытынды. Жеңімпаздарды марапаттау.**

Еліміздің тәуелсіздік алып, тіліміздің мемлекеттік мәртебеге ие болуына байланысты сөз мәйегін теруге құлшыныс артып жатыр. Жалпы білім беретін мектептермен бірге арнаулы және жоғары оқу орындарында да ұлттық болмысымызды айқындайтын ауыз әдебиеті барлық салада оқытылуы керек.

Қазақ халқының ауыз әдебиетіндегі және әдет-ғұрып қорындағы педагогика элементтерін мектептегі физика сабақтарында қолданудың маңызы зор болып табылады. Әрбір болашақ мұғалім жан- жақты дамыған, өз халқының салт-дәстүрінен хабардар болып қана қоймай, еңбек ету барысында қолдана білуге дағдылануы тиіс. Сабақтың тартымды, қызықты және нәтижелі болуы оқушылардың тақырыптарды қалай меңгергендігінен айқын байқалады. Сыныпта, сыныптан тыс жұмыстарда физикалық құбылыстарды түсіндіру кезінде халықтың әдет-ғұрыптарын, яғни қазақтың киіз үйі, ыдыс-аяқтары, ұлттық киімдері, ойындары, мақал-мәтелдері және жұмбақтары пайдаланылса нұр үстіне нұр болары сөзсіз.

Күнделікті өмір тынысымен бірге тіршілік етіп, ұрпақ тәрбиелеп отырған ұстаздар үшін заман талабына сай оқыту әдістері де өзгертіліп отыруы тиіс. Дәстүр-салтымызды, ұлттық сана-сезімімізді жаңғырту, әдептілікке үйрету мақсатында әрбір тақырыпты халық даналығымен байланыстыра жүргізу жолдарын іздестіруіміз қажет. Өмірде болып жатқан өзгерістердің, ғылым жаңалықтарының, қоршаған ортаның ұлттық қолөнер бұйымдарымен қандай байланысы бар екендігіне ерекше назар аудару қажет.

### **Қолданылған әдебиеттер тізімі**

1. Әлімбаева Г.Б. Физика пәнін халықтық педагогика тағылымдарымен байланыстыра отырып оқыту. Оқу құралы. - Алматы: “Литера”, 2001, 256 б.
2. Қасымов Г. Мақал-мәтелдердегі физикалық құбылыстар. // Математика және физика журналы. №6. 2007. 53-54 б.
3. Шүйішбаева Н.Н., Билялова С.С. Физика пәнінен дәстүрлі емес сабақтар. -Көкшетау: Келешек - 2030, 2011, 124 б.

УДК524.83.1

## **ХИРОТА ТЕНДЕУІНІҢ СОЛИТОНДЫҚ ШЕШІМДЕРІ**

**Беделханова Айжан Дуйсеновна**

[aijeka\\_g@mail.ru](mailto:aijeka_g@mail.ru)

Физика-техникалық факультетінің студенті

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – Г.Н. Шайхова

**Кіріспе.** Хирота теңдеуі – бұл торда классикалық интегралданатын жүйелер теориясындағы ең танымал теңдеулердің бірі деуге болады. Ол әртүрлі солитондық теңдеулердің әмбебап интегралданатын дискреттілігін береді және де ол көптеген интегралданатын классикалық және кванттық есептерге қолданылады. Басқа солитондық теңдеулер сияқты Хирота теңдеуі Беклунд түрлендіруі арқылы алынады. Соңғы жылдары солитондық толқындарды зерттеу оптикадан бастап Бозе-Энштейн конденсатына дейін, физиканың көптеген бағыттарында қызығушылық тудырып отыр. Бастапқы уақытта, солитондық толқындар құбылысы сызықты емес Шредингер теңдеуінің математикалық және рационалдық шешуіне назар аудару арқылы түсіндірілген [1]. Сызықты емес Шредингер теңдеуінің N-ші ретті рациональді шешім алу үшін әртүрлі әдістер қолданылды. Рационалды шешімдерді табу арнайы, мульти солитонды шешімдерді алудағыдан ерекшеленетін әдістерді талап етеді. Қазіргі таңда Дарбу түрлендіруі мен бисызықты әдіс ең тиімді әдіс

ретінде қарастырылып отыр [2]. Бұл жұмыста екі өлшемді Хирота теңдеуін Дарбу түрлендіруін қолдана отырып шешу қарастырылған [3].

**Хирота теңдеуі.** Екі өлшемді Хирота теңдеуі келесі түрге ие:

$$iq_t + \varepsilon_1 q_{xy} + i\varepsilon_2 q_{xxy} - vqi(wq)_x = 0, \quad (1.1)$$

$$v_x + 2\varepsilon_1 \delta(|q|^2)_y - 2i\varepsilon_2 \delta(q_{xy}^* q - q^* q_{xy}) = 0, \quad (1.2)$$

$$w_x - 2\varepsilon_2 \delta(|q|^2)_y = 0. \quad (1.3)$$

Мұндағы  $q$  - комплексті функция;  $v$ ,  $w$  - нақты функциялар. Хирота теңдеуі үшін Лакс жұптары

$$\psi_x = A\psi, \quad (1.4)$$

$$\psi_t = (2\varepsilon_1 \lambda + 4\varepsilon_2 \lambda^2) \psi_y + B\psi, \quad (1.5)$$

$$(1.6)$$

мұндағы

$$A = -i\lambda\sigma_3 + A_0, \quad (1.7)$$

$$B = \lambda B_1 + B_0, \quad (1.8)$$

$$B_1 = iw\sigma_3 + 2i\varepsilon_2 \sigma_3 A_{0y}, \quad (1.9)$$

$$B_0 = -\frac{i}{2} v \sigma_3 + \begin{pmatrix} 0 & i\varepsilon_1 q_y + \varepsilon_2 q_{xy} + wq \\ i\varepsilon_1 r_y + \varepsilon_2 r_{xy} + wr & 0 \end{pmatrix}, \quad (1.10)$$

$$A_0 = \begin{pmatrix} 0 & q \\ -r & 0 \end{pmatrix}. \quad (1.11)$$

ал  $r = \delta q^*$ , мұндағы  $\delta = \pm 1$ .

**Екі өлшемді Хирота теңдеуі үшін Дарбу түрлендіруі.** (1.4) және (1.5) теңдеулер жүйесінің шешімдері  $\psi$  және  $\psi'$  түрінде

$$\psi'_x = A'\psi', \quad (2.1)$$

$$\psi'_t = (2\varepsilon_1 \lambda + 4\varepsilon_2 \lambda^2) \psi'_y + B'\psi'. \quad (2.2)$$

Осы екі шешім бір бірімен келесі теңдеу арқылы байланысқан:

$$\psi' = T\psi = (\lambda I - M)\psi. \quad (2.3)$$

$T$  матрициялық функция келесі теңдеулерді қанағаттандырады:

$$T_x + TA = A'T, \quad (2.4)$$

$$T_t + TB = (2\varepsilon_1 \lambda + 4\varepsilon_2 \lambda^2) T_y + B'T, \quad (2.5)$$

(2.4) –ші теңдуді түрлендіре отырып келесі теңдеулер жүйесін аламыз:

$$\lambda^0: \quad M_x = A'_0 M - M A_0, \quad (2.6)$$

$$\lambda^1: \quad A'_0 = A_0 - i\sigma_3 M + iM\sigma_3, \quad (2.7)$$

$$\lambda^2: \quad iI\sigma_3 = i\sigma_3 I. \quad (2.8)$$

(2.7) –ші теңдеуден алатынымыз:

$$q' = q - 2im_{12}, \quad (2.9)$$

$$q^{*'} = q^{*} - 2im_{21}, \quad (2.10)$$

мұндағы:

$$r = q^{*}, \quad m_{21} = -m_{12}^{*},$$

$$M_y = \begin{pmatrix} m_{11y} & m_{12y} \\ m_{21y} & m_{22y} \end{pmatrix}, \quad I = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Енді (2.5) –ші теңдуді түрлендіре отырып келесі теңдеулерді аламыз:

$$\lambda^0: \quad M_t = B'_0 M - MB_0, \quad (2.11)$$

$$\lambda^1: \quad 2\varepsilon_1 M_y = B'_0 B_0 + MB_1 - B'_1 M, \quad (2.12)$$

$$\lambda^2: \quad 4\varepsilon_2 M_y = B'_1 I - IB_1. \quad (2.13)$$

Бұдан:

$$B'_0 = 2\varepsilon_1 M_y + B_0 - MB_1 + B'_1 M, \quad (2.14)$$

(2.12) теңдеуге сәйкес  $B'_1$ :

$$B'_1 = 4\varepsilon_2 M_y + B_1. \quad (2.15)$$

Осыған сәйкес:

$$B'_0 = 2\varepsilon_1 M_y + B_0 + (4\varepsilon_2 M_y + B_1)M - MB_1. \quad (2.16)$$

(2.15) және (2.16)-шы теңдеулерді түрлендіріп алатынымыз:

$$v' = v + 4i\varepsilon_1 m_{11y} + 4wm_{11} + 4\varepsilon_2 (2im_{11y} m_{11} - 2im_{12y} m_{12}^{*} + q_y m_{12}^{*} + q^{*}_y m_{12}), \quad (2.17)$$

$$w' = w - 4i\varepsilon_2 m_{11y} = w + 4i\varepsilon_2 m_{22y}. \quad (2.18)$$

Бұл жердегі  $m_{22} = m_{11}^{*}$ .

Біз білетініміздей:

$$M = H\Lambda H^{-1}. \quad (2.19)$$

Бұл жерде

$$H = \begin{pmatrix} \psi_1(\lambda_1; t, x, y) & \psi_1(\lambda_2; t, x, y) \\ \psi_2(\lambda_1; t, x, y) & \psi_2(\lambda_2; t, x, y) \end{pmatrix}, \quad \Lambda = \begin{pmatrix} \lambda_1 & 0 \\ 0 & \lambda_2 \end{pmatrix}, \quad (2.20)$$

мұндағы  $\det H \neq 0$ , ал  $\lambda_1$  және  $\lambda_2$  комплексті тұрақтылар болып табылады.

$$\lambda_2 = \lambda_1^{*},$$

$$H = \begin{pmatrix} \psi_1(\lambda_1; t, x, y) & -\psi_2^*(\lambda_1; t, x, y) \\ \psi_2(\lambda_1; t, x, y) & \psi_1^*(\lambda_1; t, x, y) \end{pmatrix}, \quad (2.21)$$

$$H^{-1} = \frac{1}{\Delta} \begin{pmatrix} \psi_1^*(\lambda_1; t, x, y) & \psi_2^*(\lambda_1; t, x, y) \\ -\psi_2(\lambda_1; t, x, y) & \psi_1(\lambda_1; t, x, y) \end{pmatrix}, \quad (2.22)$$

$$\Delta = |\psi_1|^2 + |\psi_2|^2. \quad (2.23)$$

М матрицасы келесі түрді қанағаттандырады:

$$M = \begin{pmatrix} \lambda_1 |\psi_1|^2 + \lambda_2 |\psi_2|^2 & (\lambda_1 - \lambda_2) \psi_2^* \psi_1 \\ (\lambda_1 - \lambda_2) \psi_1^* \psi_2 & \lambda_1 |\psi_2|^2 + \lambda_2 |\psi_1|^2 \end{pmatrix}. \quad (2.24)$$

Соңында алатынымыз:

$$m_{11} = \frac{\psi_1 \lambda_1 \psi_1^* + \psi_2^* \lambda_1^* \psi_2}{\psi_1 \psi_1^* + \psi_2 \psi_2^*}, \quad m_{12} = \frac{\psi_1 \lambda_1 \psi_2^* - \psi_2^* \lambda_1^* \psi_1}{\psi_1 \psi_1^* + \psi_2 \psi_2^*}. \quad (2.25)$$

**Екі өлшемді Хирота теңдеуінің бір солитонды шешімін құру.** Дарбу түрлендіруінің нақты түрін қолдана отырып, біз жалпыланған Хирота теңдеуінің нақты шешімін құра аламыз. Мысалы ретінде жалпыланған Хирота теңдеуінің бір солитонды шешімін қарастырсақ. Бір солитонды шешім алу үшін біз ең алдымен

$$q = v = w = 0, \quad (3.1)$$

деп аламыз. Нәтижесінде сәйкес байланысқан сызықты жүйе келесі түрге ие болады:

$$\psi_{1x} = -i\lambda \psi_1, \quad (3.2)$$

$$\psi_{2x} = i\lambda \psi_1, \quad (3.3)$$

$$\psi_{1t} = (2\varepsilon_1 \lambda + 4\varepsilon_2 \lambda^2) \psi_{1y}, \quad (3.4)$$

$$\psi_{2t} = (2\varepsilon_1 \lambda + 4\varepsilon_2 \lambda^2) \psi_{2y}. \quad (3.5)$$

Бұл жүйе келесідей шешімдерді қанағаттандырады:

$$\psi_1 = e^{-i\lambda_1 x + i(2\varepsilon_1 \lambda + 4\varepsilon_2 \lambda^2) \mu_1 t + i\mu_1 y + \delta_1}, \quad (3.6)$$

$$\psi_2 = e^{i\lambda_1 x - i(2\varepsilon_1 \lambda + 4\varepsilon_2 \lambda^2) \mu_1 t - i\mu_1 y - \delta_1}, \quad (3.7)$$

немесе

$$\psi_1 = e^{\theta_1 + i\chi_1}, \quad (3.8)$$

$$\psi_2 = e^{\theta_2 + i\chi_2}, \quad (3.9)$$

мұндағы  $\lambda = \alpha + i\beta$ , ал  $\mu_1 = c + id$  және  $\delta_i$  тұрақты константалар,

$$\theta_1 = \beta x - 2\varepsilon_1 \beta ct - 8\varepsilon_2 \alpha \beta ct - 2\varepsilon_1 \alpha dt - 4\varepsilon_2 \alpha^2 dt + 4\varepsilon_2 \beta^2 dt - dy + \delta_1, \quad (3.10)$$

$$\chi_1 = -\alpha x + 2\varepsilon_1 \alpha ct + 4\varepsilon_2 \alpha^2 ct - 4\varepsilon_2 \beta^2 ct - 2\varepsilon_1 \beta dt - 8\varepsilon_2 \alpha \beta dt + cy + \delta_2, \quad (3.11)$$

мұнда  $\theta_1 = -\theta_2$ ,  $\chi_1 = -\chi_2 + \delta$ .

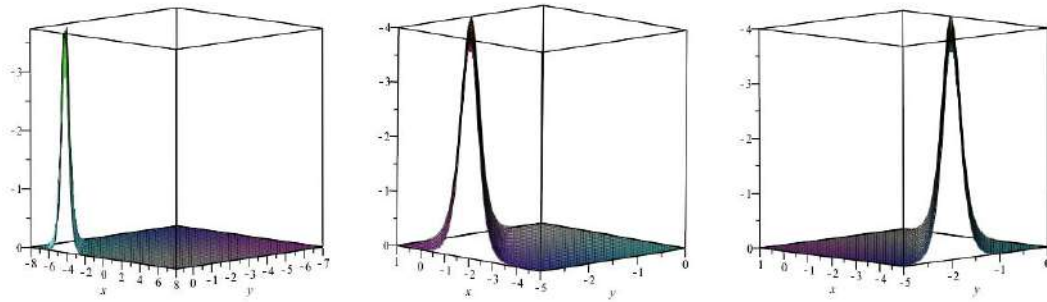
(2.25) –ші теңдеуді ескере отырып, (3.8) және (3.9) теңдеулерді (2.9),(2.17),(2.18)-ші теңдеулерге апарып қойсақ, бір солитонды шешімдер келесі түрде болады:

$$q^{[1]} = \frac{2\beta e^{-2i\chi_1 - i\delta_0}}{\cosh(2\theta_1)}, \quad (3.14)$$

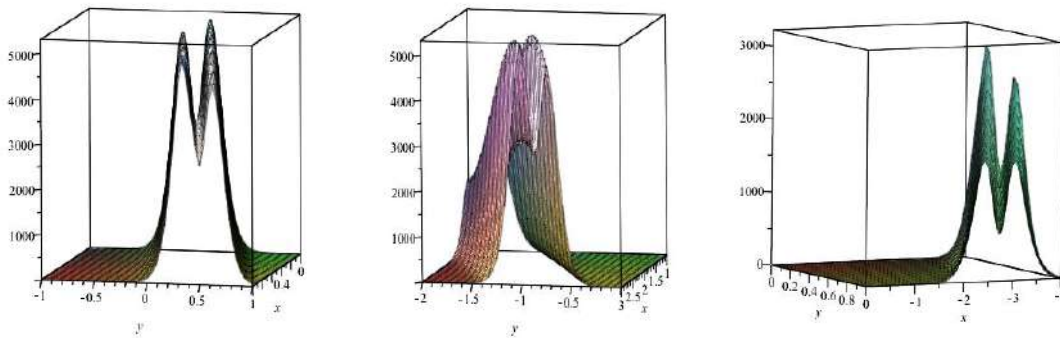
$$v^{[1]} = 4i \left[ \varepsilon_1 \cdot \left( \alpha + i\beta \tanh(2\theta_1) \right)_y + 2\varepsilon_2 \left[ \left( \alpha + i\beta \tanh(2\theta_1) \right)_y \cdot \left( \alpha + i\beta \tanh(2\theta_1) \right) - \frac{i\beta e^{-2i\chi_1 - i\delta_0}}{\cosh(2\theta_1)} \right]_y \cdot \left( \frac{-i\beta e^{2i\chi_1 + i\delta_0}}{\cosh(2\theta_1)} \right) \right], \quad (3.15)$$

$$w^{[1]} = -4i\varepsilon_2 \cdot \left( \alpha + i\beta \tanh(2\theta_1) \right)_y. \quad (3.16)$$

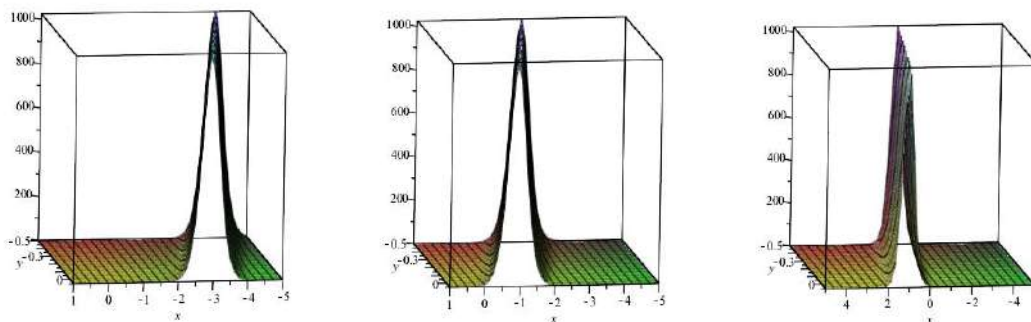
Алынған шешімдердің графигін арнайы бағдарлама қолдана отырып құрамыз:



1-сурет.  $q^{[1]}$  функциясы үшін  $t=0$ ;  $t=-1$ ;  $t=1$  уақыттарындағы бір солитонды шешім графиктері



2-сурет.  $v^{[1]}$  функциясы үшін  $t=0$ ;  $t=-1$ ;  $t=1$  уақыттарындағы бір солитонды шешім графиктері



3-сурет.  $w^{[1]}$  функциясы үшін  $t=0$ ;  $t=-1$ ;  $t=1$  уақыттарындағы бір солитонды шешім графиктері

#### Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Chuanzhong Li, Jingsong He, K. Porsezian. Rogue waves of the Hirota and the Maxwell-Bloch equations. [arXiv:1205.1191]
2. G. Shaikhova, K. Yesmakhanova, G. Mamyrbekova, R. Myrzakulov. Darboux transformation and solutions of the (2+1)-dimensional Schrodinger-Maxwell-Bloch equation. [arXiv:1402.4669]
3. R. Myrzakulov, G.K. Mamyrbekova, G.N. Nugmanova, M. Lakshmanan. Integrable (2+1)-dimensional spin models with self-consistent potentials. [arXiv:1305.0098]

УДК 524.83

### ОБ ОДНОЙ АНИЗОТРОПНОЙ МОДЕЛИ ВСЕЛЕННОЙ В РАМКАХ $F(T)$ ГРАВИТАЦИИ

**Беков Сабит Сегизбаевич**

[bekov\\_sabit@mail.ru](mailto:bekov_sabit@mail.ru)

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

Научный руководитель – К.Р. Мырзакулов

В данной работе нами будет рассмотрена анизотропная модель Вселенной в рамках модифицированной теории  $F(T)$  гравитации [1].

В общем виде действие в рамках  $F(T)$  гравитации задается в виде [2]:

$$S = \int d^4x \sqrt{-g} \left( \frac{1}{2k^2} F(T) + L_m \right), \quad (1)$$

где  $T$  - скаляр кручения,  $F(T)$  является обобщенным дифференциалом скаляра кручения и  $L_m$  - лагранжиан материи,  $k^2 = 8\pi G$ . В общем виде скаляр кручения  $T$  определяется из выражения

$$T = S_{\rho}^{\mu\nu} T_{\mu\nu}^{\rho}, \quad (2)$$

где

$$S_{\rho}^{\mu\nu} = \frac{1}{2} \left( K_{\rho}^{\mu\nu} + \delta_{\rho}^{\mu} T_{\theta}^{\theta\nu} - \delta_{\rho}^{\nu} T_{\theta}^{\theta\mu} \right). \quad (3)$$