

ISSN (Print) 2616-6836
ISSN (Online) 2663-1296

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің

ХАБАРШЫСЫ

BULLETIN

of L.N. Gumilyov Eurasian
National University

ВЕСТНИК

Евразийского национального
университета имени Л.Н. Гумилева

ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ сериясы

PHYSICS. ASTRONOMY Series

Серия **ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ**

№1(130)/2020

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

Нұр-Сұлтан, 2020

Nur-Sultan, 2020

Нур-Султан, 2020

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

Бас редактордың орынбасары

Гиниятова Ш.Г., ф.-м.ғ.к., доцент
(Қазақстан)

Редакция алқасы

Арынгазин А.Қ.	ф.-м.ғ. докторы(Қазақстан)
Алдонгаров А.А.	PhD (Қазақстан)
Балапанов М.Х.	ф.-м.ғ.д., проф. (Ресей)
Бахтизин Р.З.	ф.-м.ғ.д., проф. (Ресей)
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.	ф.-м.ғ.д., проф. (Қазақстан)
Кайнарбай А.Ж.	ф.-м.ғ.к. (Қазақстан)
Кутербеков Қ.А.	ф.-м.ғ.д., проф. (Қазақстан)
Лущик А.Ч.	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)
Салиходжа Ж.М.	ф.-м.ғ.к. (Қазақстан)
Тлеукенов С.К.	ф.-м.ғ.д., проф. (Қазақстан)
Усеинов А.Б.	PhD (Қазақстан)
Хоши М.	PhD, проф.(Жапония)

Редакцияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ., Сәтбаев к-сі, 2, 402 б.,
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті.
Тел.: +7(7172) 709-500 (ішкі 31-428)
E-mail: vest_phys@enu.kz

Жауапты хатшы, компьютерде беттеген: Г. Мендыбаева

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 министрлігінде 27.03.2018ж.
№16999-ж тіркеу куәлігімен тіркелген.

Ашық қолданудағы электрондық нұсқа: <http://bulphysast.enu.kz/>

Типографияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ., Қажымұқан к-сі, 12/1, 102 б.,
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті. Тел.: +7(7172)709-500 (ішкі 31-428)

Editor-in-Chief
Doctor of Phys.-Math. Sciences, Professor
A.T. Akilbekov (Kazakhstan)

Deputy Editor-in-Chief **Giniyatova Sh.G.**, Candidate of Phys.-Math. Sciences,
Assoc. Prof. (Kazakhstan)

Editorial Board

Aryngazin A.K.	Doctor of Phys.-Math. Sciences(Kazakhstan)
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)
Hoshi M.	PhD, Prof. (Japan)
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)
Salikhodzha Z. M	Candidate of Phys.-Math. Sciences (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: L.N. Gumilyov Eurasian National University, 2, Satpayev str., of. 402,
Nur-Sultan, Kazakhstan 010008
Tel.: +7(7172) 709-500 (ext. 31-428)
E-mail: vest_phys@enu.kz

Responsible secretary, computer layout: G. Mendybayeva

Bulletin of 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.

Available at: <http://bulphysast.enu.kz/>

Address of printing house: L.N. Gumilyov Eurasian National University, 12/1 Kazhimukan str.,
Nur-Sultan, Kazakhstan 010008;

tel.: +7(7172) 709-500 (ext. 31-428)

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

Зам. главного редактора

Ш.Г. Гиниятова к.ф.-м.н., доцент
(Казахстан)

Редакционная коллегия

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

Адрес редакции: 010008, Казахстан, г. Нур-Султан, ул. Сатпаева, 2, каб. 402, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева.
Тел.: (7172) 709-500 (вн. 31-428)
E-mail: vest_phys@enu.kz

Ответственный секретарь, компьютерная верстка: Г. Мендыбаева

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.

Электронная версия в открытом доступе: <http://bulphysast.enu.kz/>

Адрес типографии: 010008, Казахстан, г. Нур-Султан, ул. Кажимукана, 12/1, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева. тел.: +7(7172)709-500 (вн. 31-428)

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

№1(130)/2020

МАЗМҰНЫ

<i>Сарсенова С.М., Сулейменов Т.Б., Жумадилов К.Ш.</i> Ақмола облысы аумағында дозиметриялық зерттеулер жүргізу үшін үлгілерді дайындау әдістемесі	8
<i>Кайнарбай А.Ж., Нуразметов Т.Н., Салиходжа Ж.М., Балабеков К.Н., Ахметова А.С., Юсупбекова Б.Н., Жунусбеков А.М., Дауренбеков Д.Х., Какимшинов Е.А.</i> Полимер матрицасындағы CdSe және CdSe/CdS жоғарылюминесцентті нанокристалдар негізіндегі гибриді композиттердің оптикалық қасиеттері	16
<i>Нуразметов Т.Н., Садыкова Б.М., Жаңылысов К.Б., Юсупбекова Б.Н., Әлібай Т., Таймуратова Л.У., Әділ Б., Доспалов А., Төлеков Д.А.</i> CaSO ₄ және K ₂ SO ₄ кристалдарындағы меншікті люминесценция табиғаты	26
<i>Ақылбекова А., Шаяманов Б., Усеинов А., Даулетбекова А., Баймуханов З., Козловский А., Гиниятова Ш., Попов А.И., Байжуманов М.</i> ZnSe ₂ O ₅ нанокристалдарының эксперименттік және теориялық зерттеулері	34
<i>Инербаев Т.М., Базарбек А.Б., Сағатов Н.Е., Ақылбеков А.Т.</i> Жер ядросының қысымындағы темір фосфидтерінің жай-күйі теңдеулерінің алғашқы ретті есептері	44
<i>Мендибаев К.О., Уразбеков Б.А., Лукьянов С.М., Кутербеков К.А., Джансейтов Д.М., Исатаев Т.Г., Жолдыбаев Т.К., Азнабаев Д., Валиолда Д.С., Кроха В., Мразек Д., Пеннионжесевич Ю.Э., Кабышев А.М., Мұхамбетжан А.М.</i> Дейтрондардың ⁹ Be ядросымен өзара әрекеттесуі кезінде түрлі теориялық модельдер шеңберінде бір нуклонды берілістерді зерттеу	50
<i>Опахай С., Кутербеков К.А., Соловьев А.А., Нуркенов С.А., Нығыманова А.С.</i> Жұқа пленкалы материалдар негізіндегі төмен температурадағы қатты оксидті отын элементтерінің дамуы	64
<i>Ракишев Ж.Б., Аппазова Ш.Т., Бейсембаева Б.С.</i> Ғарыш аппараттының қозғалысын сипаттау нұсқалары туралы	74
<i>Амангелді Н., Солдатхан Д., Ергалиұлы Ғ.</i> ¹⁶ O+ ¹² O ядролық жүйе үшін 20, 24 МэВ энергияларындағы серпімді шашыраудың оптикалық потенциалының параметрлерін анықтау	78
<i>Дәтей А.М., Амангалиева Р.Ж., Гиниятова Ш.Г.</i> Термоядролық реакторда қабырға маңындағы плазмалы-тозаңды құрылымдардың қасиеттерін зерттеу	84
<i>Усеинов А.Б., Усеинов Б.М., Ақылбеков А.Т., Бекжанов Е.С.</i> Мырыш оксиді кристалдарының электр өткізгіштігі. «Алғашқы принциптер» зерттеу	90
<i>Балахаева Р., Кәрім Қ., Ақылбеков А., Баймуханов З., Гиниятова Ш., Байжуманов М., Даулетбекова А.</i> Температура мен тұндыру әдістерінің CdTe нанокристалдарының құрылымдық қасиеттеріне әсері	100

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

№1(130)/2020

CONTENTS

<i>Sarsenova S.M., Suleimenov T.B., Zhumadilov K.Sh.</i> Methodology of sample preparation for conducting dosimetric research on the territory of Akmola region	8
<i>Kainarbay A.Z., Nurakhmetov T.N., Ussipbekova B., Salikhodzha Z.M., Balabekov K.N., Akhmetova A.S., Yussupbekova B.N., Zhunusbekov A.M., Daurenbekov D.H., Kakimishov E.A.</i> Optical properties of hybrid composites based on highly luminescent CdSe and CdSe / CdS nanocrystals in the polymer matrix	16
<i>Nurakhmetov T.N., Sadykova B.M., Zhangylyssov K.B., Yussupbekova B.N., Alibay T.T., Taimuratova L.U., Adil B., Dospolov A., Tolekov D.A.</i> The nature of intrinsic luminescence in CaSO ₄ and K ₂ SO ₄ crystals	26
<i>Akylbekova A., Shayamanov B., Usseinov A., Dauletbekova A., Baimukhanov Z., Kozlovskiy A., Giniyatova Sh., Popov A., Baizhumanov M.</i> Experimental and theoretical studies of ZnSe ₂ O ₅ nanocrystals	34
<i>Inerbaev T.M., Bazarbek A.B., Sagatov N.E., Akilbekov A.T.</i> First principle calculations of iron phosphide state equations at earth core pressures	44
<i>Mendibayev K.O., Urazbekov B.A., Lukyanov S.M., Kuterbekov K.A., Janseitov D.M., Isataev T., Zholdybayev T., Aznabayev D., Valiolda D.S., Kroha V., Mrazek D., Penionzhkevich Yu.E., Kabyshev A.M., Mukhambetzhani A.M.</i> Study of one-nucleon transfer reaction for the interaction of neutrons with the ⁹ Be nuclei within various theoretical models	50
<i>Opakhai S., Kuterbekov K.A., Solovyev A.A., Nurkenov S.A., Nygmanova A.S.</i> Development in low-temperature solid oxide fuel cells based on thin-film materials	64
<i>Rakishev Zh.B., Appazova Sh.T., Beisembayeva B.S.</i> About some options of the probability theory of description of motion of space vehicle	74
<i>Amangeldi N., Soldatkhan D., Yergaliuly G.</i> Determination of elastic scattering potential parameter at energies of 20, 24 MeV for the nuclear system ¹⁶ O+ ¹² C	78
<i>Datey A.M., Amangaliyeva R.Zh., Giniyatova Sh.G.</i> Investigation of plasma-dust structures properties formed near the walls of a thermonuclear reactor	84
<i>Usseinov A.B., Useinov B.M., Akilbekov A.T., Bekzhanov E.S.</i> The electrical conductivity of zinc oxide crystals. First principles study	90
<i>Balakhayeva R., Karim K., Akilbekov A., Baymukhanov Z., Giniyatova Sh., Baizhumanov M., Dauletbekova A.</i> Influence of temperature and deposition methods on the structural properties of CdTe nanocrystals	100

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Сарсенова С.М., Сулейменов Т.Б., Жумадилов К.Ш.</i> Методика подготовки образцов для проведения дозиметрических исследований на территории Акмолинской области	8
<i>Кайнарбай А.Ж., Нуралиметов Т.Н., Салиходжа Ж.М., Балабеков К.Н., Ахметова А.С., Юсупбекова Б.Н., Жунусбеков А.М., Дауренбеков Д.Х., Какимишов Е.А.</i> Оптические свойства гибридных композитов на основе высоколюминесцирующих нанокристаллов CdSe и CdSe/CdS в матрице полимеров	16
<i>Нуралиметов Т.Н., Садыкова Б.М., Жанылысов К.Б., Юсупбекова Б.Н., Алибай Т.Т., Таймуратова Л.У., Адиль Б., Досполов А., Толеков Д.А.</i> Природа собственной люминесценции в кристаллах CaSO_4 и K_2SO_4	26
<i>Акылбекова А., Шаяманов Б., Усеинов А., Даулетбекова А., Баймуханов З., Козловский А., Гиниятова Ш., Попов А.И., Байжуманов М.</i> Экспериментальные и теоретические исследования нанокристаллов ZnSe_2O_5	34
<i>Инербаев Т.М., Базарбек А.Б., Сагатов Н.Е., Акилбеков А.Т.</i> Первопринципные расчеты уравнений состояния фосфидов железа при давлениях ядра Земли	44
<i>Мендибаев К.О., Уразбеков Б.А., Лукъянов С.М., Кутербек К.А., Джансейитов Д.М., Исатаев Т.Г., Жолдыбаев Т.К., Азнабаев Д., Валиолда Д.С., Кроха В., Мразек Д., Пенюонжесевич Ю.Э., Кабышев А.М., Мухамбетжан А.М.</i> Исследование однонуклонных передач при взаимодействии дейтронов с ядром ^9Be в рамках различных теоретических моделей	50
<i>Опахай С., Кутербек К.А., Соловьев А.А., Нуркенов С.А., Ныгыманова А.С.</i> Развитие низкотемпературных твердооксидных топливных элементов на основе тонкопленочных материалов	64
<i>Ракишев Ж.Б., Аппазова Ш.Т., Бейсембаева Б.С.</i> О некоторых вариантах описания движения космического аппарата	74
<i>Амангелди Н., Солдатхан Д., Ергалиұлы Ф.</i> Определение параметров потенциала упругого рассеяния при энергиях 20, 24 МэВ для ядерной системы $^{16}\text{O}+^{12}\text{C}$	78
<i>Датей А.М., Амангалиева Р.Ж., Гиниятова Ш.Г.</i> Исследование свойств плазменно-пылевых структур, образующихся вблизи стенок термоядерного реактора	84
<i>Усеинов А.Б., Усеинов Б.М., Акилбеков А.Т., Бекжанов Е.С.</i> Электропроводность кристаллов оксида цинка. Исследования из первых принципов	90
<i>Балахаева Р.К., Карим К.Б., Акилбеков А.Т., Баймуханов З.К., Гиниятова Ш.Г., Байжуманов М.Ж., Даулетбекова А.К.</i> Влияние температуры и способов осаждения на структурные свойства нанокристаллов CdTe	100

ФИЗИКА



Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысы. Физика. Астрономия сериясы, 2020, том 130, №1, 8-15 беттер
<http://bulphysast.enu.kz>, E-mail: vest_phys@enu.kz

МРНТИ: 58.35.05, 58.35.06

С.М. Сарсенова, Т.Б. Сулейменов, К.Ш. Жумадилов

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
(E-mail: nuclei_dsm20@mail.ru, kassymzh@yahoo.com)

Ақмола облысы аумағында дозиметриялық зерттеулер жүргізу үшін үлгілерді дайындау әдістемесі

Аннотация: Осы жұмыста Ақмола облысының аумағында дозиметриялық зерттеулер жүргізу үшін үлгілерді дайындау әдістемесі қарастырылады. Осы облыстың аумағында табиғи уран өндірілетін және өңделетін елді мекендер (Степногорск, Кварцитка, Ақсу, Заводской) орналасқан. Сондықтан осы елді мекендерде сыртқы сәулелену дозаларын бағалау бойынша зерттеулер жүргізу маңызды. Үлгі ретінде өзен құмы мен қызыл кірпіш таңдап алынды. Олар люминесцентті дозиметрияда кеңінен қолданылатын кремний диоксидінен (SiO_2) тұрады. Құм өзен жағасынан жиналып, муфель пешінде күйдірілді, содан кейін бірнеше объектілерде (уран карьері мен қалдық қоймасын қоса) экспонирлеу үшін Степногорск қаласына тасымалданды. Қызыл (керамикалық) кірпіштер Степногорск қаласының шетіндегі иесіз қалған үйден, сондай-ақ шағын аудандардың біріндегі жер асты жылу алмастырғышына арналған қоршаудан алынды. Олар зерттеу үшін А.Ф. Цыба атындағы МРҒО Медициналық-экологиялық дозиметрия және радиациялық қауіпсіздік зертханасына (Обнинск қ., Ресей) жіберілді. Үлгілерді дайындау дозиметриялық зерттеудің ажырамас және маңызды бөлігі болып табылады.

Түйін сөздер: ОСЛ дозиметрия, алюминий оксиді, кремний оксиді, жинақталған доза, радиациялық қауіпті объект, кварц, күйдіру, қызыл кірпіш.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-6836-2020-130-1-8-15>

Түсті: 23.01.2020 / Қайта түзетілді: 24.02.2020 / Жарияланымға рұқсат етілді: 4.03.2020

Кіріспе. Оптикалық стимуляцияланған люминесценция (ОСЛ) – бұл сәулелік стимуляция нәтижесінде иондаушы сәулемен сәулеленген материалдан шығатын люминесценция. Люминесценцияның шығуы материалдың жұтылған дозасына пропорционал және стимуляциялайтын жарық толқынының интенсивтілігі мен ұзындығына байланысты, бұл радиациялық дозиметрияда ОСЛ-ны пайдалану үшін негіз болып табылады. Бұл әдіс алғаш рет 1950 жылдары ұсынылды, кейін 1980 жылдары археологиялық және геологиялық даталауда кеңінен қолданылды. 1986 жылы Чернобыль АЭС-ғы апаттан кейін иондаушы сәулеленудің жинақталған дозаларын дәл бағалау қажеттілігі артты, сондықтан ОСЛ дозиметрия басқа әдістермен қатар жетілдіріліп, белсенді түрде қолданыла бастады.

Радиоактивті заттардың адамға әсері құрылыс материалдарындағы радионуклидтерден, радиоактивті жауын-шашыннан, медициналық және кәсіптік сәулеленуден, радон эманацияларынан ғана емес, сондай-ақ радиациялық қауіпті объектілер қызметінің

нәтижесінде осы заттардың шығарылуынан да туындайды. Сәулелену дозасын сандық анықтау адам мен қоршаған орта үшін ықтимал радиациялық қауіпті анықтау, бағалау және алдын алу үшін қажет.

Осы жұмыста [1] оптикалық стимуляцияланған люминесценция (ОСЛ) құбылысына негізделген қатты денелі дозиметрия әдістерінің бірі қарастырылды. Бұл әдіс сыртқы сәулелену дозаларын бағалау кезінде жоғары сезімтал болып табылады.

ОСЛ әдісімен зерттеу объектісі ретінде Ақмола облысы таңдалды. Осы облыстың аумағында Степногорск қаласы, сондай-ақ Кварцитка, Ақсу және Заводской елді мекендері орналасқан, оларға жақын жерде табиғи уран өндіретін және өңдейтін кәсіпорындар бар.

Осы жұмыстың мақсаты дозиметриялық зерттеулер жүргізу үшін үлгілерді дайындау әдістемесін сипаттау болып табылады. Үлгілерді дайындау зерттеу жүргізу кезіндегі бастапқы және маңызды кезең болып табылады.

ОСЛ дозиметрияда үлгілер ретінде кварц, дала шпаты, шақпақтас, керамика, термоллюминесцентті (ТЛ) люминофорлар, көміртегімен легирленген алюминий оксиді ($Al_2O_3:C$), бөлінбейтін материалдар (кірпіштер, қаптайтын плиталар, құрылыс бұйымдары және т.б.) сияқты табиғи және жасанды материалдар пайдаланылады. Табиғи материалдар арасында кварц кеңінен қолданылады.

Біздің зерттеу үшін кварцтан тұратын үлгілер алынды: өзен құмы және қызыл кірпіш.

1. Өзен құмы. ОСЛ дозиметрияда дозаларды жинақтаушы ретінде кварцты қоса алғанда, әртүрлі материалдар пайдаланылатыны [2] жұмысынан белгілі. Сондықтан үлгі ретінде кәдімгі өзен құмы таңдалды. Ол кремний диоксидінің полиморфты модификациясы болып табылатын кварцтың таза минералынан тұрады (SiO_2).

Массасы шамамен 1500 гр болатын өзен құмы Есіл өзенінің жағасында жиналды. Содан кейін оны бірнеше рет мұқият жуып, кептіру керек болды.

Құмның микроқұрылымын жақсарту және радиациялық фонды нөлге дейін төмендету мақсатында құм 6 сағат бойы $600^\circ C$ температурада муфель пешінде күйдірілді. Камерасының көлемі 4 л және қуаты 1,8 кВт Nabetherm LE 4/11/R6 ықшам муфель пеші қолданылды.

Күйдіргеннен кейін құм саңылаулары бар пластикалық контейнерлерге өлшеніп салынды (саңылаулар қақпақтарының бүйірінен жасалған). Барлығы 20 үлгі алынды, әрбір үлгінің массасы 60 гр құрайды.



Рисунок 1 – Құмды күйдіруге дайындау

Үлгілерді дайындағаннан кейін олар Степногорск қаласына экспонирлеу үшін тасымалданды. Егер үлгілер ашық жерде орналастырылса, онда жерден тереңдігі 4-5 см болатын кішкене шұңқыр қазып, контейнерлерді құмның бетіне саңылау арқылы ештеңе түспейтіндей етіп орналастыру керек. Сондықтан үлгілері бар контейнерлердің негізгі бөлігі дайындалған шұңқырға, ал саңылаулары бар қақпақтары жер бетінен шығып тұратындай орналастырылды. Контейнерлер қақпақтарының үстіне жауын-шашын түспеу үшін пленкалар тартылған.

Үлгілер экспозициясының ұзақтығы кемінде 6 ай болуы тиіс. 1-ші кестеде үлгілерді экспонирлеу объектілері мен орындары көрсетілген. Бақылау объектісі ретінде Нұр-Сұлтан қаласы таңдалды.

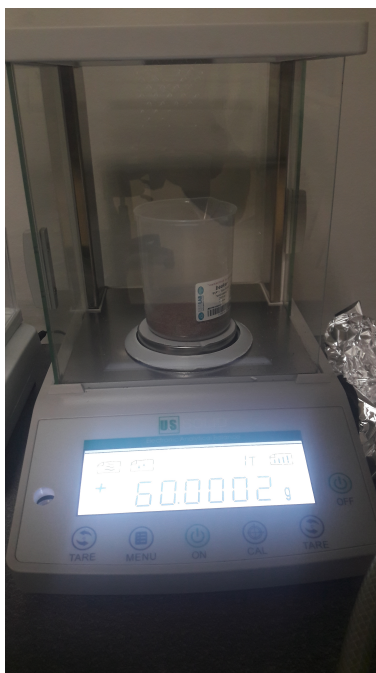


Рисунок 2 – Күйдіргеннен кейін таразыда құмды өлшеу

Кесте 1- Үлгілерді экспонирлеу объектілері мен орындары

№	Объект	Орны	Үлгілер саны	GPS-деректер
1	Нұр-Сұлтан	Тұрғын үйдің жанында (Қошкарбаев к-сі, 45А)	2	N51° 07' 54.1" E71° 30' 10.4"
1	Степногорск	Тұрғын үйдің жертөлесі (9 ш.а.,10 үй)	1	N52° 21' 19.4" E71° 54' 09.2"
		Саяжай (7 ш.а., 38 тел.)	1	N52° 20' 12.5" E71° 53' 32.4"
3	Рекультивация аймағы	Шырша астында	2	1) N52° 29' 17.1" E72° 00' 25.4" 2) N52° 29' 17.0" E72° 00' 25.0"
		Тастар астында	2	1) N52° 29' 18.6" E72° 00' 26.6" 2) N52° 29' 18.0" E72° 00' 26.3"
		Қиыршықтас	1	N52° 29' 17.7" E72° 00' 31.3"
4	Зауыт	Жұмыс орны	1	қайтадан анықталады
5	Ақсу ауылындағы мектеп	Жертөле	2	N52° 27' 16.1" E71° 58' 35.2"
6	Уран карьері	Тастар астында	2	1) N52° 28' 17.2" E71° 59' 36.0" 2) N52° 28' 17.6" E71° 59' 35.9"
7	Ақсу ауылындағы ТҚКС	Гараж шұңқыры	1	N52° 26' 16.0" E71° 56' 34.9"
		Трансформатор астында	1	қайтадан анықталады
8	Қалдық қоймасы		2	қайтадан анықталады
			2	қайтадан анықталады

3-ші суретте экспонирлеу орындарының карта-схемасы көрсетілген. Карта-схема Garmin бағдарламасы арқылы осы орындардың GPS деректері негізінде жасалған. Экспозиция орындары туралы дәлірек көрініс болу үшін 4-ші суретте Google Maps спутниктік суреті көрсетілген.

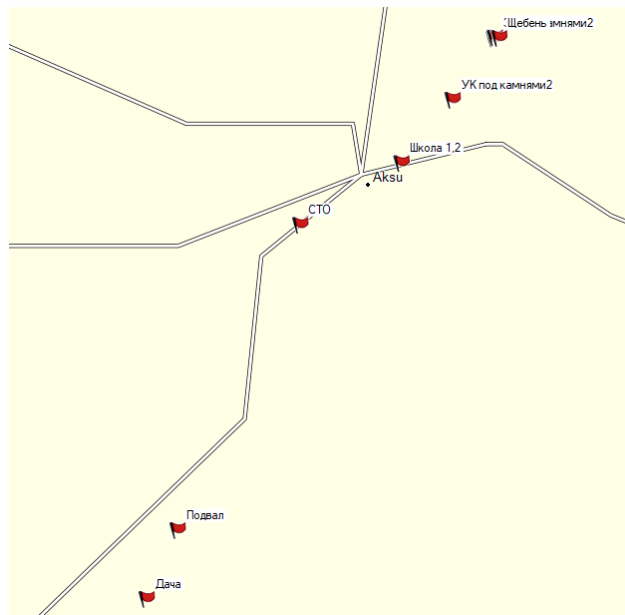


Рисунок 3 – Дозиметриялық зерттеулерге арналған үлгілер орналасуының карта-схемасы

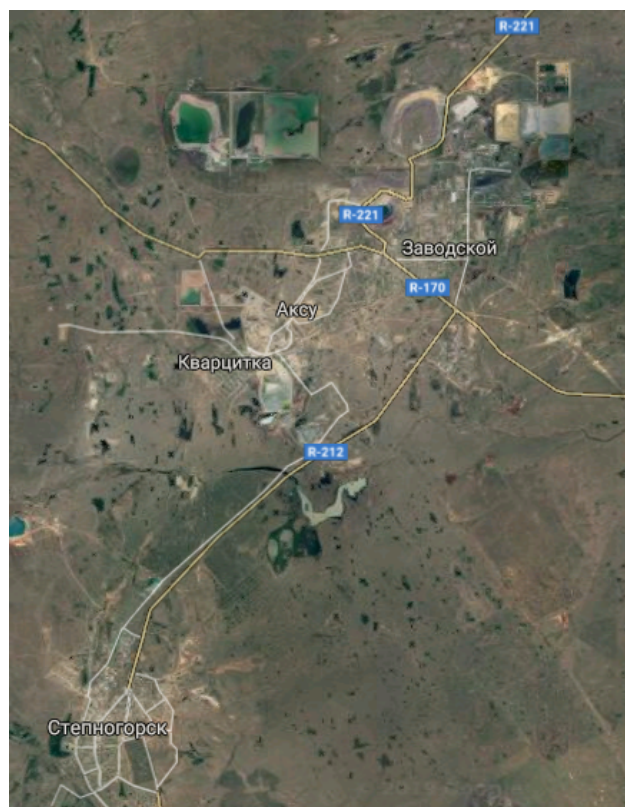


Рисунок 4 – Степногорск қаласы мен жақын жатқан елді мекендердің спутниктік суреті

2. Қызыл кірпіш. Қызыл немесе күйдірілген кірпіш саздан жасалады. Ол көбінесе ғимараттардың, пештердің құрылысында қолданылады. Кірпіштің құрамы негізінен

алюминий және кремний оксидінен (Al_2O_3 және SiO_2) тұрады, бұл оны ОСЛ дозиметрияда баға жетпес материал етеді.

[3-8] жұмыстарында Чернобыль АЭС-ғы, «Фукусима-1» АЭС-ғы апаттардан кейін және Семей полигонындағы ядролық сынақтар нәтижесінде сыртқы сәулеленудің жинақталған дозаларын бағалау бойынша зерттеулер жүргізілді. Үлгілер ретінде ғимараттардан алынған кірпіштер пайдаланылды. [7] жұмысында зерттеу үшін осындай үлгілерді дайындау әдісі толық сипатталған. Ол өте жақсы жетілдірілген және дозиметрияда кеңінен қолданыс тапты.

Кірпіштерді зерттеу үшін Степногорск қаласының шетіндегі иесіз қалған үйден ($N52^\circ 20'52.7''$; $E71^\circ 54'35.2''$), сондай-ақ шағын аудандардың біріндегі жер асты жылу алмастырғышына арналған қоршаудан ($N52^\circ 21'17.9''$; $E71^\circ 54'00.4''$) үлгілер ретінде іріктелді. Олар 1990 жылы салынған ғимараттар.

3 кесек және 1 тұтас кірпіш алынды. Кірпіштер ғимараттан алынған кезде олардың сыртқы және ішкі, жоғарғы және төменгі жақтарын белгілеу қажет, сондай-ақ солтүстік, оңтүстік, шығыс және батыс жақтарын көрсету қажет. Кірпіштің төменгі беті мен жер деңгейі арасындағы қашықтықтар: 105 см, 150 см, 165 см және 185 см. Содан кейін кірпіштер қағазға оралып, жапсырылды және зерттеу үшін А.Ф. Цыба атындағы МРҒО Медициналық-экологиялық дозиметрия және радиациялық қауіпсіздік зертханасына (Обнинск қ., Ресей) жіберілді.



Рисунок 5 – Степногорск қаласындағы объектілердің спутниктік суреттері (иесіз қалған үй және жер асты жылу алмастырғышына арналған қоршау)



Рисунок 6 – Жапсарлас салынған екі блокты бес қабатты панельді үй

Қорытынды

Бұл жұмыста дозиметриялық зерттеулер жүргізу үшін құрамында кварц бар үлгілерді дайындау әдістемесі сипатталған. Бұл зерттеулерде өзен құмы мен қызыл кірпіш қолданылады, себебі олардың құрамында кремний диоксиді (SiO_2) бар. Үлгілерді дайындау мұқият әрі тиянақты жұмысты, үнемі жетілдіру мен жақсартуды талап ететін зерттеудің ажырамас және маңызды бөлігі болып табылады. Болашақта А.Ф. Цыба атындағы МРҒО-да осы үлгілер бойынша сәулелену дозаларын бағалау жоспарлануда.



Рисунок 7 – Жер асты жылу алмастырғышына арналған қоршау

Әдебиеттер тізімі

- 1 Сарсенова С.М., Степаненко В.Ф., Жумадилов К.Ш. Современное состояние метода оптически стимулированной люминесцентной (ОСЛ) дозиметрии // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия Физика. Астрономия. – 2019. Т.127. – № 2. – С. 72-79. <https://doi.org/10.32523/2616-68-36-2019-127-2-72-79>.
- 2 Botter-Jensen L., McKeever S. W. S. Optically stimulated luminescence dosimetry using natural and synthetic materials // Radiation protection dosimetry. – 1996. – Т. 65. – № 1-4. – С. 273-280. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.rpd.a031640>.
- 3 Endo S., Fujii K., Kajimoto T., Tanaka K., Stepanenko V., Kolyzhenkov T., Petukhov A., Akhmedova U., Bogacheva V. Comparison of calculated beta-and gamma-ray doses after the Fukushima accident with data from single-grain luminescence retrospective dosimetry of quartz inclusions in a brick sample // Journal of radiation research. – 2018. – Т. 59. – № 3. – С. 286-290. <https://doi.org/10.1093/jrr/rrx099>.
- 4 Степаненко В.Ф., Эндо С., Каприн А.Д., Иванов С.А., Каджимото Т., Танака К., Колыженков Т.В., Петухов А.Д., Ахмедова У.А., Богачёва В.В., Коротков В.А., Хоши М. Опыт инструментальной оценки накопленных доз внешнего облучения с использованием метода ретроспективной люминесцентной дозиметрии по единичным микрокристаллам кварца из кварцосодержащих образцов, отобранных в префектуре Фукусима, Япония // Радиация и риск. – 2018. – Т. 27. – № 3. – С. 79-90. <https://doi.org/10.21870/0131-3878-2018-27-3-79-90>.
- 5 Bailiff I.K., Stepanenko V.F., Goksu H.Y., Jungner H., Balmukhanov S.B., Balmukhanov T.S., Khamidova L.G., Kisilev V.I., Kolyado I.B., Kolizshenkov T.V., Shoikhet Y.N., Tsyb A.F. The application of retrospective luminescence dosimetry in areas affected by fallout from the Semipalatinsk nuclear test site: an evaluation of potential // Health Physics. – 2004. – Т. 87. – № 6. – С. 625-641. <https://doi.org/10.1097/01.HP.0000137178.36835.79>.
- 6 Goksu H.Y., Stepanenko V.F., Bailiff I.K., Jungner H. Intercomparison of luminescence measurements of bricks from Dolon' village: Experimental methodology and results of European study group // Journal of radiation research. – 2006. – Т. 47. – № Suppl_A. – С. A29-A37. <https://doi.org/10.1269/jrr.47.A29>.
- 7 Stepanenko V.F., Hoshi M., Yamamoto M., Sakaguchi A., Takada J., Sato H., Iaskova E.K., Kolizshenkov T.V., Kryukova I.G., Apsalikov K.N., Gusev B.I., Jungner H. International Intercomparison of Retrospective Luminescence Dosimetry method: sampling and distribution of the brick samples from Dolon' village, Kazakhstan // Journal of radiation research. – 2006. – Т. 47. – № Suppl_A. – С. A15-A21. <https://doi.org/10.1269/jrr.47.A15>.
- 8 Bailiff I. K. The development of retrospective luminescence dosimetry for dose reconstruction in areas downwind of Chernobyl // Radiation protection dosimetry. – 1999. – Т. 84. – № 1-4. – С. 411-419. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.rpd.a032768>.

С.М. Сарсенова, Т.Б. Сулейменов, К.Ш. Жумадилов

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Методика подготовки образцов для проведения дозиметрических исследований на территории Акмолинской области

Аннотация. В данной работе рассматривается методика подготовки образцов для проведения дозиметрических исследований на территории Акмолинской области. На территории данной области находятся населенные пункты (Степногорск, Кварцитка, Аксу, Заводской), вблизи которых добывается и перерабатывается природный уран. Поэтому важно проводить исследования по оценке доз внешнего облучения в этих населенных пунктах. В качестве образцов были выбраны речной песок и красный кирпич. Они состоят из диоксида кремния (SiO_2), который применяется в люминесцентной дозиметрии. Речной песок был собран на берегу реки, он отжигался в муфельной печи, затем был расфасован и транспортирован в город Степногорск для экспонирования на нескольких объектах (включая урановый карьер и хвостохранилище). Красные (керамические) кирпичи были отобраны из заброшенного дома, находящегося на окраине города Степногорска, а также из ограждения для грунтового теплообменника в одном из микрорайонов. Они были отправлены для исследования в Лабораторию медико-экологической дозиметрии и радиационной безопасности МРНЦ им. А.Ф. Цыба. Подготовка образцов является неотъемлемой и важной частью дозиметрического исследования.

Ключевые слова: ОСЛ дозиметрия, оксид алюминия, оксид кремния, накопленная доза, радиационно-опасный объект, кварц, отжиг, красный кирпич.

S.M. Sarsenova, T.B. Suleimenov, K.Sh. Zhumadilov

L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan

Methodology of sample preparation for conducting dosimetric research on the territory of Akmola region

Abstract. This paper describes the method of preparing samples for dosimetric research in the territory of Akmola region. On the territory of this region there are settlements (Stepnogorsk, Kvartsitka, Aksu, Zavodskoy), near which natural uranium is extracted and processed. Therefore, it is important to conduct research on the assessment of external radiation doses in these localities. River sand and red brick were selected as samples. They consist of silicon dioxide (SiO_2), which is used in luminescent dosimetry. River sand was collected on the bank of the river, it was annealed in a muffle furnace, then it was packaged and transported to the Stepnogorsk city for display at several sites (including a uranium quarry and a tailings storage facility). Red (ceramic) bricks were selected from an abandoned house located on the outskirts of the Stepnogorsk city, as well as from the fence for the ground heat exchanger in one of the neighborhoods. They were sent for research to the Laboratory of Medical and Environmental Dosimetry and Radiation Safety of the A.Tsyb MRRC (Obninsk, Russia). Sample preparation is an integral and important part of dosimetric research.

Keywords: OSL dosimetry, aluminum oxide, silicon oxide, accumulated dose, radiation-hazardous object, quartz, annealing, red brick.

References

- 1 Sarsenova S.M., Stepanenko V.F., Zhumadilov K.Sh. Sovremennoe sostoyanie metoda opticheski stimulirovannoy lyuminescentnoy (OSL) dozimetrii [The modern state of optically stimulated luminescence (OSL) dosimetry method], Vestnik Evrazijskogo nacional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva. Seriya Fizika. Astronomiya [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Physics. Astronomy Series], 127(2), 72-79 (2019). <https://doi.org/10.32523/2616-68-36-2019-127-2-72-79>. [in Russian]
- 2 Botter-Jensen L., McKeever S. W. S. Optically stimulated luminescence dosimetry using natural and synthetic materials, Radiation protection dosimetry, 65(1-4), 273-280 (1996). <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.rpd.a031640>
- 3 Endo S., Fujii K., Kajimoto T., Tanaka K., Stepanenko V., Kolyzhenkov T., Petukhov A., Akhmedova U., Bogacheva V. Comparison of calculated beta-and gamma-ray doses after the Fukushima accident with data from single-grain luminescence retrospective dosimetry of quartz inclusions in a brick sample, Journal of radiation research, 59(3), 286-290 (2018). <https://doi.org/10.1093/jrr/rrx099>.
- 4 Stepanenko V.F. Endo S., Kaprin A.D., Ivanov S.A., Kadzhimoto T., Tanaka K., Kolyzhenkov T.V., Petuhov A.D., Ahmedova U.A., Bogachyova V.V., Korotkov V.A., Hoshi M. Opyt instrumental'noy ocenki nakoplennoy doz vneshnego oblucheniya s ispol'zovaniem metoda retrospektivnoy lyuminescentnoy dozimetrii po edinichnym mikrokristallam kvarca i zkvarcsoederzhashhih obrazcov, otobraznykh v prefecture Fukusima, Japoniya [An experience of instrumental estimation of cumulative external doses using single grain luminescence retrospective dosimetry method with quartz containing samples from Fukushima prefecture, Japan], Radiacija i risk [Radiation and Risk], 27(3), 79-90 (2018). <https://doi.org/10.21870/0131-3878-2018-27-3-79-90>. [in Russian]
- 5 Bailiff I.K., Stepanenko V.F., Goksu H.Y., Jungner H., Balmukhanov S.B., Balmukhanov T.S., Khamidova L.G., Kisilev V.I., Kolyado I.B., Kolizshenkov T.V., Shoikhet Y.N., Tsyb A.F. The application of retrospective luminescence dosimetry in areas affected by fallout from the Semipalatinsk nuclear test site: an evaluation of potential, Health Physics, 87 (6), 625-641 (2004). <https://doi.org/10.1097/01.HP.0000137178.36835.79>.
- 6 Goksu H.Y., Stepanenko V.F., Bailiff I.K., Jungner H. Intercomparison of luminescence measurements of bricks from Dolon' village: Experimental methodology and results of European study group, Journal of radiation research, 47(Suppl_A), A29-A37(2006). <https://doi.org/10.1269/jrr.47.A29>.
- 7 Stepanenko V.F., Hoshi M., Yamamoto M., Sakaguchi A., Takada J., Sato H., Iaskova E.K., Kolizshenkov T.V., Kryukova I.G., Apsalikov K.N., Gusev B.I., Jungner H. International Intercomparison of Retrospective Luminescence Dosimetry method: sampling and distribution of the brick samples from Dolon' village, Kazakhstan, Journal of radiation research, 47(Suppl_A), A15-A21 (2006). <https://doi.org/10.1269/jrr.47.A15>.
- 8 Bailiff I. K. The development of retrospective luminescence dosimetry for dose reconstruction in areas downwind of Chernobyl, Radiation protection dosimetry, 84(1-4), 411-419 (1999). <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.rpd.a032768>.

Сведения об авторах:

Сарсенова С.М. – Ядролық физика, жаңа материалдар және технологиялар халықаралық кафедрасының 2-ші курс докторанты, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Сәтпаев к-сі, 2, Нұр-Сұлтан, Қазақстан.

Сүлейменов Т.Б. – профессор, техника ғылымдарының докторы, Көлік-энергетика факультетінің деканы, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Сәтпаев к-сі, 2, Нұр-Сұлтан, Қазақстан.

Жумадилов К.Ш. – PhD, доцент, Ядролық физика, жаңа материалдар және технологиялар халықаралық кафедрасының меңгерушісі, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Сәтпаев к-сі, 2, Нұр-Сұлтан, Қазақстан.

Sarsenova S.M. – 2nd year doctoral student of the International Department of Nuclear Physics, New Materials and Technologies, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., 2, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Suleimenov T.B. – Professor, Doctor of Technical Sciences, Dean of Transport and Energy Faculty, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., 2, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Zhumadilov K.Sh. - PhD, Associate Professor, Head of the International Department of Nuclear Physics, New Materials and Technologies, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., 2, Nur-Sultan, Kazakhstan.

**«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 және шаблонды ***bulphysast.enu.kz*** журнал сайтынан жүктеп алуға болады. Сонымен қатар, автор(лар) ілеспен 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).

FTAMPK <http://grmti.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

Аңдатпа (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-іздетіру 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 нөмірленеді.

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 түйым 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 теоремадағы ескерту]». Бұл талап орындалмаған жағдайда мақаланы ағылшын тіліне аударғанда сілтемелерде қателіктер туындауы мүмкін.

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 Нуртазина 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) он 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 4500 тенге – ЕҰҰ қызметкерлері үшін және 5500 тенге басқа ұйым қызметкерлеріне.

Реквизиты:

1)РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК

АО "Банк ЦентрКредит"

БИК банка: KСJBKZKX

ИИК: KZ978562203105747338

Кбе 16

Кпп 859- за статью

2)РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "Bank RBK"

Бик банка: KINCKZKA

ИИК: KZ498210439858161073

Кбе 16

Кпп 859 - за статью

3)РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "ForteBank"

БИК Банка: IRTYKZKA

ИИК: KZ599650000040502847

Кбе 16

Кпп 859 - за статью

4)РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "Народный Банк Казахстан"

БИК Банка: HSBKKZKX

ИИК: KZ946010111000382181

Кбе 16

Кпп 859.

"За публикацию в Вестнике ЕНУ ФИО автора"

**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 and template 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 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. - **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, посвященной 110-летию со дня рождения академика С.М.Никольского, Москва, Россия, 2015. - Москва, 2015. -С.141-142. - - **Conferences proceedings**

4 Нуртазина 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 ten 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):

Реквизиты:

1) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК

АО "Банк ЦентрКредит"

БИК банка: KСJBKZKX

ИИК: KZ978562203105747338

Кбе 16

Кпн 859- за статью

2) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "Bank RBK"

Бик банка: KINCKZKA

ИИК: KZ498210439858161073

Кбе 16

Кпн 859 - за статью

3) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "ForteBank"

БИК Банка: IRTYKZKA

ИИК: KZ599650000040502847

Кбе 16

Кпн 859 - за статью

4) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "Народный Банк Казахстан"

БИК Банка: HSBKKZKX

ИИК: KZ946010111000382181

Кбе 16

Кпн 859.

"За публикацию в Вестнике ЕНУ ФИО автора"

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. Стилистовый файл и шаблон 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://semi.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 десяти 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): Реквизиты:

Реквизиты:

1) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК

АО "Банк ЦентрКредит"

БИК банка: KСJBKZKX

ИИК: KZ978562203105747338

Кбе 16

Кпп 859- за статью

2) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "Bank RBK"

Бик банка: KINCKZKA

ИИК: KZ498210439858161073

Кбе 16

Кпп 859 - за статью

3) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "ForteBank"

БИК Банка: IRTYKZKA

ИИК: KZ599650000040502847

Кбе 16

Кпп 859 - за статью

4) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "Народный Банк Казахстан"

БИК Банка: HSBKKZKX

ИИК: KZ946010111000382181

Кбе 16

Кпп 859.

"За публикацию в Вестнике ЕНУ ФИО автора"

СОПРОВОДИТЕЛЬНОЕ ПИСЬМО

Настоящим письмом авторы гарантируют, что размещение научной статьи "НАЗВАНИЕ СТАТЬИ" (Произведение) авторов ФИО АВТОРА(ОВ) в журнале "Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева. Серия Физика. Астрономия" не нарушает ничьих авторских прав. Авторы предоставляют издателю журнала, Евразийскому национальному университету имени Л.Н. Гумилева исключительные права на неограниченный срок:

- право на воспроизведение Произведения (опубликование, обнародование, дублирование, тиражирование или иное размножение Произведения) без ограничения тиража экземпляров, право на распространение Произведения любым способом. При этом каждый экземпляр произведения должен содержать имя автора (ов) Произведения;

- право на включение в составное произведение;

- право на доведение до всеобщего сведения;

- право на использование метаданных (название, имя автора (правообладателя), аннотации, библиографические материалы, полный текст Произведения и пр.) Произведения путем распространения и доведения до всеобщего сведения, обработки и систематизации, а также включения в различные базы данных и информационные системы, в том числе полнотекстовых версий опубликованного Произведения.

Территория, на которой допускается использование прав на Произведение, не ограничена.

Автор(ы) также предоставляют издателю журнала право хранения и обработки своих персональных данных без ограничения по сроку (фамилия, имя, отчество, сведения об образовании, сведения о месте работы и занимаемой должности). Персональные данные предоставляются для их хранения и обработки в различных базах данных и информационных системах, включения их в аналитические и статистические отчетности, создания обоснованных взаимосвязей объектов произведений науки, литературы и искусства с персональными данными и т.п.

Автор(ы) в полном объеме несут ответственность за неправомерное использование в научной статье объектов интеллектуальной собственности, объектов авторского права в соответствии с действующим законодательством Республики Казахстан.

Настоящим письмом автор(ы) дают свое согласие на проверку Произведения на предмет плагиата издателем журнала.

Автор(ы) подтверждают, что направляемое Произведение нигде ранее не было опубликовано, не направлялось и не будет направляться для опубликования в другие научные издания.

**Сопроводительное письмо оформляется на официальном бланке организации и подписывается руководителем организации (для вузов - курирующим проректором по научно-исследовательской работе).*

*** Сопроводительное письмо авторов, являющихся сотрудниками ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, заверяется деканом факультета.*

Исп.: ФИО автора(ов)

Редакторы: А.Т. Ақылбеков

Шығарушы редактор, дизайн: Г. Мендыбаева

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің
Хабаршысы. Физика. Астрономия сериясы.
-2020 - 1(130) - Нұр-Сұлтан: ЕҰУ. 117-б.
Шартты б.т. - 9,375 Таралымы - 25 дана.

Ашық қолданудағы электрондық нұсқа: <http://bulphysast.enu.kz/>

Мазмұнына типография жауап бермейді.

Редакция мекен-жайы: 010008, Нұр-Сұлтан қ.,
Сәтбаев көшесі, 2.
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Тел.: +7(7172) 70-95-00(ішкі 31-428)

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің баспасында басылды