ЛАЗЕР ИНФОРМ
Информационный бюллетень ЛАЗЕРНОЙ АССОЦИАЦИИ
ВЫПУСК N 13-14 (676-677), июль 2020

Памяти Александра Аполлоновича Казакова

13 июля 2020 года исполнилось бы 70 лет Александру Аполлоновичу Казакову, Генеральному директору НИИ «Полюс» им. М.Ф.Стельмаха в 1990-2012гг. Он проработал директором «Полюса» дольше всех других руководителей – почти 21 год. Это был сложный период в истории Института – 90-е годы, перестройка, распад СССР, становление новой России, распад и реформирование оборонного комплекса.

А.А.Казаков родился 13 июля 1950 года в городе Харькове в семье военнослужащих. Его родители, *Аполлон Александрович* и *Александра Григорьевна Казаковы* – участники Великой Отечественной войны. После войны отец, кадровый военный, служил в Харькове. Там он в 1955 году с золотой медалью закончил Артиллерийскую радиотехническую академию им. Л.А.Говорова и далее работал в этой же академии, многие годы заведуя кафедрой.

Александр после окончания средней школы поступил в 1967 году на радиотехнический факультет Харьковского государственного университета, который закончил с отличием в 1972г.

Ещё студентом ХГУ будущий директор «Полюса» связал свою судьбу с этим НИИ. Здесь он выполнил дипломную работу и после завершения учёбы был принят в штат в качестве инженера.

В 1972-1986гг. *Казаков* работал в отделе, возглавляемом *В.Г.Дмитриевым* – известным специалистом по нелинейной оптике. Здесь он вырос до начальника лаборатории – руководителя инновационных разработок в области твердотельных лазеров. Созданные под его руководством источники лазерного излучения стали основой для ряда информационных систем военного назначения и нескольких медицинских лазерных аппаратов. Один из таких лазеров несколько лет работал в космосе на орбитальной станции «Мир».

В 1985г. после обучения в аспирантуре *А.А.Казаков* защитил кандидатскую диссертацию, на его счету более 100 научных трудов и докладов.

Александр Аполлонович много внимания уделял общественной работе – был секретарём комсомольской организации отдела, председателем Совета молодых учёных и специалистов предприятия. В университете марксизма-ленинизма (1973-75гг.) и в Высшей партийной школе (1990г.) получил высшее партийное образование. В 1986г. он был избран секретарём партийного комитета НИИ и

В номере:

- **Памяти А.А.Казакова** *Кротов, Зверев*
- **О практической реализации мер поддержки высокотехнологичных предприятий. Опыт АО «Лазерные системы»** *В.С.Лугиня, Н.Ю.Павленок*
- **В.А.Привалов – создатель челябинской школы лазерных медиков**
- ***ИНТЕРНЕТ-НОВОСТИ,* объявление**

А.А.Казаков знакомит зам. министра Ю.И.Борисова с продукцией Института.

проработал на этом посту вплоть до избрания директором Института.

Секретарь парткома *А.А.Казаков* стал признанным лидером «Полюса», коллектив которого в сложное переломное время – в 1990 году – избрал его на общем собрании своим директором. Кандидатуру *А.А.Казакова* активно поддержал первый директор и основатель Института *Митрофан Фёдорович Стельмах.*

После распада СССР и поспешного слома советской хозяйственной системы положение оборонного НИИ стало отчаянным. Новому директору вместе с ближайшими помощниками в обстановке полной неопределённости приходилось принимать важнейшие решения. Он сумел противостоять попыткам отдельных руководителей кусочно приватизировать Институт по подразделениям, по частям, по этажам, по комнатам, сохранил его целостность.

В 1994г. *А.А.Казаков* подготовил и организовал выпуск приказа Мингосимущества РФ о реорганизации НИИ «Полюс» путем присоединения к Институту завода «Полюс». Присоединение опытного завода позволило сформировать на площадке Института единый хозяйствующий субъект, сократить управленческие расходы и повысить устойчивость предприятия.

В начале 90-х годов он инициировал внедрение системы хозрасчета в Институте, максимально использующей инициативу трудовых коллективов. Не имея, как раньше, централизованного финансирования для работы всего коллектива, директор предоставил отдельным подразделениям хозяйственную самостоятельность, возможность самим искать себе заказы как в России, так и за рубежом. Это решение позволило в самые трудные годы перестройки не только сохранить коллектив, ведущих специалистов и базовые технологии, но и упрочить положение Института как ведущего научного центра России в области лазерной техники.

Хорошее знание английского языка, активность и общительность позволили *Александру Аполлоновичу* развернуть новую для предприятий оборонного комплекса работу по широкому международному сотрудничеству. Он лично посетил со служебными поездками многие страны мира – Польшу, Сингапур, Болгарию, Южную Корею, Германию, Объединенные Арабские Эмираты, Канаду, США, Францию, Китай, Египет, Израиль, Иран, Турцию и др.

Правильным оказалось и его решение о сдаче части временно свободных производственных площадей в краткосрочную аренду. Аренда дала возможность предприятию привлечь значительные средства к поддержанию инфраструктуры Института в работоспособном состоянии. Безукоризненно прозрачная система взаимодействия с арендаторами (письменные договоры, строгая уплата налогов) позволили Институту сохранить аренду и использовать полученные от неё средства для технического перевооружения.

Хорошие организаторские способности, глубокие теоретические знания и техническая интуиция позволили *А.А.Казакову* в сложных экономических условиях сделать НИИ «Полюс» им. М.Ф.Стельмаха одним из ведущих предприятий оборонно-промышленного комплекса страны по созданию лазерных информационных систем для военных и специальных применений. В период его руководства было проведено более 40 ОКР по созданию новейших образцов военной техники, более 90% разработанных изделий были приняты на вооружение.

НИИ «Полюс» в феврале 1991г. − уже через несколько месяцев после избрания *А.А.Казакова* директором − стал коллективным членом Лазерной ассоциации, и с этого времени *Александр Аполлонович* активно и инициативно участвовал в мероприятиях ЛАС, поддерживал её начинания, эффективно использовал возможности Ассоциации для расширения круга пользователей продукции «Полюса» в гражданском секторе.

В 1999г. по инициативе *А.А.Казакова* и его активном участии НИИ «Полюс» было присвоено имя основателя и первого директора Института

– ученого - генерала - профессора *Митрофана Федоровича Стельмаха.*

Фактически за этот период НИИ «Полюс» трансформировался из отраслевого института в предприятие национального масштаба, которому были доверены важнейшие разработки, обеспечивающие национальную безопасность. За одну из таких работ *А.А.Казаков* во главе большого коллектива сотрудников был удостоен звания лауреата премии Правительства РФ в области науки и техники за 2004г. Среди других его наград – премия Минобоpонпрома России, Орден Почета, медаль «В память 850-летия Москвы», звание «Почетный машиностроитель».

Большое внимание профессор *А.А.Казаков* уделял подготовке кадров для лазерной отрасли. Около 20 лет он возглавлял кафедру лазерной техники и оптоэлектроники Московского института радиотехники, электроники и автоматики (МИРЭА), активно поддерживал деятельность базирующихся на «Полюсе» кафедр МФТИ и МИЭМ, аспирантуры НИИ «Полюс». Многие его ученики успешно трудятся в родном институте, продолжая дело своего учителя.

Александра Аполлоновича всегда отличали душевная доброта, внимательность и заботливость, тактичность и неиссякаемый оптимизм. Он щедро делился с окружающими как опытом и знаниями, так и богатством своей души. Для него не составляло труда поздравить с днём рождения и ведущего специалиста, и шофера, и кадрового работника опытного производства.

А.А.Казаков скончался в феврале 2012г. на 61-м году жизни после продолжительной и тяжелой болезни. Его похоронили на Троекуровском кладбище в Москве, там же, где покоится основатель и первый директор нашего Института *Митрофан Федорович Стельмах.*

Славные традиции инновационных исследований и разработок в области лазерной техники, заложенные *М.Ф.Стельмахом и А.А.Казаковым*, коллектив «Полюса» успешно продолжает под руководством нового директора – д.т.н. профессора *Е.В.Кузнецова*. На базе Института создан успешный технопарк «Полюс», объединивший более 30 инновационных предприятий малого и среднего бизнеса. Многие наши изделия поставляются в важнейшие комплексы вооружения.

Светлый образ *А.А.Казакова*, этого прекрасного человека навсегда сохранится в нашей памяти и будет тем маяком, который поможет коллективу преодолеть все преграды, стоящие на его пути.

***Г.М.Зверев**, гл. научный сотрудник,*
***Ю.А.Кротов**, ученый секретарь,*
АО «НИИ «Полюс» им. М.Ф.Стельмаха»

О практической реализации мер поддержки высокотехнологичных предприятий. Опыт АО «Лазерные системы»

***В.С.Лугиня**, директор по качеству,*
***Н.Ю.Павленок**, зам. ген. директора по экономике и планированию,*
АО «Лазерные системы», Санкт-Петербург

Высокотехнологичные малые и средние предприятия в процессе своей работы постоянно сталкиваются с проблемами привлечения денежных средств и с вопросами государственной поддержки в различных областях своей деятельности. Однако немногие знают о гарантированных мерах поддержки, которые может получить практически любое предприятие на территории РФ. Положительный опыт Акционерного общества «Лазерные системы» − это то, чем хочется делиться и о чем нужно рассказать. Сегодня существует большое количество программ по поддержке бизнеса, но так ли они эффективны и все ли компании умеют пользоваться предоставляемыми инструментами? На примере опыта АО «Лазерные системы» можно проследить взаимодействие между бизнесом и государством и сделать выводы.

АО «Лазерные системы», как и большинство научных компаний, за свою более чем двадцатилетнюю историю не раз испытывало необходимость привлечения денежных средств. У подавляющего большинства таких предприятий нет твердого залога, что является основным вопросом в диалоге с

Рис.1 *Совокупность мер поддержки предприятий МСП в России.*

банками. Без твердого залога предприятие не может получить необходимую сумму по кредиту или получить банковскую гарантию.

Еще 10 лет назад программ по поддержке бизнеса было не так много. В то время наша компания активно сотрудничала с Фондом содействия кредитованию малого и среднего бизнеса (www.credit-fond.ru), и опыт такого сотрудничества показал, что данный механизм поддержки бизнеса достаточно эффективен. Сегодня Фонд предлагает много эффективных программ по поддержке бизнеса, в том числе возможность получения кредитных средств при недостаточности ликвидного залогового обеспечения, поручительства и т.д.

В тот же период деятельности Компания участвовала в программе городского Комитета экономического развития, промышленной политики и торговли − «Субсидирование затрат субъектов малого предпринимательства, производящих и (или) реализующих товары (работы, услуги), предназначенные для экспорта». По результатам отбора заявка была одобрена, и Компания получила субсидию.

В общей сложности в настоящее время все меры поддержки, предлагаемые предприятиям малого и среднего бизнеса, можно разделить на федеральные и региональные. Наиболее значимые меры поддержки приведены на ***рис.1***.

Традиционно получение финансовой поддержки является одним из наиболее востребованных видов содействия бизнесу. В последние годы АО «Лазерные системы» участвовало и получило поддержку в нескольких программах, реализованных Комитетом по развитию предпринимательства и потребительского рынка Санкт-Петербурга:

- возмещение затрат по программе «Кредитование коммерческими банками субъектов малого и среднего предпринимательства». В рамках программы в 2017 году получена субсидия.
- возмещение затрат по программе «Сертификация». В рамках программы по итогам конкурсного отбора в 2018 году получена соответствующая субсидия.

Сегодня Комитет предлагает различные программы, и это реальные механизмы поддержки бизнеса.

В 2019 году для наукоемких компаний открылся новый механизм для развития своего бизнеса. Министерство экономического развития РФ в рамках Федерального проекта «Расширение доступа субъектов МСП к финансовой поддержке, в том числе к льготному финансированию», разработало и внедрило программу поддержки кредитования под залог интеллектуальной собственности. Это уникальный опыт для России и для нашей компании, в частности. АО «Лазерные системы» стало первой компанией, которая получила кредит под залог интеллектуальной собственности.

Особые условия в «Особых экономических зонах»

Особые экономические зоны (ОЭЗ) − это территории новых возможностей для взаимовыгодного сотрудничества бизнеса и органов власти. В России в настоящее время функционирует 33 ОЭЗ, которые находятся в разных уголках страны. Основная цель их создания − развитие отдельных отраслей экономики за счет организации новых рабочих мест, разработки новых технологий и выпуска новых видов продукции.

Компания «Лазерные системы» стала резидентом ОЭЗ технико-внедренческого типа АО «Особая экономическая зона «Санкт-Петербург» в 2007 году, и это дало старт новому этапу взаимодействия компании и города. В 2019г. был открыт собственный производственный комплекс на территории ОЭЗ «Нойдорф». *«Радуют результаты: за пять лет прибыль увеличилась более, чем в три раза, налоги увели-*

Рис.2 *Сервисы ГИСП, наиболее часто используемые производственными предприятиями.*

чились в пять раз, выросла заработная плата, она сейчас превышает среднюю по экономике города. Чем больше финансово успешных людей, тем лучше окружающим, тем больше у города возможностей выполнять социальные обязательства», – подытожил вице-губернатор Санкт-Петербурга *Евгений Елин*, оценивая результаты работы Компании на открытии комплекса в 2018 году.

В качестве резидента ОЭЗ Компания получила ряд льгот и возможностей:

- налоговые льготы: льготная ставка по налогу на прибыль, налогу на имущество, земельному налогу, транспортному налогу¸ страховым взносам;
- льготная цена выкупа земельного участка;
- таможенные льготы (режим «свободной таможенной зоны»);
- информационная поддержка ОЭЗ - управляющая компания регулярно доводит до резидентов все изменения и нововведения в нормативно-правовой базе, которые могут повлиять на деятельность компании;
- участие и возможность напрямую обратится к спикерам различных конференций, встреч, которые регулярно организовывает управляющая компания для резидентов (в качестве примера можно привести встречи с представителями РВК, Фонда развития промышленности (ФРП), Комитета по промышленной политике, инновациям и торговле С-Пб, специалистами ВЭД, банками и др.).

ГИСП - эффективный информационный ресурс для любой компании

Государственная информационная система промышленности (ГИСП) − бесплатный ресурс, созданный Минпромторгом России, который представляет единое цифровое пространство для предприятий-изготовителей продукции и заказчиков. На едином портале, доступ к которому может получить любое предприятие, собрана и структурирована информация о производимой продукции, программах, мерах поддержки и приоритетных проектах, а также сведения о текущем состоянии промышленности и прогнозах по ее развитию.

Общие сведения о сервисах ГИСП представлены на ***рис.2***.

Ознакомиться с федеральными и региональными мерами поддержки отраслей и предприятий можно с помощью сервиса ГИСП «Навигатор мер поддержки».

Полный перечень мер поддержки представлен на сайте www.gisp.gov.ru

С момента регистрации в 2018 году в ГИСП Компания стала участником нескольких программ системы. Так, в 2019 году через механизм ГИСП мы первыми в России получили статус Российского производителя в рамках прохождения процедуры подтверждения производства на территории Российской Федерации аддитивной установки. Компании, получившие указанный статус, имеют приоритет в закупках для государственных нужд перед иностранными компаниями в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 7 марта 2019г. № 239 «Об установлении запрета на допуск отдельных видов товаров станкоинструментальной промышленности, происходящих из иностранных государств, для целей осуществления закупок для нужд обороны страны и безопасности государства». В 2020г. Компания стала участником конкурсного отбора на включение технологий в перечень современных в рамках заключения специального инвестиционного контракта (по программе СПИК 2.0, куратор – ФРП) для разработки и реализации современных технологий, позволяющих осуществлять производство продукции, конкурентоспособной на мировом уровне.

В случае успешного прохождения отбора Компания сможет привлечь дополнительные инвестиции для освоения производства и создания новых рабочих мест в рамках развития современных технологий, а также ускоренную амортизацию и упрощенный доступ к госзаказу.

Дополнительные программы, реализуемые государственными структурами

Ежегодно региональные власти предоставляют предприятиям малого и среднего бизнеса различные меры поддержки. Правительство Санкт-Петербурга каждый год утверждает программы государственной поддержки развития малого и среднего бизнеса и выделяет деньги под субсидии. Так, например, в 2019г. в рамках реализации постановления Правительства СПб №133 от 21 февраля 2019г. на субсидирование затрат предприятий МСП на проведение отдельных мероприятий (сертификация, выставочная деятельность и др.) было выделено более 100 млн рублей. В зависимости от программы, в рамках которой проводится субсидирование, предприятие могло компенсировать от 50 до 90% затрат. При этом по отдельным программам компенсация составляла до 700 тыс. рублей. Параллельно с субсидированием в рамках реализации Постановления № 133 предприятия в рамках Постановления Правительства Санкт-Петербурга от 21 октября 2019г. № 724 могли возместить часть затрат, связанных с подготовкой, переподготовкой и повышением квалификации кадров. Размер субсидии составлял до 80% от общей суммы затрат в пределах 3 млн руб.

Помимо финансовых мер поддержки компания «Лазерные системы» регулярно использует и другие возможности:

- в рамках повышения квалификации сотрудников: участие в семинарах, тренингах и других обучающих мероприятиях, проводимых при поддержке государственных структур: Федерального института интеллектуальной собственности (ФИПС, г.Москва); Росстандарта (через структурные подразделения − Портал «Роскачество» и региональный центр сертификации «ФБУ «Тест С.-Петербург»); Регионального отделения Союза машиностроителей; Санкт-Петербургской торгово-промышленной палаты; Минэкономразвития России (акселерационная программа Высшей школы экономики по соглашению с Российской венчурной компанией для компаний, вошедших в проект «Национальные чемпионы»).
- в рамках подбора персонала: размещение вакансий на порталах Центра занятости населения (г.С.Петербург) и на Портале «Работа в России».

Отдельно следует отметить государственные структуры, оказывающие консультационную поддержку в различных областях:

- Общественный совет по развитию малого предпринимательства при Губернаторе Санкт-Петербурга;
- Санкт-Петербургская торгово-промышленная палата;
- Санкт-Петербургский Союз предпринимателей;
- СПб ГБУ «Центр развития и поддержки предпринимательства»;
- Центр импортозамещения и локализации Санкт-Петербурга;
- Фонд развития промышленности;
- Фонд содействия инновациям;
- Корпорация МСП;
- Комитет по промышленной политике, инновациям и торговле Санкт-Петербурга.

В настоящее время органами власти создано для бизнеса достаточно большое количество мер поддержки, позволяющих привлечь денежные средства. Единственный их недостаток − все они носят заявительный характер. Поэтому только от активности предприятия зависит объем привлеченных денежных средств.

***Справка**. Акционерное общество «Лазерные системы» (www.lsystems.ru) – современное инновационное предприятие, работающее в сфере лазерных технологий и оптоэлектронных систем более 20 лет. Разработанные системы серийно производятся для российских коммерческих и государственных структур, а также поставляются по экспортным контрактам. Продукты компании «Лазерные системы» сегодня помогают повышать безопасность производственных предприятий, решать важнейшие задачи в сфере аэронавигации и метеорологии, оснащать современное производство, проводить эксперименты в космосе, разрабатывать и изготавливать уникальные изделия.*

ИНТЕРНЕТ-НОВОСТИ

Новосибирские ученые разрабатывают профилактику и лечение новой коронавирусной инфекции методом фотодинамической терапии

Лечение легочных осложнений новой коронавирусной инфекции COVID-19 — актуальная нерешенная проблема во всем мире. Контагиозность (заразность) вируса очень высокая, а вакцинопрофилактики заболевания пока не существует. Реально эффективного и доступного противовирусного лекарства тоже пока нет, поэтому повсеместно регистрируются тяжелые и жизнеугрожающие осложнения в виде коронавирусных пневмоний. Ежедневное возрастание числа жертв вирусных пневмоний в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции побуждает ученых всего мира к поиску новых методов противовирусного (этиотропного) терапевтического воздействия.

В Новосибирском государственном университете заведующий лабораторией биомедицинского применения квантовых материалов, устройств и систем, профессор НГУ *Сергей Никонов* выдвинул принципиально новую концепцию инактивации вирусных патогенов с помощью фотодинамической терапии (ФДТ).

Метод фотодинамической терапии относится к неагрессивным (органощадящим) методам лечения некоторых форм злокачественных новообразований, предраковых заболеваний женской половой сферы, а также хронических воспалительных заболеваний верхних дыхательных путей, угревой болезни, вирусных бородавок. В России фотодинамическая терапия некоторых онкологических заболеваний относится к высокотехнологичному лечению, обеспеченному государственными гарантиями. В современную эпоху возникает новая угроза человечеству со стороны мира бактерий. Отмечается рост случаев многих инфекций, лечение которых с помощью антибиотиков становится неэффективным из-за развития устойчивости микробов к препаратам. В качестве ответа на этот вызов начинают разрабатывать альтернативу антибиотикам — антимикробную фотодинамическую терапию.

ФДТ основана на фотохимической реакции, при которой световая энергия взаимодействует со светочувствительным лекарством — фотосенсибилизатором, введённым в организм пациента. Лекарственными фотосенсибилизаторами являются различные химические соединения природного и искусственного происхождения, которые под действием квантов видимого света переходят в возбужденное (триплетное) состояние, а затем, при возврате в стабильное состояние, передают полученную энергию молекулам растворенного в тканях кислорода, преобразуя его в токсичные радикалы. Именно эти радикалы кислорода способны убивать раковые клетки и бактерии, а также необратимо повреждать оболочку вирусов и их генетический материал. После такой фотодинамической инактивации размножение вирусов в организме жертвы прекращается и происходит выздоровление.

На сегодняшний день в научной литературе представлены убедительные доказательства того, что фотодинамическая инактивации оболочечных и безоболочечных РНК- и ДНК-содержащих вирусов успешно реализуется с помощью таких фотосенсибилизаторов, как метиленовый синий, псорален, хлорин Е6 в присутствии световой энергии, соответствующей спектру поглощения фотосенсибилизатора.

Научно доказана максимальная (среди всех известных методов) степень инактивации вирусов метиленовым синим и видимым светом как в отношении оболочечных, так и безоболочечных вирусов.

— Для ослабления эпидемии важно не только научиться уничтожать вирус с помощью ФДТ, но и сделать непроницаемыми для вирусной инфекции входные ворота — слизистую оболочку дыхательных путей. Именно в клетках слизистых оболочек имеются ферментные белки под названием ангиотензинпревращающие ферменты, которые содержат молекулы, закрепляющие на себе вирусную корону. После прикрепления вирус проникает в клетки и начинает болезнетворное размножение. С помощью фотосенсибилизатора, нанесенного на слизистые верхних

дыхательных путей, и потока света можно инактивировать этот фермент и не допустить прикрепления вируса, что предотвратит заболевание, — представил профессор НГУ *Сергей Никонов* развитие профилактического направления в борьбе с коронавирусной инфекцией.

Для подтверждения концепции антиковидной фотодинамической терапии были разработаны и впервые проведены исследования метода лазерной ФДТ для инактивации коронавирусов с помощью отечественных фотосенсибилизаторов, традиционно применяемых в онкологии, и некоторых известных в медицине красителей. Так, ученые-вирусологи НПО «Вектор» открыли новые противовирусные свойства отечественного препарата «Радахлорин», зарегистрированного как препарат для противоопухолевой фотодинамической терапии, и доказали антиковидные эффекты всемирно известного красителя — метиленового синего.

Удовлетворение от проведенного исследования было связано с тем, что вирус можно уничтожить за 40 секунд, используя поток лазерной энергии малой мощности и ничтожно малые количества лекарственных фотосенсибилизаторов.

Исследователям удалось не только инактивировать фотодинамическим методом вирусную суспензию SARS-CoV-2, но и доказать, что зараженные вирусом SARS-CoV-2 культуры клеток излечиваются посредством ФДТ.

Сделанное открытие высокой противовирусной активности фармакопейных препаратов метиленового синего и «Радахлорина» для проведения ФДТ позволяет ученым рекомендовать их для внедрения в клиническую практику с целью профилактики и терапии COVID-19.

http://www.sib-science.info/ru/news/novosibirskie-16072020

* * *

Honeywell объявила о создании квантового компьютера с рекордным квантовым объемом

Американская компания Honeywell объявила о создании квантового процессора с самым большим на сегодняшний день квантовым объемом, равным 64.

Квантовые компьютеры способны превзойти классические во многих задачах, таких как симуляция сложных молекул или разложение больших чисел на простые множители. Однако для решения полезных задач необходимо контролировать миллионы кубитов. Физики до сих пор в поисках подходящих физических платформ для реализации квантовых вычислений.

Корпорации Google и IBM занимаются сверхпроводящими квантовым процессорами, но есть и альтернатива — кубиты на основе холодных ионов. С такими кубитами работают компании IonQ, MIT Lincoln Lab, Oxford Ionics и Honeywell. Для того, чтобы оценить насколько хорош квантовый компьютер, независимо от физической реализации, можно, например, использовать метрику, называемую квантовым объемом, которая была введена IBM в прошлом году. Квантовый объем равен 2^n, если удалось успешно запустить n-кубитную программу с 2^n операциями. Эта экспериментальная характеристика учитывает ошибки операций, количество кубитов, топологию связи и корреляцию между ошибками. Можно сказать, что объем показывает насколько сложные задачи может эффективно решать квантовый компьютер.

Ранее IBM удалось сделать сверхпроводящий процессор с квантовым объемом 32 (n=5), что было рекордом. Компания Honeywell сообщила о создании компьютера на основе холодных ионов с квантовым объемом 64 (n=6).

Компьютер компании Honeywell состоит из прозрачной вакуумной камеры, откаченной до

такой степени, что концентрация частиц в ней в пять раз меньше, чем в открытом космосе. Камера охлаждена жидким гелием до 10 кельвин. Ионы в ловушке левитируют благодаря электрическим полям и управляются лазером извне для проведения контролируемых квантовых операций и считывания.

Препринта или публикация в рецензируемом журнале пока нет, но ученые из компании JPMorgan Chase уже опробовали компьютер для реализации алгоритма Гровера на двух кубитах. Компьютер показал действительно впечатляющие характеристики, реализовав алгоритм с ошибкой всего 0,002 процента.

https://nplus1-ru.turbopages.org/s/nplus1.ru/news/2020/06/23/quantum-volume-record-at-honeywell

Американцы перенесли испытания боевого лазера на истребителе на 2023 год

ВВС США отложили испытания прототипа боевого лазера на истребителе на 2023 год. Как пишет Defense News, поводом для переноса испытаний, ранее планировавшихся на 2021 год, стали технические трудности, возникшие во время разработки установки, а также срывы сроков, вызванные пандемией коронавирусной инфекции.

Разработка прототипа боевого лазера ведется с 2017 года в рамках проекта SHiELD. Согласно требованиям военных, лазер должен эффективно работать при полете на дозвуковой, трансзвуковой и сверхзвуковой скоростях.

Согласно проекту SHiELD, перспективные истребители планируется оснастить тремя видами лазеров. Маломощные лазеры до киловатта будут использоваться для подсветки цели, наведения на нее оружия и для противодействия системам наблюдения противника. Лазеры средней мощности в несколько десятков киловатт планируется применять для самозащиты самолета от ракет.

Наконец, лазер высокой мощности будет способен сбивать другие самолеты и поражать наземные цели. Мощные боевые лазеры рассматриваются в качестве одного из типов вооружения перспективных истребителей шестого поколения, однако лазерные системы наведения на цель и самозащиты от ракет планируется ставить и на уже существующие боевые самолеты. Лазеры разместят в небольших подвесных контейнерах.

В 2021 году военные планировали провести летные испытания боевого лазера для самозащиты. Его разработкой по заказу ВВС США занимается американская компания Lockheed Martin. Установку планируется разместить в подвесном контейнере. В мае прошлого года прототип этой установки прошел первые наземные испытания. Во время этих проверок установка успешно поразила несколько авиационных ракет, запущенных с самолета.

Василий Сычёв

https://www.nanonewsnet.ru/news/2020/amerikantsy-pereneslii-spytaniya-boevogo-lazera-na-istrebitele-na-2023-god

* * *

Физики впервые увидели разветвление светового пучка

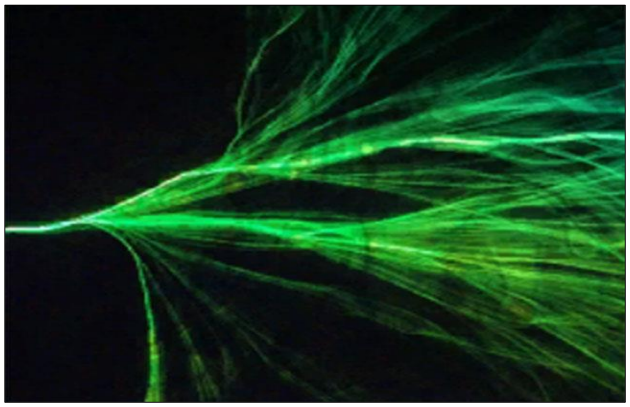
Сотрудники Техниона впервые смогли пронаблюдать в ходе эксперимента разветвление светового потока. Результаты работы опубликованы в журнале Nature.

Когда волны проходят через среду с различными возмущениями, они рассеиваются. Чаще всего это происходит во всех направлениях. Рассеяние света — это природное явление, наличие которого объясняет многие природные явления, например голубой цвет неба.

Если длина возмущений в среде намного больше длины волны, она рассеивается необычным образом. В таком случае волна образует каналы (ветви) с повышенной интенсивностью излучения, которые продолжают делиться по мере распространения. Такое явление получило название разветвления потока.

Впервые оно было обнаружено в 2001 году при исследовании потока электронов. Тогда ученые высказали предположение, что разветвление является повсеместным и характерно для всех волн в природе, например звуковых и даже морских. Теперь исследователи из Израильского технологического института смогли провести экспериментальное наблюдения разветвления светового потока.

Для этого ученые пропустили лазерный луч через мыльную пленку, толщина которой случайным образом меняется на всем ее протяжении. В результате исследователи обнаружили, что, когда свет распространяется внутри мыльной пленки, он начинает ветвиться. Вместо рассеяния



световой пучок остается сфокусированным, даже несмотря на разделение направлений движения.

Разветвление светового потока открывает перспективы для новых исследований и применений. Например, с помощью этого явления физики смогут с высокой точностью охарактеризовать среду, в которой распространяется свет. Кроме того, по словам ученых, разветвленный свет можно использовать в микрофлюидных устройствах или объединить мыльную пленку с флуоресцентным материалом и превратить ветви светового потока в маленькие лазеры.

https://indicator.ru/physics/razvetvlenie-svetovogo-puchka-03-07-2020.htm

На пути к «зеленому» будущему: эффективная лазерная техника может преобразовать целлюлозу в биотопливо

Ученые разработали новую лазерную стратегию для эффективного разложения целлюлозы на полезные продукты – превращение ее в биотопливо, – пишет eurekalert.org.

С неизбежной угрозой климатического кризиса, нависшей над нами, стало крайне важно разработать эффективные альтернативы ископаемому топливу. Одним из вариантов является использование чистых источников топлива, называемых биотопливом, которые могут быть получены из природных источников, таких как биомасса.

Полимерцеллюлоза на растительной основе является наиболее распространенной формой биомассы в мире и может быть преобразована в сырье, такое как глюкоза и ксилоза, для производства биоэтанола (разновидность биотоплива). Но этот процесс сложен из-за жесткой и плотной структуры молекулы, что делает ее нерастворимой в воде. Химики и биотехнологи во всем мире использовали обычные методы, такие как микроволновое излучение, гидролиз и ультразвук, чтобы разложить этот полимер, но эти процессы требуют экстремальных условий и поэтому являются неустойчивыми.

С этой целью ученые разработали новую методику деградации целлюлозы. Этот метод основывался на ИК-лазере на свободных электронах (IR-FEL), длина волны которого настраивается в диапазоне от 3 до 20 мкм. Этот новый метод является многообещающей «зеленой» технологией для деградации целлюлозы с нулевым уровнем выбросов.

Доктор *Кавасаки* говорит: «Одна из уникальных особенностей IR-FEL заключается в том, что он может вызывать многофотонное поглощение для молекулы и может изменять структуру вещества. До сих пор эта технология использовалась в основных областях физики, химии и медицины, но мы хотели использовать ее, чтобы стимулировать достижения в области экологических технологий».

Ученые знали, что IR-FEL можно использовать для проведения реакций диссоциации на различные биомолекулы. Целлюлоза представляет собой биополимер, состоящий из молекул углерода, кислорода и водорода, которые образуют ковалентные связи различной длины и углов друг с другом. Полимер имеет три инфракрасные полосы на длинах волн 9,1, 7,2 и 3,5 мкм, которые соответствуют трем различным связям: режим растяжения C-O, режим изгиба H-C-O и режим растяжения C-H, соответственно.

Исходя из этого, ученые облучили порошкообразную целлюлозу, настроив длину волны ИК-ЛСЭ на эти три длины волны. Затем они проанализировали продукты, используя такие методы, как электрораспылительная ионизационная масс-спектрометрия и инфракрасная микроскопия с синхротронным излучением, которые показали, что молекулы целлюлозы успешно разложились на глюкозу и целлобиозу (молекулы-предшественники для производства биоэтанола). Не только это, их продукты были получены с высоким выходом, что делает этот процесс чрезвычайно эффективным.

Доктор *Кавасаки* объясняет: «Это был первый в мире метод, позволяющий эффективно получать глюкозу из целлюлозы с помощью ИК-ЛСЭ. Поскольку этот метод не требует жестких условий реакции, таких как вредные органические растворители, высокая температура и высокое давление, он превосходит другие известные методы».

Помимо производства биотоплива, целлюлоза имеет несколько применений – например, в качестве функциональных биоматериалов в биосовместимых клеточных мембранах, антибактериальных листах игибридных бумажных материалах. Таким образом, новый метод, разработанный в этом исследовании, показывает перспективность для различных отраслей, таких как здравоохранение, технологии и машиностроение.

Кроме того, доктор *Кавасаки* с оптимизмом смотрит на то, как их метод может использоваться для переработки не только целлюлозы, но и других компонентов древесины и может оказаться инновационным методом переработки лесной биомассы.

В заключение он сказал: «Мы надеемся, что это исследование будет способствовать развитию общества, свободного от нефти».

https://scientificrussia.ru/articles/na-puti-k-zelenomu-budushchemu-effektivnaya-lazernaya-tehnika-mozhet-preobrazovat-tsellyulozu-v-biotoplivo

* * *

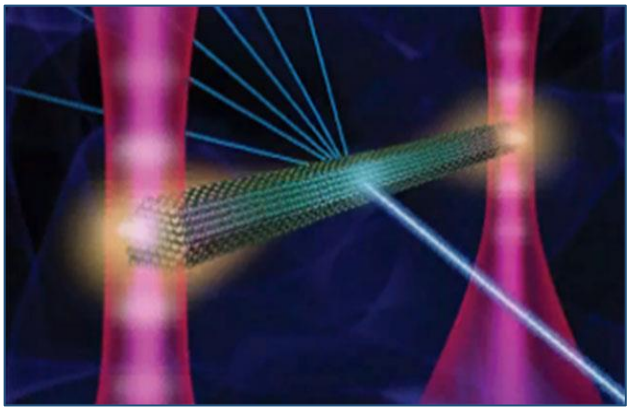
Характеристики оптического пинцета улучшили в несколько раз

Российские исследователи предложили способ увеличения дальности действия оптического пинцета. Такие устройства позволяют перемещать отдельные микрочастицы и найдут применение в биологических и химических исследованиях. Результаты работы опубликованы в журнале Optics Letters.

Оптический пинцет использует лазерный пучок для перемещения объектов размером в несколько микрон. С помощью него можно манипулировать, например, живыми клетками, белками и молекулами. В 2018 году за эту технологию американский физик *Артур Эшкин* получил Нобелевскую премию. До изобретения оптического пинцета перемещать такие объекты было невозможно — они сразу же разрушались. Оптический пинцет решил эту проблему.

«Под оптическим пинцетом мы понимаем оптические ловушки. Они работают следующим образом: линза фокусирует свет лазера, и частицы, которые находятся в поле фокусировки, начинают двигаться в сторону максимальной интенсивности светового поля, как бы прижимаясь. Благодаря этому частицы можно захватывать и перемещать. Чтобы увеличить степень локализации оптического поля в области фокусировки в такой ловушке, которая работает в режиме «на отражение», мы ранее предложили использовать вместо линз микрочастицы диэлектрика, например кварца», — рассказывает руководитель проекта, профессор кафедры электронной инженерии Томского политехнического университета *Игорь Минин*.

При взаимодействии с такой частицей свет фокусируется в виде фотонной струи в направлении, противоположном направлению падения излучения. Именно она выполняет роль ловушки, или пинцета. Однако, чтобы создать классическую фотонную струю, необходимо выполнение одного условия — соотношение показателей преломления частицы и среды должно быть меньше двух. Но ранее считалось, что увеличить показатель преломления и при этом со-



здать фотонную струю просто невозможно.

Авторы нового исследования сначала в теории, а затем и с помощью моделирования показали, что это не так. Для этого исследователи сформировали струю в режиме «на отражение».

«Есть два режима: на прохождение и на отражение. В первом случае струя образуется при прохождении света через диэлектрическую частицу. А в режиме на отражение позади частицы мы ставим плоское зеркало, за счет чего фокус перемещается на зеркало. В результате мы получаем двойную фокусировку: свет фокусируется через частицу на зеркале, а затем в обратном направлении снова собирается этой же частицей в фотонную струю. Мы смогли сформировать струю в таком режиме из диэлектрической частицы и достигли показателя соотношения преломления частицы и среды больше двух. Это дало увеличение области захвата в разы», — резюмирует *Минин*.

https://www.nanonewsnet.ru/news/2020/kharakteristiki-opticheskogo-pintseta-uluchshili-v-neskolko-raz

* * *

Оптические чипы предложили выращивать в чашке Петри

Группа исследователей из Университета ИТМО и Университета Лотарингии создала метод, который позволяет быстро и дешево создавать оптические чипы прямо в чашке Петри. Об исследовании авторы рассказали в журнале ACS Nano.

В наш обиход все больше входят устройства на основе микроскопических лазеров и работающих с их помощью оптических чипов. Такие устройства находят применение в лидарах, для разработки новых биосенсоров, а также могут в будущем стать основой новых оптических компьютеров. Эти устройства с высокой вычислительной мощностью смогут передавать и обрабатывать информацию с помощью фотонов, а не электронов.

На данный момент оптические чипы по большей части работают в инфракрасном диапазоне, однако для последующего уменьшения размера нужно заставить их излучать в видимом диапазоне. Это объясняется тем, что размер чипа зависит от длины волны, на которой идет излучение. Главные компоненты оптического чипа — лазер и волноводы. Сделать источник, который смог бы создавать лазерное излучение в зеленом или красном спектре, довольно просто, но создать такой волновод оказывается сложнее.

«Микролазер — это источник излучения, который в дальнейшем нужно выводить куда-то, — говорит один из исследователей, старший научный сотрудник физико-технического факультета Университета ИТМО *Иван Синев*. — Чтобы сделать это, необходимы волноводы. Но традиционные кремниевые структуры, которые

используются в инфракрасной оптике, не работают в видимом диапазоне. Они способны передавать сигнал на расстояние не больше нескольких микрометров. Чтобы сделать оптический чип, нам нужно передавать сигнал на десятки микрометров. При этом нужно сохранить локализацию света в таких волноводах на высоком уровне. Это позволит создать волноводы с максимально тонким поперечником, по которым свет сможет распространяться на большие расстояния».

Исследователи уже пытались заменить кремниевые волноводы на серебряные, но и в таких системах расстояние передачи сигнала оказывалось недостаточным.

В результате российские ученые вместе с французскими коллегами отказались от кремния или серебра и создали волноводы из фосфида галлия. Этот материал имеет очень небольшие потери в видимой части спектра. При этом сам микролазер исследователи изготовили из перовскита. Но, что важнее всего, и источник света, и волновод исследователи вырастили вместе в одной чашке Петри.

Для этого они использовали методы растворной химии, которые намного дешевле используемой сейчас нанолитографии. Размер элементов получившегося чипа примерно в три раза меньше аналогичных устройств, которые работают в инфракрасном спектре.

«Важная особенность нашего чипа — возможность перестраивать длины волны его излучения от зеленого до красного с помощью анионного обмена между перовскитом и парами галогенидов водорода, — объясняет старший научный сотрудник физико-технического факультета Университета ИТМО *Анатолий Пушкарев*. — При этом цвет излучения можно обратимо изменять уже после создания чипа. Это может быть полезно для устройств, в которых нужно передавать сигналы на разных длинах волн. Так, для подобного устройства можно создать несколько разных лазеров, подключить их к одному волноводу, после чего по нему будет идти сразу несколько световых сигналов разного цвета».

https://www.nanonewsnet.ru/news/2020/opticheskie-chipy-predlozhili-vyrashchivat-v-chashke-petri

* * *

В ТУСУРе по-новому изучают флексоэлектрический эффект, что позволит создавать устройства с уникальными характеристиками

Традиционно флексоэлектрический эффект обнаруживается и изучается путем нанесения электродов на кристаллы специальной формы и дальнейшего приложения сильных электрических полей. Ученые Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники смогли измерить коэффициент, характеризующий флексоэлектрический эффект в кристалле титаната висмута под воздействием лазерного излучения, без приложения электрических полей.

Результаты работы открывают большие перспективы по управляемому созданию требуемого распределения механических деформаций в кристаллических средах с помощью света и разработке все более миниатюрных устройств.

Исследование флексоэлектрического вклада в фоторефрактивный отклик в кристалле титаната висмута среза (100) при встречном взаимодействии световых волн было произведено при помощи адаптивного голографического интерферометра, разработанного совместно учеными ТУСУРа и Института автоматики и процессов управления Дальневосточного отделения РАН. Это уникальное устройство, которое обеспечивает измерения механических колебаний с амплитудой до 2 пикометров.

Результаты проведенных учеными ТУСУРа работ открывают большие перспективы по управляемому созданию требуемого распределения механических деформаций в кристаллических средах с помощью света и разработке все более миниатюрных устройств. Они относятся к новому научно-техническому направлению, получившему название «стрейнтроника».

В настоящее время технологическая норма для процессоров, изготавливаемых по кремниевой технологии, которые есть в каждом современном смартфоне, – 12–14 нанометров. И в ближайшее время ожидается появление процессоров с меньшей нормой. При работе с такими габаритами важно учитывать даже самые микроскопические деформации материалов, — этому и посвящены исследования в ТУСУРе.

Флексоэлектические свойства различных материалов и структур важны во многих перспективных направлениях. Среди них — производство устройств радиофотоники (модуляторы, детекторы — принципиальные вещи для построения систем связи и сопряжения элементов). Не меньшее значение подобные характеристики материалов уже в ближайшем будущем будут иметь при разработке сенсорных систем и робототехники.

Сенсоры могут строиться на базе МЭМС-технологии. В будущем благодаря подобным разработкам можно создать принципиально новые датчики, которые по габаритам будут значительно меньше существующих, но при этом смогут обеспечивать высокую точность. Также на базе флексоэлектрического эффекта можно создавать такие датчики, как акселерометр и гироскоп. Именно благодаря им работают компас, навигатор, «переворачивается» экран смартфона и реализуются многие другие функции.

Исследование ТУСУРа было отмечено Лазерной ассоциацией, которая включила работу выпускника ТУСУРа *Размика Симоняна*, посвященную исследованию флексоэлектрического эффекта, в число восьми лучших по направлению «Фотоника и оптоинформатика».

https://naked--science-ru.turbopages.org/s/naked-science.ru/article/column/v-tusure-po-novomu-izuchayut-fleksoelektricheskij-effekt-chto-pozvolit-sozdavat-ustrojstva-s-unikalnymi-harakteristikami

В.А.Привалов – создатель челябинской школы лазерных медиков

16 июля 2020 года исполнилось 80 лет доктору медицинских наук, заслуженному деятелю науки РФ, профессору Южно-Уральского государственного медицинского университета ***Валерию Алексеевичу Привалову.***

В.А.Привалов родился в Златоусте. После окончания школы поступил в Челябинский государственный медицинский институт, который окончил в 1964г. В 1975г. после аспирантуры при кафедре общей хирургии ЧГМИ работал ассистентом и доцентом кафедры и в 1987г. возглавил ее. В 1989г. защитил докторскую диссертацию и в 1990г. получил звание профессора.

На Южном Урале им создана школа хирургов-эндокринологов. С 1986г. Валерий Алексеевич − вице-президент Челябинской областной ассоциации эндокринологов, с 1993г. − президент Челябинской ассоциации врачей хирургического профиля и с 1995г. − член правления Российской ассоциации эндокринологов.

Принципиальным шагом в его научной работе стали исследования вопросов использования в медицине лазерного излучения, вылившиеся организационно в создание на базе ЧГМА и ЧелГУ межвузовского медико-физического центра, который он и возглавил вместе с профессором ЧелГУ *А.В.Лаппой*. В этом Центре сформировалась одна из наиболее авторитетных лазерных медицинских школ.

В.А.Приваловым и его коллегами бы внесен решающий вклад в разработку эффективных малоинвазивных технологий, к которым относятся лазерная термотерапия в лечении заболеваний щитовидной железы (узловой зоб, диффузно-токсический зоб, рак щитовидной железы), лазерная остеоперфорация в лечении воспалительных и деструктивных заболеваний костной ткани (острые и хронические остеомиелиты, костные и костно-суставные панариции, остеохондропатии (болезнь Пертеса, Остгуст-Шляттера), замедленно консолидирующиеся переломы и ложные суставы, диабетическая стопа), лазерная коагуляция в лечении сосудистых дисплазий и гемангиом, в том числе у новорожденных и грудных детей, лечении кист различной локализации (простые и кавернозные гемангиомы, телеангиэктазии, винные пятна), фотодинамическая терапия злокачественных опухолей с фотосенсибилизатором «Радахлорин». Многие из этих технологий имеют мировую новизну.

В.А.Привалов − автор более 350 научных работ, нескольких монографий, учебных пособий и патентов. Под его руководством были защищены 9 докторских и более 20 кандидатских диссертаций.

За свою деятельность он был удостоен звания «Заслуженный деятель науки РФ», награжден знаком «Отличник здравоохранения», медалями «За заслуги перед отечественным здравоохранением», «За заслуги перед Челябинской областью», избирался «Человеком года г.Челябинска». Разработанная им с коллегами технология была удостоена первого места на Конкурсе Лазерной ассоциации.

Валерия Алексеевича отличают широта научных интересов, доброжелательность в отношениях с коллегами, активное стремление содействовать развитию лазерных технологий в медицине.

Дорогой Валерий Алексеевич! Примите искренние поздравления с юбилеем, пожелания здоровья, счастья и творческих успехов!

***А.В.Лаппа**, профессор ЧелГУ,*
***В.П.Минаев**, эксперт ЛАС*

ФГБУ "Национальный" медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Блохина Минздрава РФ

XXXI международная конференция «ЛАЗЕРЫ В НАУКЕ, ТЕХНИКЕ, МЕДИЦИНЕ» («ЛАЗЕРЫ'2020»)

28 – 30 октября 2020г., Москва, РТУ МИРЭА

Основные направления работы конференции:

- лазерные системы локации и связи;
- лазерные магистрали передачи энергии;
- терагерцевые системы;
- перспективные активные и нелинейные среды;
- исследование процессов формирования резонансного поля в оптических резонаторах;
- филаментация лазерного излучения;
- волоконные кольцевые лазеры фемтосекундных импульсов;
- распределенные волоконно-оптические датчики;
- генерация суперконтинуума в волоконных кольцевых лазерах;
- твердотельные лазеры среднего ИК-диапазона;
- ИК-фотодетекторы
- фотодинамическая терапия;
- лазеры в хирургии
- применение низкоинтенсивных лазеров в терапии;
- современные лазерные медицинские приборы;
- лазерное он-лайн детектирование изотопов молекулярных газов;
- исследование процессов взаимодействия лазерного излучения с веществом;
- лазерные сварка, наплавка и ударная обработка различных материалов;
- методы измерений в лидарных системах.

Статьи, подготовленные на основе материалов докладов, будут опубликованы в ежегодном сборнике научных трудов «Лазеры в науке, технике, медицине», т.31, 2020, включенном в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). Правила оформления опубликованы на сайте конференции **http://www.mntores.inlife.ru/las.html**

Сборник научных трудов «Лазеры в науке, технике, медицине» имеет Международный стандартный номер книги (ISBN) и распространяется по всем ведущим библиотекам РФ.

Официальными языками конференции «ЛАЗЕРЫ'2020» являются русский и английский.

Программа конференции, которая будет предложена при регистрации, предполагает проведение пленарных и секционных заседаний, а также выступления со стендовыми докладами

Регистрация участников – 28 октября с 11.00 до 12.00 в РТУ МИРЭА по адресу: Москва, проспект Вернадского, 78
Открытие конференции в конференц-зале РТУ МИРЭА 28 октября в 12-00
Для прохода на территорию РТУ МИРЭА при себе необходимо иметь паспорт.

Заявки на участие в конференции принимаются до 01 октября 2020 г.

Контакты: 8-495-628.06.10, 8-499-394-46.04, тел/факс:8-495-628.94.24, E-mail: mntores@mail.ru

Информационный партнер конференции –научно-технический журнал «ФОТОНИКА»

«Лазер-Информ»
Издание зарегистрировано в межведомственной комиссии МГСНД 26.12.91. Рег. № 281
© Лазерная ассоциация. Перепечатка материалов и их использование в любой форме возможны только с разрешения редакции.

Отпечатано в НТИУЦ ЛАС
Тираж 500 экз.

Главный редактор И.Б.Ковш
Редактор Т.А.Микаэлян
Ред.-издательская группа: Т.Н.Васильева, Е.Н.Макеева

Наш адрес:
117342, Москва, ул. Введенского, д.3, ЛАС
Тел: (495)333-0022 Факс: (495)334-4780
E-mail:info@cislaser.com
http://www.cislaser.com

Банковские реквизиты ЛАС:
р/с 40703810538000006886
В ПАО «Сбербанк» г.Москва
к/с 30101810400000000225
БИК 044525225