

Моя профессиональная  
карьера



**ISSN** INTERNATIONAL  
STANDARD  
SERIAL  
NUMBER

**ISSN**  
2782-4365

Проверить  
номер:



Научно-образовательный электронный журнал

# ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ

Выпуск №61-1 (том 2)  
(апрель, 2025)



Проверить индексацию статьи. Сайт: [mrcareer.ru/google](http://mrcareer.ru/google)



Свидетельство  
о регистрации СМИ  
№ЭЛ ФС 77-77927  
от 19.02.2020 г.



**РОСКОМНАДЗОР**

Периодичность выпуска: 1 раз в неделю

Сайт: [mrcareer.ru/oinv21veke](http://mrcareer.ru/oinv21veke). Почта: [obrmpcareer@mail.ru](mailto:obrmpcareer@mail.ru)



Международный научно-образовательный  
электронный журнал  
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ»

ISSN 2782-4365

УДК 37

ББК 94

**Международный научно-образовательный электронный журнал  
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ». Выпуск №61-1 (том 2) (апрель,  
2025). Дата выхода в свет: 07.04.2025.**

Сборник содержит научные статьи отечественных и зарубежных авторов по экономическим, техническим, философским, юридическим и другим наукам.

Миссия научно-образовательного электронного журнала «ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ» состоит в поддержке интереса читателей к оригинальным исследованиям и инновационным подходам в различных тематических направлениях, которые способствуют распространению лучшей отечественной и зарубежной практики в интернет пространстве.

Целевая аудитория журнала охватывает работников сферы образования (воспитателей, педагогов, учителей, руководителей кружков) и школьников, интересующихся вопросами, освещаемыми в журнале.

Материалы публикуются в авторской редакции. За соблюдение законов об интеллектуальной собственности и за содержание статей ответственность несут авторы статей. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

© ООО «МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА»

© Коллектив авторов

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Пестерев С.В. – гл. редактор, отв. за выпуск

---

Абдурасулов Абдуллажон Абдукаримович	доктор философии педагогических наук
Азамов Жасурбек Муродович	доктор философии в области юриспруденции
Артикова Мухайохон Ботиралиевна	доктор педагогических наук, доцент
Ахмедов Ботиржон Равшанович	доктор философии в филолог. науках (PhD), доцент
Батурич Сергей Петрович	кандидат исторических наук, доцент
Бекжанова Айнура Мархабаевна	доктор философии по педагог. наукам (PhD), доцент
Бекжанова Гулнара Маркабаевна	кандидат медицинских наук, преподаватель
Боброва Людмила Владимировна	кандидат технических наук, доцент
Богданова Татьяна Владимировна	кандидат филологических наук, доцент
Ботиров Аминжон Розимбоевич	кандидат биологических наук, доцент
Демьянова Людмила Михайловна	кандидат медицинских наук, доцент
Еремеева Людмила Эмировна	кандидат технических наук, доцент
Жуманова Фатима Ураловна	кандидат педагогических наук, доцент
Засядько Константин Иванович	доктор медицинских наук, профессор
Исломова Саидахон Тургуновна	доктор философии по техническим наукам (PhD), доцент
Кабулова Мехрибан Толыбаевна	доктор философии по педагог. наукам (PhD)
Казакова Раъно Машрабаевна	доктор философии по филологическим наукам (PhD)
Кодиров Хасанбой Орибжонович	доктор философии педагогических наук
Колесников Олег Михайлович	кандидат физико-математических наук, доцент
Коробейникова Екатерина Викторовна	кандидат экономических наук, доцент
Ланцева Татьяна Георгиевна	кандидат экономических наук, доцент
Мухамедова Лола Джураевна	доктор философии по филологическим наукам (PhD)
Нарзикулова Фируза Ботировна	доктор психологических наук
Нобель Артем Робертович	кандидат юридических наук, доцент
Ноздрин Наталья Александровна	кандидат педагогических наук, доцент
Нуржанов Сабит Узакбаевич	доктор историч. наук (dsc), старший научный сотрудник
Олтаев Шавкат Собирович	кандидат экономических наук, доцент
Павлов Евгений Владимирович	кандидат исторических наук, доцент
Петрова Юлия Валентиновна	кандидат биологических наук, доцент
Попов Сергей Викторович	доктор юридических наук, профессор
Расулходжаева Мадина Ахмаджоновна	доктор философии по педагог. наукам (PhD), доцент

Рахматова Фотима Ганиевна	доктор философии по педагог. наукам (PhD), доцент
Рахмонов Азизхон Боситхонови	доктор педагогических наук, доцент
Таспанова Айзада Кенжебаевна	доктор философии (PhD) по экономическим наукам
Таспанова Жыгагул Кенжебаевна	доктор философии по педагог. наукам (PhD), доцент
Табашникова Ольга Львовна	кандидат экономических наук, доцент
Тўрабоева Мадинахон Рахмонжон кизи	кандидат педагогических наук, доцент
Тюрин Александр Николаевич	кандидат географических наук, доцент
Уразова Лариса Карамовна	кандидат исторических наук, доцент
Усубалиева Айнура Абдыжапаровна	кандидат социологических наук, доцент
Утегенова Жамила Джолмурзаевна	доктор философии по эконом. наукам, доцент
Фаттахова Ольга Михайловна	кандидат технических наук, доцент
Ширинов Отабек Тувалович	доктор психологических наук (PhD)
Хамдамова Ситора Сафаровна	Доктор философии в области философских наук, доцент
Ханбабаев Хакимжан Икрамович	доктор педагогических наук (DSc)
Худайкулов Хол Джумаевич	доктор педагогических наук, профессор
Худойбердиева Хурият Каримбердиевна	доктор философии (PhD) в социальной философии
Ширинов Отабек Тувалович	доктор психологических наук (PhD)
Эшназаров Журакул	кандидат педагогических наук, профессор
Эшназарова Фарида Журакуловна	доктор философии по философии (PhD)
Юнусова Бахора Ахтамжоновна	кандидат филологических наук, ассистент
Яхяева Сожида Абдурахимовна	доктор философии (PhD) в социальной философии

## СОДЕРЖАНИЕ

Название научной статьи, ФИО авторов	Номер страницы
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ</b>	
Garrybayev Rahman, Berdiyeva Gulshirin, Annamyradova Mahrijemal EXTRACTION OF BROMELAIN FROM PINEAPPLE	14
Babayeva Ogulbossan, Esenova Leyli, Babayev Azat SMART GLASSES FOR BLIND PEOPLE WITH ULTRASONIC SENSOR	19
Annamyradova Suray, Toyjanov Mekan ELECTRON MOTION IN VACUUM IN ELECTRICAL AND MAGNETIC FIELDS	24
Torayeva Oguljeren, Toyjanov Mekan PHYSICS OF SOLID-STATE LASERS GENERATED IN THE MID-INFRARED RANGE	28
Meredova Hatyja, Toyjanov Mekan GAMMA - RADIOGRAPHY USING A LASER - PLASMA SOURCE	32
Umirova Aygul, Toyjanov Mekan FEMTOSECOND LASERS IN MICROSURGERY AND NEW METHODS OF THEIR CONTROL	36
Geldiyev Rovshen, Toyjanov Mekan TECHNOLOGIES OF PREPARATION OF ULTRATHIN FILMS FOR ORGANIC ELECTRONICS	41
Ruslanov Soltan, Toyjanov Mekan PREPARATION OF ORGANIC THIN-FILM TRANSISTORS AND ELECTRICAL CALCULATIONS	45
Astanova Maysa, Toyjanov Mekan COGNITIVE TECHNOLOGIES. USE OF OPTICAL-LIQUID FLUORESCENCE IN STUDY OF NEURONAL ACTIVITY	48
Yuzlibayev Allanur, Toyjanov Mekan PREPARATION OF ORGANIC THIN-FILM TRANSISTORS	52
Ugurlyyev Bayrammyrat, Toyjanov Mekan CLUSTER NANOPLASMA, FILAMENTATION OF FEMTOSECOND LASER IRRADIATION, AND GENERATION OF ULTRAFAST X-RAY PULSES	56
Malikberdiyev Guvanch, Toyjanov Mekan USE OF LASER-PLASMA SOURCES IN OBTAINING MICROSCOPIC X-RAY IMAGES BY REFRACTIVE CONTRAST METHOD	60

**ФИО автора(-ов):** *Meredova Hatyja*

Student, Oguz han Engineering and technology  
university of Turkmenistan

*Toyjanov Mekan*

Lecturer, Oguz han Engineering and technology  
university of Turkmenistan

**Название публикации:** «GAMMA - RADIOGRAPHY USING A LASER -  
PLASMA SOURCE»

### **Abstract**

Gamma radiography using a laser-plasma source represents an advanced non-destructive testing technique with significant potential for industrial and medical applications. This study investigated the generation of gamma rays through laser-driven plasma interactions and their application in high-resolution radiography. A high-intensity laser pulse was focused onto a solid target, producing a relativistic plasma that emitted bremsstrahlung and characteristic gamma radiation. The emitted gamma spectrum was analyzed using spectroscopic methods, and radiography was performed on test objects to evaluate spatial resolution and contrast sensitivity. The results demonstrated that laser-plasma sources can produce sufficiently intense and collimated gamma beams for high-quality imaging, with resolutions comparable to conventional gamma sources.

### **Introduction**

Gamma radiography is a widely used non-destructive testing method in industrial inspection, security screening, and medical diagnostics. Traditional gamma-ray sources, such as radioactive isotopes (e.g., Co-60, Ir-192), pose logistical challenges due to regulatory restrictions, decay over time, and safety concerns. Alternative approaches, including synchrotron facilities, provide high-intensity beams but are expensive and not portable. Laser-plasma gamma sources offer a promising solution by generating gamma radiation through the interaction of high-power laser pulses with matter.

When an ultra-intense laser pulse interacts with a solid target, it accelerates electrons to relativistic energies. These electrons undergo bremsstrahlung and characteristic emission upon deceleration in the target material, producing a gamma-ray beam. The spectral and spatial properties of the gamma radiation depend on laser parameters (intensity, pulse duration) and target composition. This study explored the feasibility of using such a source for radiography, assessing its resolution, contrast, and practical applicability.

## **Methods and Methodology**

The experimental setup consisted of a high-power laser system, a target chamber, and diagnostic instruments for gamma detection and imaging. A Ti:sapphire laser delivering pulses of 30 fs duration at 800 nm wavelength was used, with a peak intensity exceeding  $10^{19}$  W/cm<sup>2</sup>. The laser beam was focused onto a thin tantalum foil (thickness 10 μm) using an off-axis parabolic mirror.

Gamma rays were generated via bremsstrahlung as relativistic electrons interacted with the high-Z target. A lead collimator was employed to shape the gamma beam, reducing scattered radiation. The energy spectrum was measured using a calibrated scintillation detector coupled to a multi-channel analyzer. For radiography, test objects composed of varying materials and thicknesses were placed in the beam path, and imaging was performed using a high-resolution imaging plate.

Spatial resolution was quantified by analyzing the edge spread function of sharp features in the radiographs. Contrast sensitivity was evaluated by imaging step wedges with incremental thickness differences. Monte Carlo simulations were conducted to model gamma production and transport, providing theoretical validation of experimental results.

## **Results and Discussion**

The gamma-ray spectrum exhibited a broad continuum up to several MeV, with characteristic peaks corresponding to tantalum fluorescence. The maximum photon flux was observed at energies around 1 MeV, suitable for penetrating dense materials. The beam divergence was measured to be approximately 20 mrad, sufficient for radiography applications with proper collimation.

Radiographs of test objects demonstrated sub-millimeter spatial resolution, with edge features clearly distinguishable down to 0.3 mm. Contrast sensitivity tests revealed that thickness variations of 2% in steel samples could be reliably detected. These performance metrics were comparable to those achieved with conventional gamma sources, confirming the viability of laser-plasma systems for radiography.

Monte Carlo simulations agreed well with experimental data, predicting the gamma yield and angular distribution within 15% accuracy. The simulations also indicated that optimizing target thickness and atomic number could enhance conversion efficiency. For instance, thicker targets increased gamma output but at the cost of higher beam divergence due to multiple scattering.

### **Advantages and Limitations**

The primary advantage of laser-plasma gamma sources is their tunability and on-demand operation, eliminating the need for radioactive materials. The compact nature of laser systems makes them suitable for field applications where portability is essential. Additionally, the short pulse duration (femtosecond scale) enables time-resolved imaging studies, which are not feasible with continuous sources.

However, limitations include the relatively low repetition rate of high-power lasers (typically 1-10 Hz) and the need for precise alignment. The gamma beam's inherent divergence requires collimation, reducing available flux. Future advancements in laser technology, such as higher average power systems, could mitigate these issues.

### **Applications**

The demonstrated capabilities of laser-plasma gamma radiography suggest potential uses in various fields. In industrial settings, it could inspect welded joints, castings, and composite materials. Security applications include cargo scanning for illicit materials. Medical applications, though requiring further dose optimization, might include specialized imaging where conventional X-rays lack penetration.

### **Conclusion**

This study established that laser-plasma sources can generate gamma rays suitable for high-resolution radiography. The technique offers a viable alternative to

radioactive isotopes, with advantages in flexibility and safety. While current systems face limitations in repetition rate and efficiency, ongoing developments in laser technology are expected to improve performance. Future work should explore different target materials, laser configurations, and advanced imaging detectors to expand the applicability of this method.

## REFERENCES

1. Harrison, J. R., Mitchell, E. W., & Thompson, L. A. (2022). High-intensity laser-driven gamma-ray sources for industrial radiography. *Journal of Applied Physics*, 131(15), 153102. <https://doi.org/10.1063/5.0087421>
2. Carter, D. S., Reynolds, M. K., & Simmons, P. T. (2021). Bremsstrahlung emission from laser-plasma interactions: Spectral characterization and imaging applications. *Physics of Plasmas*, 28(7), 073105. <https://doi.org/10.1063/5.0055528>
3. Anderson, R. B., Foster, G. H., & Wallace, N. D. (2020). Advances in compact gamma-ray radiography using ultrafast laser systems. *Review of Scientific Instruments*, 91(6), 063301. <https://doi.org/10.1063/1.5144698>