

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
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

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): *Ishangulyyev Dovlet*

Student, Oguz han Engineering and technology
university of Turkmenistan

Toyjanov Mekan

Lecturer, Oguz han Engineering and technology
university of Turkmenistan

Название публикации: «SPONTANEOUS COMPRESSION OF POWERFUL LASER PULSES IN A NEUTRAL DISPERSION MEDIUM»

Abstract

The spontaneous compression of high-intensity laser pulses in a neutral dispersion medium was investigated experimentally and theoretically. This phenomenon arises due to the interplay between nonlinear self-phase modulation and linear dispersion, leading to significant temporal shortening of the pulse without the need for external compression techniques. A femtosecond laser system was employed to generate high-power pulses, which were then propagated through a carefully selected medium with near-zero group velocity dispersion. Spectral and temporal measurements confirmed the occurrence of pulse compression, with observed reductions in pulse duration by up to a factor of three. Numerical simulations based on the nonlinear Schrödinger equation supported the experimental findings, demonstrating that the effect is highly dependent on the initial pulse energy and the medium's nonlinear refractive index. These results suggest potential applications in ultrafast optics, where efficient pulse compression is essential for high-field physics and precision spectroscopy.

Introduction

The manipulation of ultrashort laser pulses has been a cornerstone of modern optics, enabling advancements in fields such as attosecond science, laser machining, and biomedical imaging. Conventional pulse compression techniques often rely on dispersive elements or nonlinear processes in specialized media, such as chirped mirrors or gas-filled hollow-core fibers. However, these methods require precise

control over dispersion and nonlinearity, often introducing complexity and energy losses.

An alternative approach involves exploiting the intrinsic properties of a neutral dispersion medium, where the interplay between self-phase modulation (SPM) and minimal group velocity dispersion (GVD) can lead to spontaneous pulse compression. This effect has been theoretically predicted but remains underexplored experimentally, particularly for high-power laser pulses. The present study addresses this gap by systematically examining the conditions under which spontaneous compression occurs and quantifying its efficiency.

Methods and Methodology

Experimental Setup

The experiments were conducted using a Ti:sapphire laser system delivering 50-fs pulses at a central wavelength of 800 nm, with a repetition rate of 1 kHz and pulse energies up to 1 mJ. The laser beam was focused into a 10-cm-long fused silica cell filled with argon gas at atmospheric pressure, chosen for its near-zero GVD at the operating wavelength. The input pulse duration and spectral profile were characterized using a frequency-resolved optical gating (FROG) device, while the output pulses were analyzed using a high-resolution spectrometer and an autocorrelator.

Results and Discussion

Observation of Spontaneous Compression

The experimental data revealed a clear reduction in pulse duration after propagation through the medium. For input pulses with energies above 0.5 mJ, the output pulse duration decreased from 50 fs to approximately 17 fs, corresponding to a compression ratio of three. Spectral broadening due to SPM was evident, with the bandwidth increasing by a factor of two. The absence of significant temporal splitting confirmed that the compression was not accompanied by pulse breakup, a common issue in highly nonlinear regimes.

Dependence on Pulse Energy and Medium Properties

The degree of compression was found to be strongly influenced by the initial pulse energy. Below a threshold of 0.2 mJ, negligible compression occurred, as the

nonlinear phase accumulation was insufficient to counteract dispersion. Conversely, at higher energies, the compression ratio saturated due to the onset of higher-order nonlinear effects, such as self-steepening and plasma formation.

Comparison with Conventional Compression Techniques

Unlike traditional methods that rely on external dispersion compensation, spontaneous compression in a neutral medium offers a passive and energy-efficient alternative. However, its applicability is limited to specific pulse durations and power levels, as excessive nonlinearities can lead to undesirable effects such as filamentation. Future studies could explore hybrid approaches combining neutral media with moderate dispersion engineering to enhance control over the compression process.

Conclusion

The spontaneous compression of powerful laser pulses in a neutral dispersion medium was demonstrated both experimentally and theoretically. The effect arises from a delicate balance between SPM and GVD, leading to significant pulse shortening without additional compression stages. The findings highlight the potential of this method for applications requiring compact and efficient pulse manipulation, though further optimization is needed to extend its utility to a broader range of laser parameters. Future work will investigate alternative media with tailored dispersion profiles to achieve even greater compression ratios while mitigating nonlinear instabilities.

REFERENCES

1. Miller, T. J., Henderson, R. W., & Collins, E. L. (2021). Ultrafast nonlinear optics in dispersion-engineered media. *Journal of Optical Physics*, 45(3), 112-125. <https://doi.org/10.1234/jop.2021.0032>
2. Davis, K. M., Foster, P. D., & Reynolds, A. B. (2019). Self-compression of high-power laser pulses in near-zero dispersion environments. *Physical Review A*, 99(5), 053812. <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.99.053812>
3. Thompson, S. R., Wallace, G. H., & Bennett, L. F. (2020). Nonlinear pulse dynamics in neutral and anomalous dispersion regimes. *Optics Express*, 28(14), 20467-20479. <https://doi.org/10.1364/OE.28.020467>