



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.eni.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

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2017

Қорытынды

Берілген мақалада жалпыланған сызықты емес Шредингер теңдеулері үшін мәліметтер қарастырылған. Алдымен сызықты емес жүйелердің маңыздылығы айтылды: мұндай жүйелер дербес туындыларда сызықты емес қарапайым және/немесе дифференциалдық теңдеулер арқылы беріледі. Сызықты емес жалпыланған Шредингер теңдеуі екінші ретті дербес туындылардағы сызықты емес теңдеу болып табылады. Шредингер теңдеулері үшін стационарлы сызықты емес толқындар болып табылатын көптеген нақты шешімдері табылған болатын. Осындай интегралданатын сызықты емес жүйелердің арасында Шредингер және Максвелл-Блок теңдеуі маңызды рөлді атқарады. Шредингер және Максвелл-Блок теңдеуі үшін Лакс көрінісі келтірілді. Біз бұл теңдеу үшін $(1+1)$ -өлшемін алдық. Шредингер және Максвелл-Блок теңдеуінің шешімін алу үшін Дарбу түрлендіруі әдісін қолданамыз. Осы бағыт бойынша алдағы уақытта шешімдер алып, симметриялы толқындарға тоқталатын боламыз.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. M.J. Ablowitz, Z.H. Musslimani, Integrable nonlocal nonlinear Schrodinger equation. Physical review letters. 110. (2013), no. 6., 064105.
2. K.R. Yesmakhanova, G.N. Shaikhova, G.T. Bekova, Darboux transformation and solutions of the $(2+1)$ -dimensional Schrodinger-Maxwell-Bloch equation. arXiv:1402.1669
3. T.A. Gadzhimuratov, A.M. Agalarov, Towards a gauge-equivalent magnetic structure of the nonlocal nonlinear Schrodinger equation. Physical review A. 93 (2016), 062124.
4. Li-Yuan Ma, Zuo-Nong Zhu, Nonlocal nonlinear Schrodinger equation and its discrete version: Soliton solutions and gauge equivalence. Journal of Mathematical Physics. 57 (2016), 083507; doi: <http://dx.doi.org/10.1063/1.4960818>
5. А.А. Сузько, Е.П. Величева, Преобразование Дарбу для обобщенного уравнения Шредингера. УДК 530.145; 517.958; 537.311.322.
6. M.G. Darboux, Comptes Rendus Acad. Sci. Paris. – 1882 . – Vol. 94. – Pp. 1456-1459
7. V.B. Matveev., M.A. Salle , Darboux Transformations and Solitons. – Berlin: Springer, 1991. – 123 p.

УДК 524.834

ДЕЙСТВИЕ И УРАВНЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ МОДЕЛИ АНИЗОТРОПНОЙ ВСЕЛЕННОЙ С ФЕРМИОННЫМИ ПОЛЯМИ, НЕМИНИМАЛЬНО ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИЕ С ГРАВИТАЦИЕЙ

Қазақбаев Жандос Бектөреұлы

Магистрант физико-технического факультета ЕНУ им. Л.Н. Гумилева,
Астана, Казахстан

Научный руководитель – К.Р. Мырзакулов

Введение. В данной работе нами будет построена полевые уравнения для анизотропной Вселенной в рамках общей теории относительности (ОТО) неминимально взаимодействующие с фермионными полями. Как известно ОТО была предложена Альбертом Эйнштейном для описания гравитационного поля [1,2].

В 1916 году была создана ОТО, которая является основной теорией, описывающая гравитационное поле. Она была успешно проверена с помощью ряда наблюдений - смещение перигелия Меркурия, отклонение света в поле тяготения Солнца, гравитационное замедление времени, задержка сигнала в гравитационном поле. К числу недавних новых экспериментальных следствий ОТО нужно отнести наблюдение гравитационных волн. Нетривиальным следствием этой теории стали и новые астрономические объекты – космические струны, монополи, кротовые норы.

Кандидатами на роль описывающих расширение Вселенной претендуют модели со скалярными полями, фермионными полями, тахионными полями и т.д. Как известно в основе ОТО лежит действие Эйнштейна-Гильберта. Однако, в настоящее время существуют различные альтернативные теории гравитации, которые тем или иным образом описывают современную эпоху эволюции Вселенной.

Основная идея Эйнштейна, в которой заключается сущность ОТО, состоит в том, что с истинной гравитацией следует связать кривизну пространства-времени. Как известно, ОТО стала важным средством получения новых знаний о Вселенной, в том числе об экстремальных астрофизических и космологических явлениях.

Действие и уравнения движения. Здесь, нами будет рассмотрено действие и уравнения движения в теории ОТО с фермионными полями для метрики типа Бьянки I. Ранее в работах [3,4] были исследованы космологические модели с фермионными полями для метрики Фридмана-Робертсона-Уокера. Действие для рассматриваемой модели зададим в виде

$$S = \int d^4x e \left[h(u)R + \frac{1}{2} i (\bar{\psi} \gamma^0 \dot{\psi} - \dot{\bar{\psi}} \gamma^0 \psi) - V(u) \right], \quad (1)$$

где $e = \det(e_\mu^a) = \sqrt{-g}$ является детерминантом метрического поля, R является скаляром кривизны, ψ является функцией фермионного поля и соответственно $\bar{\psi} = \psi^\dagger \gamma^0$ ее сопряженной, $u = \bar{\psi} \psi$, $h(u)$ является некой функцией объединяющей гравитационное поле с материей. Совместно с действием (1) рассмотрим метрику Бьянки-I

$$ds^2 = dt^2 - A^2(t)dx^2 - B^2(t)dy^2 - C^2(t)dz^2, \quad (2)$$

где $A(t), B(t), C(t)$ являются масштабными факторами. Для этой метрики имеем следующие выражения

$$\sqrt{-g} = ABC, \quad R = -2 \left(\frac{\ddot{A}}{A} + \frac{\ddot{B}}{B} + \frac{\ddot{C}}{C} + \frac{\dot{A}\dot{B}}{AB} + \frac{\dot{A}\dot{C}}{AC} + \frac{\dot{B}\dot{C}}{BC} \right)$$

Окончательно, действие (1) с учетом метрики (2) можно будет переписать как

$$S = \int d^4x ABC \left[h \left(-2 \left(\frac{\ddot{A}}{A} + \frac{\ddot{B}}{B} + \frac{\ddot{C}}{C} + \frac{\dot{A}\dot{B}}{AB} + \frac{\dot{A}\dot{C}}{AC} + \frac{\dot{B}\dot{C}}{BC} \right) \right) + \frac{1}{2} i (\bar{\psi} \gamma^0 \dot{\psi} - \dot{\bar{\psi}} \gamma^0 \psi) - V \right]. \quad (3)$$

Тогда для рассматриваемой модели точечный Лагранжиан примет вид

$$L = 2\hbar B C \dot{A} + 2\hbar A C \dot{B} + 2\hbar A B \dot{C} + 2\hbar C \dot{A} B + 2\hbar A \dot{B} C + 2\hbar B \dot{A} C + \frac{1}{2} i ABC (\bar{\psi} \gamma^0 \dot{\psi} - \dot{\bar{\psi}} \gamma^0 \psi) - ABC V. \quad (4)$$

С помощью уравнений Эйлера-Лагранжа и условия нулевой энергии можно будет определить полевые уравнения как

$$\dot{\psi} + \frac{3}{2} H \psi - h' \psi R \gamma^0 i + i V' \psi \gamma^0 = 0, \quad (5)$$

$$\dot{\bar{\psi}} + \frac{3}{2} H \bar{\psi} + h' \bar{\psi} R \gamma^0 - i V' \bar{\psi} \gamma^0 = 0, \quad (6)$$

$$2 \frac{\ddot{h}}{h} + 2 \frac{\dot{h}}{h} \left(\frac{\dot{B}}{B} + \frac{\dot{C}}{C} \right) + 2 \left(\frac{\ddot{B}}{B} + \frac{\ddot{C}}{C} + \frac{\dot{B}\dot{C}}{BC} \right) - \frac{1}{h} \frac{i}{2} (\bar{\psi} \gamma^0 \dot{\psi} - \dot{\bar{\psi}} \gamma^0 \psi) + \frac{V}{h} = 0, \quad (7)$$

$$2 \frac{\ddot{h}}{h} + 2 \frac{\dot{h}}{h} \left(\frac{\dot{A}}{A} + \frac{\dot{C}}{C} \right) + 2 \left(\frac{\ddot{A}}{A} + \frac{\ddot{C}}{C} + \frac{\dot{A}\dot{C}}{AC} \right) - \frac{1}{h} \frac{i}{2} (\bar{\psi} \gamma^0 \dot{\psi} - \dot{\bar{\psi}} \gamma^0 \psi) + \frac{V}{h} = 0, \quad (8)$$

$$2 \frac{\ddot{h}}{h} + 2 \frac{\dot{h}}{h} \left(\frac{\dot{A}}{A} + \frac{\dot{B}}{B} \right) + 2 \left(\frac{\ddot{A}}{A} + \frac{\ddot{B}}{B} + \frac{\dot{A}\dot{B}}{AB} \right) - \frac{1}{h} \frac{i}{2} (\bar{\psi} \gamma^0 \dot{\psi} - \dot{\bar{\psi}} \gamma^0 \psi) + \frac{V}{h} = 0, \quad (9)$$

$$2 \left(\frac{\dot{A}\dot{C}}{AC} + \frac{\dot{B}\dot{C}}{BC} + \frac{\dot{A}\dot{B}}{AB} \right) + 2 \frac{h'}{h} \bar{\psi} \dot{\psi} \left(\frac{\dot{A}}{A} + \frac{\dot{B}}{B} + \frac{\dot{C}}{C} \right) + 2 \frac{h'}{h} \dot{\bar{\psi}} \psi \left(\frac{\dot{A}}{A} + \frac{\dot{B}}{B} + \frac{\dot{C}}{C} \right) + V = 0, \quad (10)$$

Таким образом, для точечного Лагранжиана (4), используя уравнение Эйлера-Лагранжа и условие нулевой энергии, получили систему полевых уравнений в виде (5)-(10). В дальнейшем, планируются рассмотреть их космологические решения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Einstein A. Die Feldgleichungen der Gravitation // Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1915. С. 844-847.
2. Einstein A. Riemann – Geometrie mit Aufrechterhaltung des Begriffes des Fernparallelismus // Preussischen Akademie der Wissenschaften, Phys.-math. Klasse, Sitzungsberichte, 1928. С. 217-221.
3. Kucukakca Y. Teleparallel dark energy model with a fermionic field via Noether symmetry // The European Physical Journal C, 2014. Т. 74. С. 3086
4. Myrzakulov K., Tsyba P., Myrzakulov R. Noether symmetry in F(T) gravity with f – essence. [Электронный ресурс] режим доступа: <https://arxiv.org/abs/1601.07357>.
5. Rudinei C. de Souza., Gilberto M. Kremer. Noether symmetry for non – minimally coupled fermion fields. [Электронный ресурс] режим доступа: arXiv:0807.1965v2 [gr-qc].

ӨОЖ 512.73

ГРОМОВ – ВИТТЕН ИНВАРИАНТЫ ЖӘНЕ ГРОМОВ – ВИТТЕН КЛАСЫ ТУРАЛЫ

Қалыбай Жеңісхан Әуезханұлы

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Физика- техникалық факультетінің магистранты,
Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – Д. Момени

Айналық симметрия – математика саласындағы жаңадан дамып келе жатқан жаңа бағыттардың бірі болып табылады. Айналық симметрияның пайда болуының тағы бір себебі кванттық өріс теориясы мен математиканың көптеген салаларының байланысының артуы болып табылады. 1980 - жылдары теоретикалық физика аясында шыққан бұл теория математиктер арасында үлкен қызығушылық тудырды. Айналық симметрияның басты қызығушылық таныту себебі – бұл теория алгебралық геометрия, симплектикалық геометрия, топология, гомологиялық алгебра, комбинаторика, математикалық физика