



КВАНТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Том 50, № 5 (575), с.425 – 518

Май, 2020

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, Институт общей физики им. А.М.Прохорова РАН, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Международный учебно-научный лазерный центр МГУ, ФГУП «НПО «Астрофизика», НИИ лазерной физики, Институт лазерной физики СО РАН, ФГУП «НИИ «Полюс» им. М.Ф.Степанаха», 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

Физический институт имени П.Н.Лебедева РАН и редакционная коллегия журнала «Квантовая электроника» с глубоким прискорбием сообщают о безвременной кончине 7 апреля 2020 г. после кратковременной тяжелой болезни сотрудника ФИАН и многолетнего автора «Квантовой электроники», известного российского специалиста в области лазеров на парах металлов, доктора физико-математических наук, профессора, Лауреата Государственной премии СССР **Мишика Айразатовича Казаряна** и выражают глубокие соболезнования его родственникам и коллегам.

КВАНТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА, том 50, №5 (575), с.425 – 518 (2020)

содержание

Тенденции развития квантовых коммуникаций

Курочкин Ю.В. Развитие квантовых коммуникаций	425
Трушечкин А.С. Об операционном смысле и практических аспектах использования параметра стойкости в квантовом распределении ключей.	426
Холево А.С. Пропускные способности квантовых каналов	440
Крылов Г.М., Фатьянов О.В., Дуплинский А.В. Влияние стыков двулучепреломляющего волокна на дрейф видности в интерферометре Маха – Цендера	447
Аванесов А.С., Кронберг Д.А. О возможностях использования практических ограничений перехватчика в квантовой криптографии.	454
Кронберг Д.А. Роль коллективного приготовления и измерения состояний в некоторых квантовых коммуникационных протоколах	461
Белинский А.В. Возможно ли невозмущающее измерение коллапса вектора квантового состояния удаленной локализованной системы?	469

Приглашенная статья

Кульчин Ю.Н., Вознесенский С.С., Гамаюнов Е.Л., Голик С.С., Ильин А.А., Каменев О.Т., Никитин А.И., Павлов А.Н., Попик А.Ю., Ромашко Р.В., Субботин Е.П. Фотонные методы и технологии мониторинга океана и атмосферы	475
---	-----

Лазеры, управление параметрами лазерного излучения

Телегин К.Ю., Ладугин М.А., Андреев А.Ю., Яроцкая И.В., Волков Н.А., Падалица А.А., Лобинцов А.В., Апарников А.Н., Сапожников С.М., Мармалюк А.А. Влияние легирования волновода на выходные характеристики лазерных излучателей на основе AlGaAs/GaAs	489
Золотоверх И.И., Ларионцев Е.Г. О возможности уменьшения нелинейных искажений частотной характеристики газового кольцевого лазера с периодической знакопеременной подставкой.	493

Нелинейно-оптические явления

Бодров С.Б., Корытин А.И., Сергеев Ю.А., Степанов А.Н. Генерация второй гармоники оптического излучения в кристаллах типа цинковой обманки при комбинированном воздействии фемтосекундного оптического и сильного терагерцевого полей	496
--	-----

Волоконная оптика и приборы на основе волоконных световодов

Рюмкин К.Е., Фирстов С.В., Хегай А.М., Харахордин А.В., Алышев С.В., Мелькумов М.А. Поляризованная люминесценция висмутовых активных центров в германосиликатных стеклах	502
Горшков Б.Г., Горшков Г.Б., Жуков К.М. Распределенный волоконно-оптический датчик температуры на основе регистрации бозонных компонент рамановского рассеяния света для криогенных применений.	506
Харасов Д.Р., Бенгальский Д.М., Вяткин М.Ю., Наний О.Е., Фомиряков Э.А., Никитин С.П., Попов С.М., Чаморовский Ю.К., Трещиков В.Н. Увеличение дальности работы когерентного оптического рефлектометра с помощью волокна с чирпированными волоконными брэгговскими решетками	510

Применения лазеров

Ромашко Р.В., Кульчин Ю.Н., Дзюба В.П., Стороженко Д.В., Безрук М.Н. Лазерный адаптивный голографический гидроакустический интенсиметр	514
---	-----

Новые приборы

Standa: Моторизованные позиционеры	4-я стр. обл.
---	---------------

Редсовет, редколлегия и редакция журнала
«Квантовая электроника» сердечно поздравляют известного
специалиста в области полупроводниковых лазеров, доктора
технических наук, члена редколлегии
«Квантовой электроники»

Александра Анатольевича Мармалюка

с 50-летием и желают ему крепкого здоровья и новых творческих
успехов и достижений.

QUANTUM ELECTRONICS, vol. 50, No5 (575), pp425–518 (2020)

contents

Trends in the developments quantum communications

Kurochkin Yu.V. Developments of quantum technologies	425
Trushechkin A.S. Operational meaning and practical aspects of the use of the security parameter in the quantum key distribution	426
Holevo A.S. Quantum channel bandwidth	440
Krylov G.M., Fat'yanov O.V., Duplinskii A.V. Effect of birefringent fiber joints on the visibility drift in the Mach–Zehnder interferometer	447
Avanesov A.S., Kronberg D.A. Possibilities of using practical limitations of an eavesdropper in quantum cryptography	454
Kronberg D.A. Role of collective preparation and measurement of states in some quantum communication protocols	461
Belinskii A.V. Is a nonperturbing measurement of the collapse of the quantum state vector of a remote localised system possible?	469

Invited paper

Kulchin Yu.N., Voznesenskii S.S., Gamayunov E.L., Golik S.S., Il'yin A.A., Kamenev O.T., Nikitin A.I., Pavlov A.N., Popik A.Yu., Romashko R.V., Subbotin E.P. Photonic methods and technologies for monitoring the ocean and atmosphere	475
--	-----

Lasers. Control of laser radiation parameters

Telegin K.Yu., Ladugin M.A., Andreev A.Yu., Yarotskaya I.V., Volkov N.A., Padalitsa A.A., Lobintsov A.V., Aparnikov A.N., Sapozhnikov S.M., Marmalyuk A.A. Effect of waveguide doping on the output characteristics of AlGaAs/GaAs laser emitters	489
Zolotoverkh I.I., Lariontsev E.G. Possibility of reducing nonlinear distortions of a frequency response of a gas ring laser with a periodic alternating frequency bias	493

Nonlinear optical phenomena

Bodrov S.B., Korytin A.I., Sergeev Yu.A., Stepanov A.N. Generation of the second harmonic of optical radiation in crystals of the zinc blende type under the combined action of femtosecond optical and strong terahertz fields	496
--	-----

Fibre-optics and fibre-optic devices

Ryumkin K.E., Firstov S.V., Khagai A.M., Kharakhordin A.V., Alyshev S.V., Melkumov M.A. Polarised luminescence of bismuth active centres in germanosilicate glasses	502
Gorshkov B.G., Gorshkov G.B., Zhukov K.M. Distributed fibre-optic temperature sensor based on registration of bosonic components of Raman light scattering for cryogenic applications	506
Kharasov D.R., Bengalskii D.M., Vyatkin M.Yu., Nanii O.E., Fomiryakov E.A., Nikitin S.P., Popov S.M., Chamorovskii Yu.K., Treshchikov V.N. Extending the operation range of a coherent optical reflectometer using fibre with chirped fibre Bragg gratings	510

Laser applications

Romashko R.V., Kulchin Yu.N., Dzyuba V.P., Storozhenko D.V., Bezruk M.N. Laser adaptive holographic sonar intensimeter	514
---	-----

New instruments

Standa: Motorized translation stages	4th cover page
---	----------------

КВАНТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА, т. 50, № 5, 2020

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

Редакторы М.Л.Гартаницкая, Т.А.Рештакова, 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. 11.76. Уч.-изд. л. 12.52. Цена 1350 руб.

Издательский № 1170

Набрано и сверстано с использованием программного пакета Adobe Creative Suite

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами в ООО «Амирит», 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