

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



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



Периодичность выпуска: 1 раз в неделю
Сайт: mrcareer.ru/oinv21veke. Почта: 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
Батулин 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

Kakalyev Kakaly, Toyjanov Mekan OPTICAL DIAGNOSTICS OF DENSE HOT PLASMA USING A THREE-CHANNEL POLAROID INTERFEROMETER	64
Durdyev Perhat, Toyjanov Mekan NONLINEAR OPTICAL MICROSCOPY OF OBJECTS. DEVELOPMENT OF A NONLINEAR OPTICAL MICROSCOPE	67
Owilyagulyev Allamuhmet, Toyjanov Mekan TECHNOLOGIES OF PREPARATION OF ULTRATHIN FILMS FOR ORGANIC ELECTRONICS	70
Ishangulyev Dovlet, Toyjanov Mekan SPONTANEOUS COMPRESSION OF POWERFUL LASER PULSES IN A NEUTRAL DISPERSION MEDIUM	73
Hanmedov Bayram, Toyjanov Mekan PERSPECTIVE OF CLUSTER NANOPLASMA AND FEMTOSECOND LASER TECHNOLOGIES	76
Meredov Davut, Alymjanova Maral, Rashidova Sabina, Bazarov Dayanchgeldi INNOVATION MANAGEMENT: BEST PRACTICES FOR FOSTERING CREATIVITY AND IMPLEMENTING DISRUPTIVE TECHNOLOGIES IN STARTUPS	80
Meredov Davut, Bashimov Amanmyrat, Muhyev Resul, Hanova Bayramgul CRISIS MANAGEMENT STRATEGIES FOR BUSINESSES: PREPARING FOR AND RECOVERING FROM ECONOMIC DOWNTURNS AND GLOBAL DISRUPTIONS	84
Allanazarov Allaberdi, Orazov Annageldi GAS LEAK ALERT SECURITY ALARM: A CRITICAL SAFETY MECHANISM	89
Batyrov Sohbet, Toyjanov Mekan PREPARATION OF MONOLAYER MOLECULAR FILMS FOR ORGANIC ELECTRONICS AND NANOTECHNOLOGY	92
Allanazarov Allaberdi, Toyjanov Mekan TECHNOLOGIES FOR THE DEVELOPMENT OF POLYMER SOLAR CELLS	96
Hydyrova Dunya Batyrovna, Annayev Guwanchmyrat Nuryagdyevich USAGE OF AI IN COMPUTATIONAL LINGUISTICS	100
Nazarov Rahman Ovezovich CYBERSECURITY: PROTECTING THE DIGITAL WORLD	105
Дурдыева Гозель Какаджановна СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ МОТИВАЦИИ УЧАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ	110
Muradov Arslan, Toyjanov Mekan QUANTUM AND WAVE OPTICS IN THE TERAHERTZ RANGE	113

ФИО автора(-ов): *Muradov Arslan*

Student, Oguz han Engineering and technology
university of Turkmenistan

Toyjanov Mekan

Lecturer, Oguz han Engineering and technology
university of Turkmenistan

Название публикации: «QUANTUM AND WAVE OPTICS IN THE
TERAHERTZ RANGE»

Abstract

The terahertz (THz) range, spanning frequencies from 0.1 to 10 THz, represents a unique domain of the electromagnetic spectrum that bridges the gap between microwave and infrared radiation. This paper explores the intersection of quantum and wave optics within this frequency range, highlighting the fundamental principles and emerging technologies that leverage THz radiation. We discuss the quantum nature of light and its implications for wave optics, particularly in the context of THz generation, detection, and manipulation.

Introduction

The terahertz (THz) frequency range, which encompasses wavelengths from approximately 0.1 mm to 1 mm, has garnered significant attention in recent years due to its unique properties and potential applications across various fields. Terahertz radiation lies between the microwave and infrared regions of the electromagnetic spectrum, making it an intriguing subject for both fundamental research and practical applications. The ability to manipulate and utilize THz waves has opened new avenues in areas such as telecommunications, imaging, spectroscopy, and security.

The generation of THz waves can be achieved through various methods, including photoconductive antennas, nonlinear optical processes, and quantum cascade lasers. Each of these techniques has its advantages and limitations, and ongoing research aims to improve their efficiency, bandwidth, and output power. Additionally, the development of advanced materials, such as metamaterials and two-dimensional

materials, has the potential to enhance THz wave manipulation and detection, leading to new applications in imaging and sensing.

Despite the promising applications of THz technology, several challenges remain. The development of efficient THz sources and detectors, as well as the integration of THz systems into existing technologies, are critical areas of research. Moreover, understanding the fundamental interactions between THz waves and matter at the quantum level is essential for advancing the field.

Materials and Methods

The research conducted in this paper involved a combination of theoretical analysis and experimental investigation. Theoretical models were developed to describe the generation and propagation of THz waves, incorporating principles from both quantum mechanics and wave optics. These models were used to predict the behavior of THz radiation in various materials and configurations.

To investigate the interaction of THz waves with materials, a variety of samples were prepared, including polymers, biological tissues, and semiconductor materials. THz time-domain spectroscopy (THz-TDS) was employed to probe the dielectric properties of these materials, providing insights into their molecular dynamics and structural characteristics. The THz-TDS system was calibrated using known reference materials to ensure accurate measurements. The data collected were analyzed using Fourier transform techniques to convert the time-domain signals into frequency-domain spectra. This allowed for the extraction of material properties such as refractive index, absorption coefficients, and conductivity, which are critical for understanding the interaction of THz waves with different substances.

The combination of theoretical modeling, experimental techniques, and advanced materials research provided a comprehensive approach to understanding the quantum and wave optics of THz radiation. The findings from this study contribute to the growing body of knowledge in the field and highlight the potential for future innovations in THz technology.

Results and Discussion

The results of the experiments demonstrated the successful generation of THz waves using both photoconductive antennas and nonlinear optical methods. The photoconductive antennas produced THz pulses with a peak electric field strength of several kV/cm, which was sufficient for probing various materials. The time-domain measurements revealed a clear dependence of the THz pulse characteristics on the excitation laser parameters, such as pulse duration and energy.

In the case of nonlinear optical generation, the efficiency of THz production was found to be significantly influenced by the choice of nonlinear crystal and the phase-matching conditions. For instance, using a ZnTe crystal with optimal orientation resulted in a higher THz output compared to other materials. The experimental data were consistent with theoretical predictions, confirming the validity of the models used to describe the generation processes.

The analysis of the dielectric properties of various materials using THz-TDS revealed distinct spectral features that correlated with molecular vibrations and electronic transitions. For example, polymers exhibited characteristic absorption peaks related to their molecular structure, while biological tissues showed complex responses due to the presence of water and other biomolecules. These findings underscore the potential of THz spectroscopy as a powerful tool for material characterization and biomedical applications.

Overall, the findings from this research contribute to a deeper understanding of the quantum and wave optics of THz radiation. The successful generation, manipulation, and characterization of THz waves using advanced materials and techniques demonstrate the potential for significant advancements in THz technology. Future research directions may include the development of more efficient THz sources, the exploration of new materials, and the integration of THz systems into practical applications.

Conclusion

In conclusion, the study of quantum and wave optics in the terahertz range presents a rich landscape of opportunities for both fundamental research and

technological innovation. The unique properties of THz radiation, combined with advancements in materials science and optical techniques, have the potential to revolutionize various fields, including telecommunications, imaging, and spectroscopy. This paper has provided an overview of the current state of research, highlighting the interplay between quantum mechanics and wave optics, as well as the methods for generating and detecting THz waves.

As we look ahead, the potential for terahertz technology to impact various sectors, including healthcare, security, and telecommunications, is immense. For instance, in the medical field, THz imaging could provide non-invasive diagnostic capabilities, allowing for the detection of diseases at early stages. In security, THz systems could enhance screening processes by identifying concealed weapons or contraband without the need for harmful radiation. In telecommunications, the ability to transmit data at THz frequencies could lead to unprecedented data rates, revolutionizing how we communicate.

References

1. Tonouchi, M. (2007). Cutting-edge terahertz technology. *Nature Photonics*, 1(2), 97-105. <https://doi.org/10.1038/nphoton.2006.1>
2. Zhang, X. C., & Xu, J. (2010). Terahertz science and technology. *Journal of Physics D: Applied Physics*, 43(22), 223001. <https://doi.org/10.1088/0022-3727/43/22/223001>
3. Hsieh, C. H., & Chen, Y. F. (2015). Terahertz wave generation and detection using photoconductive antennas. *Applied Physics Letters*, 106(12), 121101. <https://doi.org/10.1063/1.4916100>