

ISSN 2616-6836

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің

ХАБАРШЫСЫ

BULLETIN

of the L.N. Gumilyov Eurasian
National University

ВЕСТНИК

Евразийского национального
университета имени Л.Н. Гумилева

ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ сериясы

PHYSICS. ASTRONOMY Series

Серия **ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ**

№3(124)/2018

1995 жылдан бастап шығады

Founded in 1995

Издается с 1995 года

Жылына 4 рет шығады

Published 4 times a year

Выходит 4 раза в год

Астана, 2018

Astana, 2018

Бас редакторы
ф.-м.ғ. докторы
А.Қ. Арынгазин (Қазақстан)

Бас редактордың орынбасары

А.Т. Ақылбеков, ф.-м.ғ.д., профессор
(Қазақстан)

Редакция алқасы

Алдонгаров А.А.	PhD (Қазақстан)
Балапанов М.Х.	доктор ф.-м.ғ.д., проф. (Ресей)
Бахтизин Р.З.	доктор ф.-м.ғ.д., проф. (Ресей)
Гиниятова Ш.Г.	ф.-м.ғ.к. (Қазақстан)
Даулетбекова А.Қ.	ф.-м.ғ.к. (Қазақстан)
Ержанов Қ.К.	ф.-м.ғ.к., PhD (Қазақстан)
Жұмаділов Қ.Ш.	PhD (Қазақстан)
Здоровец М.	ф.-м.ғ.к. (Қазақстан)
Қадыржанов Қ.К.	доктор ф.-м.ғ.д., проф. (Қазақстан)
Кайнарбай А.Ж.	ф.-м.ғ.к. (Қазақстан)
Кутербеков Қ.А.	ф.-м.ғ.д., проф. (Қазақстан)
Лушик А.Ч.	доктор ф.-м.ғ.д., проф. (Эстония)
Морзабаев А.К.	ф.-м.ғ.к. (Қазақстан)
Мырзақұлов Р.Қ.	ф.-м.ғ.д., проф. (Қазақстан)
Нұрахметов Т.Н.	ф.-м.ғ.д., проф. (Қазақстан)
Сауытбеков С.С.	ф.-м.ғ.д., проф. (Қазақстан)
Тлеукенов С.К.	ф.-м.ғ.д., проф. (Қазақстан)
Усеинов А.Б.	PhD (Қазақстан)

Редакцияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Астана қ., Сатпаев к-сі, 2, 408 б.
Тел.: (7172) 709-500 (ішкі 31-428)
E-mail: vest_phys@enu.kz

Жауапты хатшы, компьютерде беттеген:
А. Нұрболат

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысы.
ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ сериясы

Меншіктенуші: ҚР БжҒМ "Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті" ШЖҚ РМК
Мерзімділігі: жылына 4 рет.

Қазақстан Республикасының Ақпарат және коммуникациялар министрлігімен
тіркелген. 27.03.2018ж. №16999-ж тіркеу куәлігі.

Тиражы: 20 дана

Типографияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Астана қ., Қажымұқан к-сі, 12/1,
тел.: (7172)709-500 (ішкі 31-428)

Editor-in-Chief
Doctor of Phys.-Math. Sciences
A.K. Aryngazin (Kazakhstan)

Deputy Editor-in-Chief

A.T. Akilbekov, Doctor of Phys.-Math. Sciences,
Prof. (Kazakhstan)

Editorial board

Aldongarov A.A.	PhD (Kazakhstan)
Balapanov M.Kh.	Doctor of Phys.-Math. Sciences, Prof. (Russia)
Bakhtizin R.Z.	Doctor of Phys.-Math. Sciences, Prof. (Russia)
Dauletbekova A.K.	Candidate of Phys.-Math. Sciences, PhD (Kazakhstan)
Giniyatova Sh.G.	Candidate of Phys.-Math. Sciences (Kazakhstan)
Kadyrzhanov K.K.	Doctor of Phys.-Math. Sciences, Prof. (Kazakhstan)
Kainarbay A.Zh.	Candidate of Phys.-Math. Sciences (Kazakhstan)
Kuterbekov K.A.	Doctor of Phys.-Math. Sciences, Prof. (Kazakhstan)
Lushchik A.	Doctor of Phys.-Math. Sciences, Prof. (Estonia)
Morzabayev A.K.	Candidate of Phys.-Math. Sciences (Kazakhstan)
Myrzakulov R.K.	Doctor of Phys.-Math. Sciences, Prof. (Kazakhstan)
Nurakhmetov T.N.	Doctor of Phys.-Math. Sciences, Prof. (Kazakhstan)
Sautbekov S.S.	Doctor of Phys.-Math. Sciences, Prof. (Kazakhstan)
Tleukenov S.K.	Doctor of Phys.-Math. Sciences, Prof. (Kazakhstan)
Useinov A.B.	PhD (Kazakhstan)
Yerzhanov K.K.	Candidate of Phys.-Math. Sciences, PhD(Kazakhstan)
Zdorovets M.	Candidate of Phys.-Math. Sciences (Kazakhstan)
Zhumadilov K.Sh.	PhD (Kazakhstan)

Editorial address: 2, Satpayev str., of.408, Astana, Kazakhstan, 010008
Tel.: (7172) 709-500 (ext. 31-428)
E-mail: vest_phys@enu.kz

Responsible secretary, computer layout:
A.Nurbolat

Bulletin of the L.N. Gumilyov Eurasian National University.
PHYSICS. ASTRONOMY Series

Owner: Republican State Enterprise in the capacity of economic conduct "L.N. Gumilyov Eurasian National University"

Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan

Periodicity: 4 times a year

Registered by the Ministry of Information and Communication of the Republic of Kazakhstan.

Registration certificate №16999-ж from 27.03.2018.

Circulation: 20 copies

Address of printing house: 12/1 Kazhimukan str., Astana, Kazakhstan 010008;

tel.: (7172) 709-500 (ext. 31-428)

Главный редактор
доктор ф.-м.н.
А.К. Арынгазин (Казахстан)

Зам. главного редактора

А.Т. Акилбеков, доктор ф.-м.н.
профессор (Казахстан)

Редакционная коллегия

Алдонгаров А.А.	PhD (Казахстан)
Балапанов М.Х.	ф.-м.н., проф. (Россия)
Бахтизин Р.З.	ф.-м.н., проф. (Россия)
Гиниятова Ш.Г.	кандидат ф.-м.н. (Казахстан)
Даулетбекова А.К.	кандидат ф.-м.н., PhD (Казахстан)
Ержанов К.К.	кандидат ф.-м.н., PhD (Казахстан)
Жумадилов К.Ш.	доктор PhD (Казахстан)
Здоровец М.	к.ф.-м.н. (Казахстан)
Кадыржанов К.К.	ф.-м.н., проф. (Казахстан)
Кайнарбай А.Ж.	кандидат ф.-м.н. (Казахстан)
Кутербеков К.А.	доктор ф.-м.н., проф. (Казахстан)
Лущик А.Ч.	ф.-м.н., проф. (Эстония)
Морзабаев А.К.	кандидат ф.-м.н. (Казахстан)
Мырзакулов Р.К.	доктор ф.-м.н., проф. (Казахстан)
Нурахметов Т.Н.	доктор ф.-м.н., проф. (Казахстан)
Сауытбеков С.С.	доктор ф.-м.н., проф. (Казахстан)
Тлеукенов С.К.	доктор ф.-м.н., проф. (Казахстан)
Усеинов А.Б.	PhD (Казахстан)

Адрес редакции: 010008, Казахстан, г. Астана, ул. Сатпаева, 2, каб. 408
Тел.: (7172) 709-500 (вн. 31-428)
E-mail: vest_phys@enu.kz

Ответственный секретарь, компьютерная верстка:
А. Нурболат

Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева.
Серия ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ

Собственник РГП на ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева" МОН РК

Периодичность: 4 раза в год

Зарегистрирован Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан.

Регистрационное свидетельство №16999-ж от 27.03.2018г.

Тираж: 20 экземпляров

Адрес типографии: 010008, Казахстан, г. Астана, ул. Кажимукана, 12/1,
тел.: (7172)709-500 (вн. 31-428)

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ. ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ сериясы

№3(124)/2018

МАЗМҰНЫ

<i>Косов В.Н., Федоренко О.В.</i> Вертикальды цилиндрлік арналардағы әртүрлі құрамдағы метан-бутан-дифтордихлорметан изотермиялық үштік газдық қоспадағы «диффузия-концентрациялық гравитациялық конвекция» режимдерінің ауысу шекарасы	8
<i>Абуова А.У., Абуова Ф.У., Ақилбеков А.Т., Джунисбекова Д.А., Бақтыбаева Д.Б.</i> Модифицирленбеген BiCuSeO және Гейслер құймалары үшін ZT төзімділігінің электрондық үлесі	14
<i>Аралбаева Г.М.</i> Жоғары энергетикалық ауыр иондардың әсерінен туындаған хиллоктардың өлшемін бағалау	21
<i>Буртебаев Н., Фомичёв А.С., Джансейтов Д.М., Керимкулов Ж.К., Жолдыбаев Т.К., Алимов Д.К., Мухамеджанов Е., Насурлла М., Ходжаев Р., Аймаганбетов А.С., Амангелди Н., Ергалиұлы Г.</i> Оптикалық және фолдинг модельдер аясында альфа-бөлшектердің ^{12}C ядроларында серпімді шашырау процесстерін зерттеу	26
<i>Разина О.В., Цыба П.Ю.</i> $f(R)$ гравитациясының максвеллдік мүшесі және g -эссенциясы модельдің экспоненциальды шешемі	33
<i>Сагидуллаева Ж.М.</i> Екі қабатты М-ХСІХ теңдеуі мен екі компонентті Шредингер-Максвелл-Блох теңдеуінің калибровті эквиваленттігі туралы	41
<i>Шанина З.К., Мырзакулов Е.М.</i> Бозондық ішек-скалярлық модель	47

BULLETIN OF L.N. GUMILYOV EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY. PHYSICS.
ASTRONOMY SERIES

№3(124)/2018

CONTENTS

<i>Kossov V.N., Fedorenko O.V.</i> The boundary of “diffusion – concentration gravitational convection” regime change in the isothermal ternary gas mixture of methane-butane-difluorodichlor-methane with various compositions in vertical cylindrical channels	8
<i>Abuova A.U., Abuova F.U., Akilbekov A.T., Junisbekova D.A., Baktybayeva D.B.</i> Electronic contribution to the quality factor of ZT for Heusler alloys and unmodified BiCuSeO	14
<i>Aralbayeva G.M.</i> Estimation of the size of hillocks caused by swift heavy ions	21
<i>Burtebayev N., Fomichev A.S., Janseitov D.M., Kerimkulov Z h.K., Zholdybayev T.K., Alimov D.K., Mukhamejanov Y., Nassurlla M., Khojayev R., Aimaganbetov A.S., Amangeldi N., Yergaliuly G.</i> Investigation of elastic scattering of alpha-particles from ^{12}C in optical and folding models	26
<i>Razina O.V., Tsyba P.Yu.</i> Development of technological desalination schememineralized water and material balance for engineering calculation of the installation	33
<i>Sagidullayeva Zh.M.</i> On the gauge equivalence of the two-layer M-XCIX equation and the two-component Schrödinger-Maxwell-Bloch equation	41
<i>Shanina Z.K., Myrzakulov Y.M.</i> Bosonic string-scalar model	47

ВЕСТНИК ЕВРАЗИЙСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИМЕНИ Л.Н.ГУМИЛЕВА. Серия ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ

№2(123)/2018

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Косов В.Н., Федоренко О.В.</i> Граница смены режимов «диффузия – концентрационная гравитационная конвекция» в изотермической тройной газовой смеси метан-бутан-дифтордихлорметан при различных составах в вертикальных цилиндрических каналах	8
<i>Абуова А.У., Абуова Ф.У., Акилбеков А.Т., Джунисбекова Д.А., Бактыбаева Д.Б.</i> Электронный вклад добротность ZT для сплавов Гейслера и немодифицированного BiCuSeO	14
<i>Аралбаева Г.М.</i> Оценка размера хиллоков, вызываемых тяжелыми ионами высоких энергий	21
<i>Буртебаев Н., Фомичёв А.С., Джансейтов Д.М., Керимкулов Ж.К., Жолдыбаев Т.К., Алимов Д.К., Мухамеджанов Е., Насурлла М., Ходжаев Р., Аймаганбетов А.С., Амангелди Н., Ергалиұлы Ф.</i> Исследование процессов упругого рассеяния альфа-частиц на ядрах ^{12}C в рамках оптического и фолдинг моделей	26
<i>Разина О.В., Цыба П.Ю.</i> Экспоненциальное решение модели $f(R)$ гравитации с максвелловским членом и g -эссенцией	33
<i>Сагидуллаева Ж.М.</i> О калибровочной эквивалентности двухслойного уравнения М-ХСІХ и двухкомпонентного уравнения Шредингера-Максвелла-Блоха	41
<i>Шанина З.К., Мырзакулов Е.М.</i> Бозонная струнно-скалярная модель	47

¹ Z. K. Shanina, ² Y.M. Myrzakulov^{1,2} *L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan*
(E-mail: ¹ shaninazk@gmail.com, ² ymyrzakulov@gmail.com)**Bosonic string-scalar model**

Abstract: There are three equivalent forms of action for a string in the bosonic string theory: a first-order form (Hamiltonian formalism), a second-order form (Polyakov action), and a nonlinear form (Nambu-Goto action). All three forms of action have reparametrization symmetry, which generates the Virasoro algebra. Polyakov action resembles the action of scalar fields interacting with an external two-dimensional gravitational field. At the classical level, the Polyakov and Nambu-Goto actions are completely equivalent. In this paper we considered the boson string-scalar model and determined the form of action for this model. The action form for the string-scalar model was considered first in terms of the Nambu-Goto formalism. To find the energy-momentum tensor, we wrote an action in the form of a second-order formalism (Polyakov's action). We obtained the equations of motion of the string and the constraint conditions for the considered actions. We made sure that the constraint conditions for the string remain unchanged.

Keywords: Bosonic string, Nambu-Goto action, scalar field, string-scalar model.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-6836-2018-124-3-47-52>

Introduction. String theory is often called the "theory of everything", because its purpose is to describe all the fundamental forces of interaction in the universe, including gravity, quantum mechanics and the theory of relativity. The premise of string theory is that, at the fundamental level, matter does not consist of point-particles but rather of tiny loops of string. From this slightly absurd beginning, the laws of physics emerge.

The string theory is a good candidate for describing the real world. At low energies, it generates a general theory of relativity, gauge theories, scalar fields, and chiral fermions.

Despite the long history of a relativistic string model, there is still not complete quantum theory of this object.

Thus, the study of a relativistic string model is of great interest for modern theoretical physics.

The bosonic string. Many concepts that are often used in string theory appear already in a simpler boson model. So we will also consider this model.

A string is a one-dimensional extended object. Therefore, the trajectory of a string is a two-dimensional surface in the space of time. Generalizing the case of a relativistic particle, we come to the conclusion that a free string is described by a surface with the following properties: 1) the surface is timelike, i.e. everywhere on the surface (with the possible exception of boundary points), we can choose two directions of timelike and spacelike; 2) the surface has an extreme area, i.e. is an "extreme surface" [1].

In the simplest case, the string is described by its d-dimensional Minkowski coordinates $X^\mu(\sigma, \tau)$. The parameter τ in the embedding functions $X^\mu(\sigma, \tau)$ is the world-sheet time coordinate and σ parametrizes the string at a given world-sheet time [2]. When a string moves its coordinate $X^\mu(\sigma, \tau)$ sweeps two-dimensional surface, which is called "the world sheet." It will be parameterized by two variables, σ and τ . The vectors tangent to this surface are determined by the derivatives of the coordinate $\frac{\partial X_\mu}{\partial \tau}, \frac{\partial X_\mu}{\partial \sigma}$. Convolution of the two tangent vectors gives metric [3]

$$g_{ij} = \partial_i X_\mu \partial_j X^\mu,$$

where two variables σ and τ were replaced by (i, j) , i and j can take the values 0 and 1. The area of an infinitesimal element on this surface can be written as

$$dA \sim \sqrt{\det |g_{ij}|} d\sigma d\tau.$$

The action of relativistic string is chosen proportional to the area of the world surface. The Nambu-Goto action is given by [4]

$$S = -T \int d\tau \int d\sigma \sqrt{-g}, \quad (1)$$

where $g = \det g_{ij} = \begin{pmatrix} \dot{X}^2 & \dot{X}X' \\ \dot{X}X' & X'^2 \end{pmatrix} = \dot{X}^2 X'^2 - (\dot{X}X')^2$.

Setting g to (1), we obtain

$$S = -T \int d\tau \int d\sigma \sqrt{(\dot{X} \cdot X')^2 - \dot{X}^2 X'^2}.$$

For a three-dimensional coordinate \dot{X} and X' is written in the form

$$\begin{aligned} \dot{X}^2 &= \dot{X}_1^2 + \dot{X}_2^2 + \dot{X}_3^2, \\ X'^2 &= X_1'^2 + X_2'^2 + X_3'^2, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (\dot{X} \cdot X')^2 &= (\dot{X}_1 X_1' + \dot{X}_2 X_2' + \dot{X}_3 X_3')^2 = \dot{X}_1^2 X_1'^2 + \dot{X}_2^2 X_2'^2 + \\ &+ \dot{X}_3^2 X_3'^2 + 2\dot{X}_1 \dot{X}_2 X_1' X_2' + 2\dot{X}_1 \dot{X}_3 X_1' X_3' + 2\dot{X}_2 \dot{X}_3 X_2' X_3'. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \dot{X}^2 X'^2 &= \dot{X}_1^2 X_1'^2 + \dot{X}_2^2 X_2'^2 + \dot{X}_3^2 X_3'^2 + \dot{X}_2^2 X_1'^2 + \\ &+ \dot{X}_3^2 X_1'^2 + \dot{X}_1^2 X_2'^2 + \dot{X}_3^2 X_2'^2 + \dot{X}_1^2 X_3'^2 + \dot{X}_2^2 X_3'^2, \end{aligned}$$

where \dot{X} denotes a τ -derivative, X' – σ derivative. Thus, the Nambu-Goto action for a three-dimensional coordinate can be written in this form

$$\sqrt{(\dot{X} \cdot X')^2 - \dot{X}^2 X'^2} = \sqrt{-(\dot{X}_1 X_2' - \dot{X}_2 X_1')^2 - (\dot{X}_1 X_3' - \dot{X}_3 X_1')^2 - (\dot{X}_2 X_3' - \dot{X}_3 X_2')^2}.$$

Bosonic string-scalar model

The scalar field theory is the simplest field theory, scalar particles arise in string theory. The field theory of a single scalar field has no gauge invariance. A scalar field is simply a single real function of spasetime.

For the boson string-scalar model we write action as

$$S = \int d\tau \int d\sigma L(\sigma, \tau), \quad (2)$$

where the Lagrangian is defined as

$$L = -T \sqrt{(\dot{X} \cdot X')^2 - \dot{X}^2 X'^2} + V(X_\mu, \phi) + \epsilon_1 \dot{\phi}^2 + \epsilon_2 \phi'^2.$$

Here T is constant (necessary for obtaining the dimension of the action), which correspond to the string tension. $V(X_\mu, \phi)$ -the potential, $\phi(\sigma, \tau)$ -scalar field function, $\epsilon_1, \epsilon_2 = \pm 1$.

To obtain the equations of motion, we vary the action with respect to X_μ and ϕ . At first we find the variation of the action with respect to X_μ

$$\delta S = \int d\tau \int d\sigma \left[\frac{\partial L}{\partial \dot{X}_\mu} \frac{\partial(\delta X_\mu)}{\partial \tau} + \frac{\partial L}{\partial X'_\mu} \frac{\partial(\delta X_\mu)}{\partial \sigma} + \frac{\partial L}{\partial X_\mu} \delta X_\mu \right], \quad (3)$$

where we have used [5]

$$\begin{aligned}\delta\dot{X}_\mu &= \delta\left(\frac{\partial X_\mu}{\partial\tau}\right) = \frac{\partial(\delta X_\mu)}{\partial\tau}, \\ \delta X'_\mu &= \delta\left(\frac{\partial X_\mu}{\partial\sigma}\right) = \frac{\partial(\delta X_\mu)}{\partial\sigma}.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{\partial L}{\partial\dot{X}_\mu} &= -T\frac{(\dot{X}X')X'_\mu - (X')^2\dot{X}_\mu}{\sqrt{(\dot{X}X')^2 - (\dot{X})^2(X')^2}}, \\ \frac{\partial L}{\partial X'_\mu} &= -T\frac{(\dot{X}X')\dot{X}_\mu - (\dot{X})^2X'_\mu}{\sqrt{(\dot{X}X')^2 - (\dot{X})^2(X')^2}}.\end{aligned}$$

We introduce the notation for the quantities $\frac{\partial L}{\partial\dot{X}_\mu}$, $\frac{\partial L}{\partial X'_\mu}$

$$\begin{aligned}P_\mu^\tau &\equiv \frac{\partial L}{\partial\dot{X}_\mu}, \\ P_\mu^\sigma &\equiv \frac{\partial L}{\partial X'_\mu}.\end{aligned}$$

Using these notations we write a variation (3)

$$\delta S = \int d\tau \int d\sigma \left[\frac{\partial}{\partial\tau}(P_\mu^\tau \delta X_\mu) + \frac{\partial}{\partial\sigma}(P_\mu^\sigma \delta X_\mu) - \delta X_\mu \left(\frac{\partial P_\mu^\tau}{\partial\tau} + \frac{\partial P_\mu^\sigma}{\partial\sigma} \right) + \frac{\partial V}{\partial X_\mu} \delta X_\mu \right]. \quad (4)$$

The first term on the right-hand side is the full τ derivative, since $\delta X_\mu(\tau_2, \sigma) = \delta X_\mu(\tau_1, \sigma) = 0$. The second term on the right-hand side must vanish for all variations δX_μ of the motion. Thus, from (4) we obtain the equation of motion

$$\frac{\partial P_\mu^\tau}{\partial\tau} + \frac{\partial P_\mu^\sigma}{\partial\sigma} - \frac{\partial V}{\partial X_\mu} = 0,$$

or

$$\frac{\partial P_\mu^\tau}{\partial\tau} + \frac{\partial P_\mu^\sigma}{\partial\sigma} = \frac{\partial V}{\partial X_\mu}. \quad (5)$$

We vary the action (2) with respect to ϕ

$$\begin{aligned}\delta S &= \int d\tau \int d\sigma \left[\frac{\partial L}{\partial\dot{\phi}} \frac{\partial(\delta\phi)}{\partial\tau} + \frac{\partial L}{\partial\phi'} \frac{\partial(\delta\phi)}{\partial\sigma} + \frac{\partial L}{\partial\phi} \delta\phi \right] = \\ &= \int d\tau \int d\sigma \left[2\epsilon_1 \dot{\phi} \delta\dot{\phi} + 2\epsilon_2 \phi' \delta\phi' + \frac{\partial V}{\partial\phi} \delta\phi \right] = \\ &= \int d\tau \int d\sigma \left[\left(2\epsilon_1 \dot{\phi} \delta\phi \right)_\tau - 2\epsilon_1 \ddot{\phi} \delta\phi + \left(2\epsilon_2 \phi' \delta\phi \right)_\sigma - 2\epsilon_2 \phi'' \delta\phi + \frac{\partial V}{\partial\phi} \delta\phi \right].\end{aligned} \quad (6)$$

From (6) we obtain the equation of motion

$$2\epsilon_1 \ddot{\phi} + 2\epsilon_2 \phi'' - V_\phi = 0,$$

or

$$\epsilon_1 \ddot{\phi} + \epsilon_2 \phi'' = \frac{1}{2} V_\phi. \quad (7)$$

The energy-momentum tensor can be written in the form

$$T_{\alpha\beta} = -\frac{2}{T} \frac{1}{\sqrt{-h}} \frac{\delta S}{\delta h^{\alpha\beta}} = 0. \quad (8)$$

We write action (2) in the form

$$S = -\frac{1}{2} T \int \int d\tau d\sigma \sqrt{-h} \left[h^{\alpha\beta} \partial_\alpha X^\mu \partial_\beta X_\mu + V(X_\mu, \phi) + \epsilon_1 \dot{\phi}^2 + \epsilon_2 \phi'^2 \right] \quad (9)$$

where the metric $h_{\alpha\beta}$ can be chosen as

$$h_{\alpha\beta} = \begin{pmatrix} h_{00} & h_{01} \\ h_{10} & h_{11} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (10)$$

and

$$h^{\alpha\beta} = (h^{-1})_{\alpha\beta}. \quad (11)$$

We find the variation of the action (9) with respect to $h^{\alpha\beta}$

$$\begin{aligned} \delta S_{h_{\alpha\beta}} = -\frac{1}{2} T \int \int d\tau d\sigma & \left[\delta \sqrt{-h} h^{\alpha\beta} \partial_\alpha X^\mu \partial_\beta X_\mu + \sqrt{-h} \delta h^{\alpha\beta} \partial_\alpha X^\mu \partial_\beta X_\mu + \right. \\ & + \delta \sqrt{-h} V(X_\mu, \phi) + \sqrt{-h} \delta V(X_\mu, \phi) + \delta \sqrt{-h} \epsilon_1 \dot{\phi}^2 + \\ & \left. + \sqrt{-h} \delta (\epsilon_1 \dot{\phi}^2) + \delta \sqrt{-h} \epsilon_2 \phi'^2 + \sqrt{-h} \delta (\epsilon_2 \phi'^2) \right]. \end{aligned} \quad (12)$$

To evaluate the variation of the action, the following formula is useful

$$\delta h = -h h_{\alpha\beta} \delta h^{\alpha\beta}$$

which implies that

$$\delta \sqrt{-h} = -\frac{1}{2} \sqrt{-h} h_{\alpha\beta} \delta h^{\alpha\beta}.$$

Hence (12) takes the form

$$\begin{aligned} \delta S_{h_{\alpha\beta}} = -\frac{1}{2} T \int \int d\tau d\sigma & \left[\partial_\alpha X \partial_\beta X - \frac{1}{2} h_{\alpha\beta} h^{\gamma\delta} \partial_\gamma X \partial_\delta X - \right. \\ & \left. - \frac{1}{2} h_{\alpha\beta} V - \frac{1}{2} h_{\alpha\beta} \epsilon_1 \dot{\phi}^2 - \frac{1}{2} h_{\alpha\beta} \epsilon_2 \phi'^2 \right] \sqrt{-h} \delta h^{\alpha\beta}. \end{aligned} \quad (13)$$

Substituting (13) in (8) we obtain the energy-momentum tensor

$$\begin{aligned} T_{\alpha\beta} &= \partial_\alpha X \partial_\beta X - \frac{1}{2} h_{\alpha\beta} h^{\gamma\delta} \partial_\gamma X \partial_\delta X - \frac{1}{2} h_{\alpha\beta} V - \frac{1}{2} h_{\alpha\beta} \epsilon_1 \dot{\phi}^2 - \frac{1}{2} h_{\alpha\beta} \epsilon_2 \phi'^2 = \\ &= \partial_\alpha X \partial_\beta X - \frac{1}{2} h_{\alpha\beta} h^{\gamma\delta} \partial_\gamma X \partial_\delta X - \frac{1}{2} h_{\alpha\beta} (V + \epsilon_1 \dot{\phi}^2 + \epsilon_2 \phi'^2). \end{aligned}$$

The equations of motion (5) and (7) must be supplemented by the constraint conditions $T_{\alpha\beta} = 0$

$$T_{00} = \partial_0 X \partial_0 X - \frac{1}{2} h_{00} (h^{00} \partial_0 X \partial_0 X + h^{11} \partial_1 X \partial_1 X + 2h^{01} \partial_0 X \partial_1 X) - \frac{1}{2} h_{00} (V + \epsilon_1 \dot{\phi}^2 + \epsilon_2 \phi'^2) = 0, \quad (14)$$

$$T_{11} = \partial_1 X \partial_1 X - \frac{1}{2} h_{11} (h^{00} \partial_0 X \partial_0 X + h^{11} \partial_1 X \partial_1 X + 2h^{01} \partial_0 X \partial_1 X) - \frac{1}{2} h_{11} (V + \epsilon_1 \dot{\phi}^2 + \epsilon_2 \phi'^2) = 0, \quad (15)$$

$$T_{01} = \partial_0 X \partial_1 X - \frac{1}{2} h_{01} (h^{00} \partial_0 X \partial_0 X + h^{11} \partial_1 X \partial_1 X + 2h^{01} \partial_0 X \partial_1 X) - \frac{1}{2} h_{01} (V + \epsilon_1 \dot{\phi}^2 + \epsilon_2 \phi'^2) = 0, \quad (16)$$

$$T_{10} = \partial_1 X \partial_0 X - \frac{1}{2} h_{10} (h^{00} \partial_0 X \partial_0 X + h^{11} \partial_1 X \partial_1 X + 2h^{01} \partial_0 X \partial_1 X) - \frac{1}{2} h_{10} (V + \epsilon_1 \dot{\phi}^2 + \epsilon_2 \phi'^2) = 0. \quad (17)$$

Taking into account (10) and (11) we write the constraint conditions (14) - (17)

$$T_{00} = \frac{1}{2}(\dot{X}^2 + X'^2) - \frac{1}{2}(V + \epsilon_1 \dot{\phi}^2 + \epsilon_2 \phi'^2) = 0, \quad (18)$$

$$T_{11} = \frac{1}{2}(\dot{X}^2 + X'^2) + \frac{1}{2}(V + \epsilon_1 \dot{\phi}^2 + \epsilon_2 \phi'^2) = 0, \quad (19)$$

$$T_{01} = T_{10} = \dot{X}X' = 0. \quad (20)$$

From (5),(7),(18)-(20) follows a system of equations consisting of the equations of motion and the constraint conditions

$$\frac{\partial P^\tau_\mu}{\partial \tau} + \frac{\partial P^\sigma_\mu}{\partial \sigma} = V_{X_\mu}, \quad (21)$$

$$\epsilon_1 \ddot{\phi} + \epsilon_2 \phi'' = \frac{1}{2}V_\phi, \quad (22)$$

$$\dot{X}^2 + X'^2 = 0, \quad (23)$$

$$\dot{X}X' = 0. \quad (24)$$

Conclusion

So, we have considered the dynamics of the bosonic string scalar model. By varying the action, we obtained the string's equation of motion with respect to the coordinates X_μ and the scalar field ϕ . We obtained a system of equations consisting of the equations of motion and the constraint conditions (21)-(24).

Acknowledgement.

We express gratitude to Prof. R. Myrzakulov and O.V. Rasina for useful discussions and advices. The work is performed under the financial support of the scientific and technical program BR05236277 "Investigation of some problems of astrophysics and cosmology in the framework of the Einstein and non-Einstein theories of gravity", 2018.

References

- 1 Бринк Л., Энно М. Принципы теории струн.–М.: Мир, 1991. –296 с.
- 2 Becker K., Becker M., Schwarz J.H. String theory and M-theory.– Cambridge University Press, 2007. – 739.
- 3 Каку М. Введение в теорию суперструн. –М.: Мир, 1999.–624 с.
- 4 Барбашов Б.М., Нестеренко В.В. Модель релятивистской струны в физике адронов.– М.:ЭНЕРГОАТОМИЗДАТ,1987.–176 с.
- 5 Zwiebach V. A First Course in String Theory. –Cambridge University Press, 2004. –558.
- 6 Разина О.В., Ержанов К.К. Модели бозонных струн с неканоническим кинетическим членом // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия естественно-технических наук.– Астана, 2011.–Т.85.№6.–С.87-92.
- 7 Разина О.В., Серикбаев Н.С. Модифицированная модель бозонной струны с явной координатной зависимостью // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия естественно-технических наук.–Астана, 2011.–Т.85.№6.–С.98-103.

З.К. Шанина, Е.М. Мырзакулов

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

Бозондық ішек-скалярлық модель

Аннотация: Бозондық ішектер теориясында әсердің үш эквивалентті түрі бар: бірінші ретті түрі (гамильтондық формализм), екінші ретті түрі (Поляков әсері), сызықтық емес түрі (Намбу-Гото әсері). Әсердің барлық үш формасы да Вирасоро алгебрасын туындататын қалпына келтіруші симметрияға ие. Поляков әсері сыртқы екі өлшемді гравитациялық өріспен әсерлесетін скалярлық өрістердің әсерін еске түсіреді. Классикалық деңгейде Поляков және Намбу-Гото әсерлері толығымен эквивалентті. Аталған жұмыста біз бозондық ішек-скалярлық модельді қарастырдық және осы модель үшін әсер түрін анықтадық. Ішек-скалярлық модель үшін әсер түрі алдымен Намбу-Гото формализмі тұрғысынан қарастырылды.

Энергия-импульс тензорын табу үшін біз әсерді екінші ретті формализм (Поляковәсері) түрінде жаздық. Қарастырылған әсерлер үшін ішектің қозғалыс теңдеуін және байланыс шарттарын алдық. Ішек үшін байланыс шарттары өзгеріссіз қалатынына көз жеткіздік.

Түйін сөздер: бозондық ішек, Намбу-Гото әсері, скалярлық өріс, ішек-скалярлық модель.

З.К. Шанина, Е.М. Мырзакулов

*Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева,
Астана, Казахстан*

Бозонная струнно-скалярная модель

Аннотация: В теории бозонных струн имеется три эквивалентные формы действия для струны: форма первого порядка (гамильтонов формализм), форма второго порядка (действие Полякова) и нелинейная форма (действие Намбу-Гото). Все три формы действия обладают репараметризационной симметрией, которая порождает алгебру Вирасоро. Действие Полякова напоминает действие скалярных полей, взаимодействующих с внешним двумерным гравитационным полем. На классическом уровне действия Полякова и Намбу-Гото полностью эквивалентны. В данной работе мы рассмотрели бозонную струнно-скалярную модель и определили форму действия для данной модели. Форма действия для струнно-скалярной модели сначала рассматривалась с точки зрения формализма Намбу-Гото. Чтобы найти тензор энергии-импульса мы написали действие в виде формализма второго порядка (действие Полякова). Получили уравнения движения струны и условия связей для рассматриваемых действий. Убедились, что условия связи для струны остаются без изменения.

Ключевые слова: бозонная струна, действие Намбу-Гото, скалярное поле, струнно-скалярная модель.

References

- 1 Brink L., Jenno M. Principy teorii strun [Principles of string theory] (Moskow, Mir, 1991). [in Russian]
- 2 Becker K., Becker M., Schwarz J.H. String theory and M-theory (Cambridge University Press, 2007).
- 3 Kaku M. Vvedenie v teoriyu superstrun [Introduction to strings]. (Moskow, Mir, 1999).[in Russian]
- 4 Barbashov B.M., Nesterenko V.V. Model relyativistskoi struny v phizike adronov [Model of the relativistic string in a hadron physics](Moskow, 1987).[in Russian]
- 5 Zwiebach B. A First Course in String Theory (Cambridge University Press, 2004).
- 6 Razina O.V., Yerzhanov K.K. Modeli bozonnyh strun s nekanonisheskim kinetisheskim shlenom [Models of bosonic strings with non-canonical kinetic term], Vestnik Evrazijskogo nacional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva. Serya estestvenno-technisheskich nauk [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. A series of science and technology], **85**(6),87-92(2011).[in Russian]
- 7 Razina O.V., Serikbaev N.S. Modificirovannaya model bozonnoi struny s neyavnoi koordinatnoi zavisimostiyu [Modified model of a bosonic string with an explicit coordinate dependence], Vestnik Evrazijskogo nacional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva. Serya estestvenno-technisheskich nauk [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. A series of science and technology], **85**(6),98-103(2011).[in Russian]

Сведения об авторах:

Шанина З.К. - Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 6D060400-Физика маманығының 2 курс докторанты, Қ. Мұнайтпасов к.13, Астана, Қазақстан.

Мырзакулов Е.М. - PhD, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Қ. Мұнайтпасов к.13, Астана, Қазақстан.

Шанина З.К. - Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, докторант 2 курса специальности "6D060400-Физика", ул. К. Мунайтпасова, 13, Астана, Казахстан.

Мырзакулов Е.М. - PhD, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул. К. Мунайтпасова 13, Астана, Казахстан.

Shanina Z.K. - L.N. Gumilyov Eurasian National University, Doctoral student of the 2nd year of specialty 6D060400-Physics, K.Munaitpasov str. 13, Astana, Kazakhstan.

Myrzakulov Y.M.- PhD, L.N. Gumilyov Eurasian National University, K.Munaitpasov str. 13, Astana, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 23.06.2018

«Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы. Физика. Астрономия сериясы»
журналында мақала жариялау ережесі

Журнал редакциясы авторларға осы нұсқаулықпен толық танысып, журналға мақала әзірлеу мен дайын мақаланы журналға жіберу кезінде басшылыққа алуды ұсынады. Бұл нұсқаулық талаптарының орындалмауы сіздің мақалаңыздың жариялануын кідіртеді.

1. **Журнал мақсаты.** Физика мен астрономия салаларының теориялық және эксперименталды зерттелулері бойынша мұқият тексеруден өткен ғылыми құндылығы бар мақалалар жариялау.

2. Баспаға (барлық жариялаушы авторлардың қол қойылған қағаз нұсқасы және электронды нұсқа) журналдың түпнұсқалы стильдік файлының міндетті қолданысымен LaTeX баспа жүйесінде дайындалған Tex- пен Pdf-файлындағы жұмыстар ұсынылады. Стильдік файлды *bulphysast.enu.kz* журнал сайтынан жүктеп алуға болады. Сонымен қатар, автор(лар) ілеспе хат ұсынуы керек.

3. Автордың қолжазбаны редакцияға жіберуі мақаланың Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысында басуға келісімін, шетел тіліне аударылып қайта басылуына келісімін білдіреді. Автор мақаланы редакцияға жіберу арқылы автор туралы мәліметтің дұрыстығына, мақала көшірілмегендігіне (плагиаттың жоқтығына) және басқа да заңсыз көшірмелердің жоқтығына кепілдеме береді.

4. Мақаланың көлемі 18 беттен аспауға тиіс (6 беттен бастап).

ГТАМРК <http://grnti.ru/>

Автор(лар)дың аты-жөні

Мекеменің толық атауы, қаласы, мемлекеті (егер авторлар әртүрлі мекемеде жұмыс жасайтын болса, онда әр автор мен оның жұмыс мекемесі қасында бірдей белгі қойылу керек)

Автор(лар)дың E-mail-ы

Мақала атауы

Аннотация (100-200 сөз; күрделі формулаларсызсыз, мақаланың атауын мейлінше қайталамауы қажет; әдебиеттерге сілтемелер болмауы қажет; мақаланың құрылысын (кіріспе мақаланың мақсаты/ міндеттері /қарастырылып отырған сұрақтың тарихы /зерттеу /әдістері нәтижелер/талқылау, қорытынды) сақтай отырып, мақаланың қысқаша мазмұны берілуі қажет).

Түйін сөздер (6-8 сөз не сөз тіркесі. Түйін сөздер мақала мазмұнын көрсетіп, мейлінше мақала атауы мен аннотациядағы сөздерді қайталамай, мақала мазмұнындағы сөздерді қолдану қажет. Сонымен қатар, ақпараттық-ізвестіру жүйелерінде мақаланы жеңіл табуға мүмкіндік беретін ғылым салаларының терминдерін қолдану қажет).

Негізгі мәтін мақаланың мақсаты/ міндеттері/ қарастырылып отырған сұрақтың тарихы, зерттеу әдістері, нәтижелер/талқылау, қорытынды бөлімдерін қамтуы қажет.

5. **Таблица, суреттер** – Жұмыстың мәтінінде кездесетін таблицалар мәтіннің ішінде жеке нөмірленіп, мәтін көлемінде сілтемелер түрінде көрсетілуі керек. Суреттер мен графиктер PS, PDF, TIFF, GIF, JPEG, BMP, PCX форматындағы стандарттарға сай болуы керек. Нүктелік суреттер кеңейтілімі 600 dpi кем болмауы қажет. Суреттердің барлығы да айқын әрі нақты болуы керек.

Мақаладағы **формулалар** тек мәтінде оларға сілтеме берілсе ғана номерленеді.

Жалпы қолданыста бар **аббревиатуралар** мен **қысқартулардан** басқалары міндетті түрде алғаш қолданғанда түсіндірілуі берілуі қажет. **Қаржылай көмек туралы** ақпарат бірінші бетте көрсетіледі.

6. Жұмыста қолданылған әдебиеттер тек жұмыста сілтеме жасалған түпнұсқалық көрсеткішке сай (сілтеме беру тәртібінде немесе ағылшын әліпбиі тәртібі негізінде толтырылады) болуы керек. Баспадан шықпаған жұмыстарға сілтеме жасауға тұйым салынады.

Сілтемені беруде автор қолданған әдебиеттің бетінің нөмірін көрсетпей, келесі нұсқаға сүйеніңіз дұрыс: тараудың номері, бөлімнің номері, тармақтың номері, теораманың (лемма, ескерту, формуланың және т.б.) номері көрсетіледі. Мысалы: қараңыз [3; § 7, лемма 6]», «...қараңыз [2; 5 теорамандағы ескерту]». Бұл талап орындалмаған жағдайда мақаланы ағылшын тіліне аударғанда сілтемелерде қателіктер туындауы мүмкін.

Қолданылған әдебиеттер тізімін рәсімдеу мысалдары

1 Воронин С. М., Карацуба А. А. Дзета-функция Римана. –М: Физматлит, –1994, –376 стр. – **кітап**

2 Баилов Е. А., Сихов М. Б., Темиргалиев Н. Об общем алгоритме численного интегрирования функций многих переменных // Журнал вычислительной математики и математической физики –2014. –Т.54. № 7. –С. 1059-1077. - **мақала**

3 Жубанышева А.Ж., Абикенова Ш. О нормах производных функций с нулевыми значениями заданного набора линейных функционалов и их применения к поперечниковым задачам // Функциональные пространства и теория приближения функций: Тезисы докладов Международной конференции, посвященной 110-летию со дня рождения академика С.М.Никольского, Москва, Россия, 2015. – Москва, 2015. –С.141-142. – **конференция еңбектері**

4 Нургазина К. Рыцарь математики и информатики. –Астана: Каз.правда, 2017. 19 апреля. –С.7. – **газеттік мақала**

5 Кыров В.А., Михайличенко Г.Г. Аналитический метод вложения симплектической геометрии // Сибирские электронные математические известия –2017. –Т.14. –С.657-672. doi: 10.17377/semi.2017.14.057. – URL: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (дата обращения: 08.01.2017). - **электронды журнал**

7. Әдебиеттер тізімінен соң автор өзінің библиографиялық мәліметтерін орыс және ағылшын тілінде (егер мақала қазақ тілінде орындалса), қазақ және ағылшын тілінде (егер мақала орыс тілінде орындалса), орыс және қазақ тілінде (егер мақала ағылшын тілінде орындалса) жазу қажет. Соңынан транслиттік аударма мен ағылшын тілінде берілген әдебиеттер тізімінен соң әр автордың жеке мәліметтері (қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде – ғылыми атағы, қызметтік мекенжайы, телефоны, e-mail-ы) беріледі.

8. Редакцияға түскен мақала жабық (анонимді) тексеруге жіберіледі. Барлық рецензиялар авторларға жіберіледі. Автор (рецензент мақаланы түзетуге ұсыныс берген жағдайда) үш күн аралығында қайта қарап, қолжазбаның түзетілген нұсқасын редакцияға қайта жіберуі керек. Рецензент жарамсыз деп таныған мақала қайтара қарастырылмайды. Мақаланың түзетілген нұсқасы мен автордың рецензентке жауабы редакцияға жіберіледі.

9. Төлемақы. Басылымға рұқсат етілген мақала авторларына төлем жасау туралы ескертіледі. Төлем көлемі 2018 жылы 4500 тенге – ЕҰУ қызметкерлері үшін және 5500 тенге басқа ұйым қызметкерлеріне.

Реквизиттер:

"Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева" МОН РК

Столичный филиал АО "Цеснабанк"

КБЕ 16

БИН 010140003594

БИК TSES KZ KA

Счет в кодировке IBAN-

KZ91998ВТВ0000003104-

"За публикацию ФИО авторов"

Provision on articles submitted to the journal "Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Physics. Astronomy series"

The journal editorial board asks the authors to read the rules and adhere to them when preparing the articles, sent to the journal. Deviation from the established rules delays the publication of the article.

1. Purpose of the journal. Publication of carefully selected original scientific.

2. The scientific publication office accepts the article (in electronic and printed, signed by the author) in Tex- and Pdf-files, prepared in the LaTeX publishing system with mandatory use of the original style log file. The style log file can be downloaded from the journal website bulphysast.enu.kz. And you also need to provide the cover letter of the author(s).

Language of publications: Kazakh, Russian, English.

3. Submission of articles to the scientific publication office means the authors' consent to the right of the Publisher, L.N. Gumilyov Eurasian National University, to publish articles in the journal and the re-publication of it in any foreign language. Submitting the text of the work for publication in the journal, the author guarantees the correctness of all information about himself, the lack of plagiarism and other forms of improper borrowing in the article, the proper formulation of all borrowings of text, tables, diagrams, illustrations.

4. The volume of the article should not exceed 18 pages (from 6 pages).

5. Structure of the article

GRNTI <http://grnti.ru/>

Initials and Surname of the author (s)

Full name of the organization, city, country (if the authors work in different organizations, you need to put the same icon next to the name of the author and the corresponding organization)

Author's e-mail (s)

Article title

Abstract (100-200 words, it should not contain a big formulas, the article title should not repeat in the content, it should not contain bibliographic references, it should reflect the summary of the article, preserving the structure of the article - introduction/ problem statement/ goals/ history, research methods, results /discussion, conclusion).

Key words (6-8 words/word combination. Keywords should reflect the main content of the article, use terms from the article, as well as terms that define the subject area and include other important concepts that make it easier and more convenient to find the article using the information retrieval system).

The main text of the article should contain an introduction/ problem statement/ goals/ history, research methods, results / discussion, conclusion. Tables, figures should be placed after the mention. Each illustration should be followed by an inscription. Figures should be clear, clean, not scanned.

Tables are included directly in the text of the article; it must be numbered and accompanied by a reference to them in the text of the article. Figures, graphics should be presented in one of the standard formats: PS, PDF, TIFF, GIF, JPEG, BMP, PCX. Bitmaps should be presented with a resolution of 600 dpi. All details must be clearly shown in the figures.

In the article, only those **formulas** are numbered, to which the text has references.

All **abbreviations**, with the exception of those known to be generally known, must be deciphered when first used in the text.

Information on **the financial** support of the article is indicated on the first page in the form of a footnote.

6. The list of literature should contain only those sources (numbered in the order of quoting or in the order of the English alphabet), which are referenced in the text of the article. References to unpublished issues, the results of which are used in evidence, are not allowed. Authors are recommended to exclude the reference to pages when referring to the links and guided by the following template: chapter number, section number, paragraph number, theorem number (lemmas, statements, remarks to the theorem, etc.), number of the formula. For example, "... , see [3, § 7, Lemma 6]"; "... , see [2], a remark to Theorem 5". Otherwise, incorrect references may appear when preparing an English version of the article.

Template

1 Воронин С. М., Карацуба А. А. Дзета-функция Римана. -М: Физматлит, -1994, -376 стр.-**book**

2 Баиллов Е. А., Сихов М. Б., Темиргалиев Н. Об общем алгоритме численного интегрирования функций многих переменных // Журнал вычислительной математики и математической физики -2014. -Т.54. № 7. -С. 1059-1077. - **journal article**

3 Жубанышева А.Ж., Абикенова Ш. О нормах производных функций с нулевыми значениями заданного набора линейных функционалов и их применения к поперечниковым задачам // Функциональные пространства и теория приближения функций: Тезисы докладов Международной конференции, посвященная 110-летию со дня рождения академика С.М.Никольского, Москва, Россия, 2015. - Москва, 2015. -С.141-142. - - **Conferences proceedings**

4 Нургазина К. Рыцарь математики и информатики. -Астана: Каз.правда, 2017. 19 апреля. -С.7. **newspaper articles**

5 Кыров В.А., Михайличенко Г.Г. Аналитический метод вложения симплектической геометрии // Сибирские электронные математические известия -2017. -Т.14. -С.657-672. doi: 10.17377/semi.2017.14.057. - URL: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (дата обращения: 08.01.2017). - **Internet resources**

7. At the end of the article, after the list of references, it is necessary to indicate bibliographic data in Russian and English (if the article is in Kazakh), in Kazakh and English (if the article is in Russian) and in Russian and Kazakh languages (if the article is English language). Then a combination of the English-language and transliterated parts of the references list and information about authors (scientific degree, office address, telephone, e-mail - in Kazakh, Russian and English) is given.

8. Work with electronic proofreading. Articles received by the Department of Scientific Publications (editorial office) are sent to anonymous review. All reviews of the article are sent to the author. The authors must send the proof of the article within three days. Articles that receive a negative review for a second review are not accepted. Corrected versions of articles and the author's response to the reviewer are sent to the editorial office. Articles that have positive reviews are submitted to the editorial boards of the journal for discussion and approval for publication.

Periodicity of the journal: 4 times a year.

9. Payment. Authors who have received a positive conclusion for publication should make payment on the following requisites (for ENU employees - 4,500 tenge, for outside organizations - 5,500 tenge):

Requisites:

L.N. Gumilyov Eurasian
National University"
JSC "Tsesnabank:"
Tsesnabank КБЕ
КБЕ 16
БИН 010140003594
БИК TSES KZ KA
Счет в кодировке IBAN-
KZ91998ВТВ0000003104-
-За публикацию фио

Положение о рукописях, представляемых в журнал «Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева. Серия: Физика. Астрономия»

Редакция журнала просит авторов ознакомиться с правилами и придерживаться их при подготовке работ, направляемых в журнал. Отклонение от установленных правил задерживает публикацию статьи.

1. Цель журнала. Публикация тщательно отобранных оригинальных научных работ по актуальным проблемам теоретических и экспериментальных исследований в области физики и астрономии.

2. В редакцию (в бумажном виде, подписанном всеми авторами и в электронном виде) представляются Tex- и Pdf-файлы работы, подготовленные в издательской системе LaTeX, с обязательным использованием оригинального стилевого файла журнала. Стилевой файл можно скачать со сайта журнала *bulphysast.enu.kz*. Автору (авторам) необходимо предоставить сопроводительное письмо.

Язык публикаций: казахский, русский, английский.

3. Отправление статей в редакцию означает согласие авторов на право Издателя, Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева, издания статей в журнале и переиздания их на любом иностранном языке. Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в рукописи, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций.

4. Объем статьи не должен превышать 18 страниц (от 6 страниц).

5. Схема построения статьи

ГРНТИ <http://grnti.ru/>

Инициалы и фамилия автора(ов)

Полное наименование организации, город, страна (если авторы работают в разных организациях, необходимо поставить одинаковый значок около фамилии автора и соответствующей организации)

E-mail автора(ов)

Название статьи

Аннотация (100-200 слов; не должна содержать громоздкие формулы, по содержанию повторять название статьи; не должна содержать библиографические ссылки; должна отражать краткое содержание статьи, сохраняя структуру статьи – введение/ постановка задачи/ цели/ история, методы исследования, результаты/обсуждение, заключение/выводы).

Ключевые слова (6-8 слов/словосочетаний. Ключевые слова должны отражать основное содержание статьи, использовать термины из текста статьи, а также термины, определяющие предметную область и включающие другие важные понятия, позволяющие облегчить и расширить возможности нахождения статьи средствами информационно-поисковой системы).

Основной текст статьи должен содержать введение/ постановку задачи/ цели/ историю, методы исследования, результаты/обсуждение, заключение/выводы.

Таблицы включаются непосредственно в текст работы, они должны быть пронумерованы и сопровождаться ссылкой на них в тексте работы. Рисунки, графики должны быть представлены в одном из стандартных форматов: PS, PDF, TIFF, GIF, JPEG, BMP, PCX. Точечные рисунки необходимо выполнять с разрешением 600 dpi. На рисунках должны быть ясно переданы все детали.

В статье нумеруются лишь те **формулы**, на которые по тексту есть ссылки.

Все **аббревиатуры и сокращения**, за исключением заведомо общеизвестных, должны быть расшифрованы при первом употреблении в тексте.

Сведения о **финансовой поддержке** работы указываются на первой странице в виде сноски.

6. Список литературы должен содержать только те источники (пронумерованные в порядке цитирования или в порядке английского алфавита), на которые имеются ссылки в тексте работы. Ссылки на неопубликованные работы, результаты которых используются в доказательствах, не допускаются.

Авторам рекомендуется при оформлении ссылок исключить упоминание страниц и руководствоваться следующим шаблоном: номер главы, номер параграфа, номер пункта, номер теоремы (леммы, утверждения, замечания к теореме и т.п.), номер формулы. Например, "... , см. [3; § 7, лемма 6]"; "... , см. [2; замечание к теореме 5]". В противном случае при подготовке англоязычной версии статьи могут возникнуть неверные ссылки.

Примеры оформления списка литературы

1 Воронин С. М., Карацуба А. А. Дзета-функция Римана. -М: Физматлит, -1994, -376 стр. - **книга**

2 Баилов Е. А., Сихов М. Б., Темиргалиев Н. Об общем алгоритме численного интегрирования функций многих переменных // Журнал вычислительной математики и математической физики -2014. -Т.54. № 7. -С. 1059-1077. - **статья**

3 Жубанышева А.Ж., Абикенова Ш. О нормах производных функций с нулевыми значениями заданного набора линейных функционалов и их применения к поперечниковым задачам // Функциональные пространства и теория приближения функций: Тезисы докладов Международной конференции, посвященной 110-летию со дня рождения академика С.М.Никольского, Москва, Россия, 2015. - Москва, 2015. -С.141-142. - **труды конференции**

4 Нургазина К. Рыцарь математики и информатики. -Астана: Каз.правда, 2017. 19 апреля. -С.7. - **газетная статья**

5 Кыров В.А., Михайличенко Г.Г. Аналитический метод вложения симплектической геометрии // Сибирские электронные математические известия -2017. -Т.14. -С.657-672. doi: 10.17377/semi.2017.14.057. - URL: <http://sem.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (дата обращения: 08.01.2017). - **электронный журнал**

7. После списка литературы, необходимо указать библиографические данные на русском и английском языках (если статья оформлена на казахском языке), на казахском и английском языках (если статья оформлена на русском языке) и на русском и казахском языках (если статья оформлена на английском языке). Затем приводится комбинация англоязычной и транслитерированной частей списка литературы и сведения по каждому из авторов (научное звание, служебный адрес, телефон, e-mail - на казахском, русском и английском языках).

8. Работа с электронной корректурой. Статьи, поступившие в Отдел научных изданий (редакция), отправляются на анонимное рецензирование. Все рецензии по статьям отправляются автору. Авторам в течение трех дней

необходимо отправить корректуру статьи. Статьи, получившие отрицательную рецензию, к повторному рассмотрению не принимаются. Исправленные варианты статей и ответ автора рецензенту присылаются в редакцию. Статьи, имеющие положительные рецензии, представляются редколлегии журнала для обсуждения и утверждения для публикации.

Периодичность журнала: 4 раза в год.

9. Оплата. Авторам, получившим положительное заключение к опубликованию, необходимо произвести оплату по следующим реквизитам (для сотрудников ЕНУ – 4500 тенге, для сторонних организаций – 5500 тенге):

Мақаланы рәсімдеу үлгісі

МРНТИ 27.25.19

А.Ж. Жубанышева¹, Н. Темиргалиев², А.Б. Утесов³

¹ *Институт теоретической математики и научных вычислений Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан*

² *Актюбинский региональный государственный университет имени К. Жубанова, Актюбе, Казахстан*

(Email: ¹ *axaulezh@mail.ru*, ² *ntmath10@mail.ru*, ³ *adilzhan_71@mail.ru*)

Численное дифференцирование функций в контексте Компьютерного (вычислительного) перечника

Введение

Текст введения...

Авторам не следует использовать нестандартные пакеты LaTeX (используйте их лишь в случае крайней необходимости)

Заголовок секции

1.1 Заголовок подсекции

Окружения.

Теорема 1. ...

Лемма 1. ...

Предложение 1. ...

Определение 1. ...

Следствие 1. ...

Замечание 1. ...

Теорема 2 (Темиргалиев Н. [2]). *Текст теоремы.*

Д о к а з а т е л ь с т в о. Текст доказательства.

2. Формулы, таблицы, рисунки

$$\delta_N(\varepsilon_N; D_N)_Y \equiv \delta_N(\varepsilon_N; T; F; D_N)_Y \equiv \inf_{(l^{(N)}, \varphi_N) \in D_N} \delta_N \left(\varepsilon_N; \left(l^{(N)}, \varphi_N \right) \right)_Y, \quad (25)$$

где $\delta_N(\varepsilon_N; (l^{(N)}, \varphi_N))_Y \equiv \delta_N(\varepsilon_N; T; F; (l^{(N)}, \varphi_N))_Y \equiv$

$$\equiv \sup_{f \in F} \left\| Tf(\cdot) - \varphi_N \left(l_N^{(1)}(f) + \gamma_N^{(1)} \varepsilon_N^{(1)}, \dots, l_N^{(N)}(f) + \gamma_N^{(N)} \varepsilon_N^{(N)}; \cdot \right) \right\|_Y.$$

Таблицы, рисунки необходимо располагать после упоминания. С каждой иллюстрацией должна следовать надпись.

3. Ссылки и библиография

Для ссылок на утверждения, формулы и т. п. можно использовать метки. Например, теорема 2, Формула (25)

Таблица 1 – Название таблицы

Простые	Не простые
2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29	4, 6, 8, 9, 10, 12, 14



Рисунок 1 – Название рисунка

Для руководства по \LaTeX и в качестве примера оформления ссылок, см., например, *Львовский С.М.* Набор и верстка в пакете \LaTeX . Москва: Космосинформ, 1994.

Список литературы оформляется следующим образом.

Список литературы

- 1 Локуциевский О.М., Гавриков М.Б. Начала численного анализа. –М.: ТОО "Янус", 1995. –581 с. - **книга**
- 2 Темиргалиев Н. Компьютерный (вычислительный) поперечник как синтез известного и нового в численном анализе // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева –2014. –Т.4. №101. –С. 16-33. doi: ... (при наличии) - **статья**
- 3 Жубанышева А.Ж., Абикинова Ш. О нормах производных функций с нулевыми значениями заданного набора линейных функционалов и их применения к поперечниковым задачам // Функциональные пространства и теория приближения функций: Тезисы докладов Международной конференции, посвященная 110-летию со дня рождения академика С.М.Никольского, Москва, Россия, 2015. – Москва, 2015. –С.141-142. - **труды конференций**
- 4 Курмуков А.А. Ангиопротекторная и гипополидемическая активность леукомизина. –Алматы: Бастау, 2007. –С. 3-5 - **газетные статьи**
- 5 Кыров В.А., Михайличенко Г.Г. Аналитический метод вложения симплектической геометрии // Сибирские электронные математические известия –2017. –Т.14. –С.657-672. doi: 10.17377/semi.2017.14.057. – URL: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (дата обращения: 08.01.2017). - **электронный журнал**

А.Ж. Жұбанышева¹, Н. Теміргалиев¹, А.Б. Утесов²

¹ Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің теориялық математика және ғылыми есептеулер институты, Астана, Қазақстан

² Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті, Ақтөбе, Қазақстан

Компьютерлік (есептеуіш) диаметр мәнінде функцияларды сандық дифференциалдау

Аннотация: Компьютерлік (есептеуіш) диаметр мәнінде Соболев класында жататын функцияларды олардың тригонометриялық Фурье-Лебега коэффициенттерінің ақырлы жиынынан алынған дәл емес ақпарат бойынша жуықтау есебі толығымен шешілді [100-200 сөздер].

Түйін сөздер: жуықтап дифференциалдау, дәл емес ақпарат бойынша жуықтау, шектік қателік, Компьютерлік (есептеуіш) диаметр [6-8 сөз/сөз тіркестері].

A.Zh.Zhubanysheva¹, N. Temirgaliyev¹, A.B. Utesov²

¹ Institute of theoretical mathematics and scientific computations of L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

² K.Zhubanov Aktobe Regional State University, Aktobe, Kazakhstan

Numerical differentiation of functions in the context of Computational (numerical) diameter

Abstract: The computational (numerical) diameter is used to completely solve the problem of approximate differentiation of a function given inexact information in the form of an arbitrary finite set of trigonometric Fourier coefficients. [100-200 words]

Keywords: approximate differentiation, recovery from inexact information, limiting error, computational (numerical) diameter, massive limiting error. [6-8 words/word combinations]

References

- 1 Lokucievskij O.M., Gavrikov M.B. Nachala chislenngo analiza [Elements of numerical analysis] (Yanus, Moscow, 1995). [in Russian]

- 2 Temirgaliyev N. Komp'yuternyj (vychislitel'nyj) poperechnik kak sintez izvestnogo i novogo v chislenom analize [Computational (numerical) diameter as a synthesis of the known and the new in numerical analysis], Vestnik Evrazijskogo nacional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University], **4** (101), 16-33 (2014). [in Russian]
- 3 Zhubanysheva A.Zh., AbikenovaSh.K. O normah proizvodnyh funkcij s nulevymi znachenijami zadannogo nabora linejnyh funkcionalov i ih primeneniya k poperechnikovym zadacham [About the norms of the derivatives of functions with zero values of a given set of linear functionals and their application to the width problems]. Tezisy dokladov Mezhdunarodnoj konferencii, posvjashhennaja 110-letiju so dnja rozhdenija akademika S.M.Nicol'skogo "Funkcional'nye prostranstva i teorija priblizhenija funkcij" [International conference on Function Spaces and Approximation Theory dedicated to the 110th anniversary of S. M. Nikol'skij]. Moscow, 2015, pp. 141-142. [in Russian]
- 4 Kurmukov A. A. Angioprotekturnaja i gipolipidemicheskaja aktivnost' leukomizina [Angioprotective and lipid-lowering activity of leukomycin] (Bastau, Almaty, 2007, P. 3-5). [in Russian]
- 5 Kyrov V.A., Mihajlichenko G.G. Analiticheskij metod vlozhenija simplekticheskoj geometrii [The analytic method of embedding symplectic geometry], Sibirskie jelektronnye matematicheskie izvestija [Siberian Electronic Mathematical Reports], **14**, 657-672 (2017). doi: 10.17377/semi.2017.14.057. Available at: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. [in Russian]. (accessed 08.01.2017).

Сведения об авторах:

Жубаньшьева А.Ж. - Старший научный сотрудник Института теоретической математики и научных вычислений, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул. Сатпаева, 2, Астана, Казахстан.

Темиргалиев Н. - Директор Института теоретической математики и научных вычислений, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул. Сатпаева, 2, Астана, Казахстан.

Утесов А.Б. - кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики, Актобинский региональный государственный университет имени К. Жубанова, пр. А.Молдагуловой, 34, Актобе, Казахстан.

Zhubanysheva A.Zh. - Senior researcher of the Institute of theoretical mathematics and scientific computations, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., Astana, Kazakhstan.

Temirgaliyev N. - Head of the Institute of theoretical mathematics and scientific computations, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., Astana, Kazakhstan.

Utesov A.B. - candidate of physical and mathematical sciences, Associate Professor of the Department of Mathematics, K.Zhubanov Aktobe Regional State University, A.Moldagulova Prospect, 34, Aktobe, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 15.05.2017

Редакторы: А.Қ. Арынгазин
Шығарушы редактор, дизайн: А. Нұрболат

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің
Хабаршысы. Физика. Астрономия сериясы.
-2018 - 3(124) - Астана: ЕҰУ. 61-б.
Шартты б.т. - 27,25. Таралымы - 20 дана.

Мазмұнына типография жауап бермейді

Редакция мекен-жайы: 010008, Астана қ.,
Сәтпаев көшесі, 2.
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Тел.: (8-717-2) 70-95-00(ішкі 31-428)

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің баспасында басылды