



# КВАНТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Том 51, № 4 (586), с.283 – 364

Апрель, 2021

Ежемесячный журнал, издание основано Н.Г.Басовым в январе 1971 г.  
Переводится на английский язык и публикуется под названием  
«Quantum Electronics» издательством «Turpion Ltd», Лондон, Англия

**Учредители:** Физический институт им. П.Н.Лебедева РАН, Федеральный исследовательский центр «Институт общей физики им. А.М.Прохорова РАН», Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Международный учебно-научный лазерный центр МГУ им. М.В.Ломоносова, НИИ «Полус» им. М.Ф.Степанаха, Государственный оптический институт им. С.И.Вавилова, НПО «Астрофизика», Институт лазерной физики СО РАН, трудовой коллектив редакции журнала

**Главный редактор** О.Н.Крохин, *заместители главного редактора* И.Б.Ковш, А.С.Семёнов

**Редакционный совет :** С.Н.Багаев, С.В.Гапоненко (Беларусь), С.Г.Гаранин, А.З.Грасюк, В.И.Конов, Ю.Н.Кульчин, В.А.Макаров, Г.Т.Микаелян, А.Пискараскас (Литва), В.В.Тучин, А.М.Шалагин, И.А.Щербаков

**Редакционная коллегия:** А.П.Богатов, В.Ю.Венедиктов, С.Г.Гречин, Н.Н.Евтихийев, В.Н.Задков, И.Г.Зубарев, Н.Н.Ильичёв, Н.Н.Колачевский, Ю.В.Курочкин, А.И.Маймистов, А.А.Мармалюк, А.В.Масалов, О.Е.Наний, В.Г.Низьев, Н.А.Пихтин, Ю.М.Попов, А.В.Приезжев, А.Б.Савельев, С.Л.Семёнов, Е.А.Хазанов, Г.А.Шафеев

**Адрес редакции :** Россия, 119991 ГСП-1 Москва, Ленинский просп., 53, ФИАН  
Тел.: +7(495) 668 88 88, после ответа автоинформатора следует набрать 66 66 или 66 60

**Электронная почта :** ke@lebedev.ru

**Интернет :** <http://www.quantum-electron.ru> (Quantum Electronics – <http://www.turpion.org>)  
Зав.редакцией Е.Ю.Запольская

КВАНТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА, т. 51, № 4, 2021

*Научные редакторы* А.И.Маслов, А.Б.Савельев, А.С.Семёнов

*Редакторы* М.Л.Гартаницкая, Т.А.Решакова, Н.И.Назарова, Л.В.Стратонникова

*Редакторы–операторы ЭВМ* Т.С.Волохова, А.И.Корнилова, И.В.Безлапотнов, Е.В.Коновалова

*Секретарь редакции* Е.В.Коновалова

Формат 60 × 88/8. Усл.-печ. л. 10.29. Уч.-изд. л. 11.14. Цена 1350 руб.

Издательский № 1181

Набрано и сверстано с использованием программного пакета Adobe Creative Suite

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами в ООО «Амрит», 410004 Саратов, ул. Чернышевского, 88;  
тел. +7 (800) 700-86-33, +7 (845-2) 24-86-33; e-mail: zakaz@amirit.ru; веб-сайт: amirit.ru

# КВАНТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА, том 51, №4 (586), с.283 – 364 (2021)

содержание

## Лазеры

|   |     |
|---|-----|
| <b>Волков Н.А., Светогоров В.Н., Рябоштан Ю.Л., Андреев А.Ю., Яроцкая И.В., Ладугин М.А., Падалица А.А., Мармалюк А.А., Слипченко С.О., Лютецкий А.В., Веселов Д.А., Пихтин Н.А.</b> Сравнение полупроводниковых лазеров AlGaInAs/InP ( $\lambda = 1450 - 1500$ нм) со сверхузким и сильно асимметричным типом волноводов . . . . . | 283 |
| <b>Шидловский В.Р., Шраменко М.В., Якубович С.Д.</b> Перестраиваемый низкокогерентный источник света высокой спектральной яркости. . . . .  | 287 |

## Управление параметрами лазерного излучения

|  |     |
|--|-----|
| <b>Золотовский И.О., Кадочкин А.С., Лапин В.А., Санников Д.Г., Явтушенко М.С.</b> Модуляция и усиление волновых пакетов в усилителях с бегущей волной показателя преломления . . . . .     | 293 |
| <b>Артемов Д.Е., Наний О.Е., Смирнов А.П., Федосеев А.И.</b> Моделирование динамики генерации висмутового волоконного лазера с модуляцией добротности. Сравнение с экспериментом . . . . . | 299 |

## Воздействие лазерного излучения на вещество. Лазерная плазма

|   |     |
|---|-----|
| <b>Юдин Н.Н., Антипов О.Л., Грибенюков А.И., Еранов И.Д., Подзывалов С.Н., Зиновьев М.М., Воронин Л.А., Журавлева Е.В., Зыкова М.П.</b> Влияние технологии постростовой обработки и параметров лазерного излучения на длинах волн 2091 и 1064 нм на порог оптического пробоя монокристалла ZnGeP <sub>2</sub> . . . . . | 306 |
| <b>Дьячков А.Б., Горкунов А.А., Лабозин А.В., Макавеева К.А., Миронов С.М., Фирсов В.А., Цветков Г.О., Панченко В.Я.</b> Исследование лазерной селективной фотоионизации изомера <sup>177m</sup> Lu . . . . .   | 317 |
| <b>Жильникова М.И., Раков И.И., Уваров О.В., Шафеев Г.А.</b> Динамика процесса лазерной абляции золота в расплавах неорганических солей . . . . .   | 320 |
| <b>Кулагин В.В., Корниенко В.Н., Черепенин В.А., Гупта Д.Н., Сак Х.</b> Генерация интенсивного когерентного электромагнитного излучения при взаимодействии мультитераваттного лазерного импульса с нанопроволочной мишенью. . . . .   | 323 |
| <b>Шматов М.Л.</b> Термоядерные мишени непрямого инициирования со свободно летящими капсулами с горючим . . . . .   | 333 |

## Терагерцевое излучение

|  |     |
|--|-----|
| <b>Гурин О.В., Дегтярев А.В., Дубинин Н.Н., Легенький М.Н., Маслов В.А., Мунтян К.И., Рябых В.Н., Сенюта В.С.</b> Формирование пучков с неоднородной поляризацией излучения в непрерывном волноводном терагерцевом лазере. . . . . | 338 |
|--|-----|

## Акустооптическая модуляция света

|   |     |
|---|-----|
| <b>Чижиков А.И., Науменко Н.Ф., Юшков К.Б., Молчанов В.Я., Павлюк А.А.</b> Акустооптическая модуляция поляризации излучения в моноклинных кристаллах. . . . . | 343 |
| <b>Котов В.М.</b> Выделение двумерного контура изображения с использованием фильтра пространственных частот двухцветного излучения. . . . .                   | 348 |

## Лазерная медицина

|   |     |
|---|-----|
| <b>Никитин С.Ю., Устинов В.Д., Шишкин С.Д.</b> Алгоритм полосовой точки для измерения параметров дифракционной картины в лазерной эктацитометрии эритроцитов. . . . . | 353 |
|---|-----|

## Лазерные гироскопы

|  |     |
|--|-----|
| <b>Петрухин Е.А., Хохлов И.Н., Хохлов Н.И.</b> О корреляционной связи диссипативных и консервативных составляющих обратного рассеяния в кольцевом резонаторе лазерного гироскопа . . . . . | 359 |
|--|-----|

## Новые приборы

|  |               |
|--|---------------|
| <b>Coherent:</b> Семейство титан-сапфировых осцилляторов ультракоротких импульсов Vitara . . . . . | 4-я стр. обл. |
|--|---------------|

### Уважаемые подписчики журнала «Квантовая электроника»!

Вы можете подписаться на наш журнал в агентствах «Урал-Пресс» (<http://www.ural-press.ru>, тел. +7 (499) 700-05-07) и «Книга-Сервис» (<http://www.akc.ru>, тел. +7 (495) 680-90-88, +7 (495) 680-89-87).

Электронную версию можно приобрести на сайтах [akc.ru](http://akc.ru), [pressa-rf.ru](http://pressa-rf.ru).

# QUANTUM ELECTRONICS, vol. 51, No4 (586), pp283–364 (2021)

## contents

### Lasers

- Volkov N.A., Svetogorov V.N., Ryaboshtan Yu.L., Andreev A.Yu., Yarotskaya I.V., Ladugin M.A., Padalitsa A.A., Marmalyuk A.A., Slipchenko S.O., Lyutetskii A.V., Veselov D.A., Pikhtin N.A.** Comparison of AlGaInAs/InP semiconductor lasers ( $\lambda = 1450 - 1500$  nm) with ultra-narrow and strongly asymmetric waveguides . . . . . 283
- Shidlovskii V.P., Shramenko M.V., Yakubovich S.D.** Tunable low-coherence light source with high spectral brightness . . . . . 287

### Control of laser radiation parameters

- Zolotovskii I.O., Kadochkin A.S., Lapin V.A., Sannikov D.G., Yavtushenko M.S.** Modulation and amplification of wave packets in amplifiers with a travelling refractive-index wave . . . . . 293
- Artemov D.E., Nanii O.E., Smirnov A.P., Fedoseev A.I.** Dynamics of a Q-switched bismuth-doped fibre laser: simulation and comparison with experiment . . . . . 299

### Interaction of laser radiation with matter. Laser plasma

- Yudin N.N., Antipov O.L., Gribenyukov A.I., Eranov I.D., Podzyvalov S.N., Zinoviev M.M., Voronin L.A., Zhuravleva E.V., Zykova M.P.** Effect of postgrowth processing technology and laser radiation parameters at wavelengths of 2091 and 1064 nm on the optical breakdown threshold in ZnGeP<sub>2</sub> single crystals . . . . . 306
- D'yachkov A.B., Gorkunov A.A., Labozin A.V., Makoveeva K.A., Mironov S.M., Firsov V.A., Tsvetkov G.O., Panchenko V.Ya.** Investigation on laser selective photoionisation of the <sup>177m</sup>Lu isomer . . . . . 317
- Zhilnikova M.I., Rakov I.I., Uvarov O.V., Shafeev G.A.** Dynamics of laser ablation of gold in melts of inorganic salts . . . . . 320
- Kulagin V.V., Kornienko V.N., Cherepenin V.A., Gupta D.N., Suk H.** Generation of intense coherent electromagnetic radiation during the interaction of a multi-terawatt laser pulse with a nanowire target . . . . . 323
- Shmatov M.L.** Indirect drive thermonuclear targets with free-flying fuel capsules. . . . . 333

### Terahertz radiation

- Gurin O.V., Degtyarev A.V., Dubinin N.N., Legenkiy M.N., Maslov V.A., Muntean K.I., Ryabykh V.N., Senyuta V.S.** Formation of beams with a nonuniform polarisation of radiation in a cw waveguide terahertz laser . . . . . 338

### Acousto-optic modulation of light

- Chizhikov A.I., Naumenko N.F., Yushkov K.B., Molchanov V.Ya., Pavlyuk A.A.** Acousto-optic modulation of light polarisation in monoclinic crystals . . . . . 343
- Kotov V.M.** Two-dimensional image edge enhancement using a spatial frequency filter of two-color radiation. . . . . 348

### Laser medicine

- Nikitin S.Yu., Ustinov V.D., Shishkin S.D.** Band point algorithms for measuring diffraction pattern parameters in laser ektacytometry of red blood cells. . . . . 353

### Laser gyroscopes

- Petrukhin E.A., Khokhlov I.N., Khokhlov N.I.** Correlation relationship between the dissipative and conservative backscattering components in the ring resonator of a laser gyroscope. . . . . 359

### New instruments

- Coherent:** Ultrashort pulse Ti: sapphire oscillator family Vitara . . . . . 4th cover page