



ЛАЗЕР ИНФОРМ

Информационный бюллетень
ЛАЗЕРНОЙ АССОЦИАЦИИ

ВЫПУСК № 23-24 (686-687), декабрь 2020

*С Новым
Годом!*

2021



Лазерная наука в Сибири

А.М.Шалагин, академик, Председатель Объединенного ученого совета СО РАН по физическим наукам



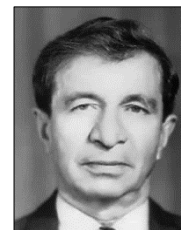
Исследования в области лазерной физики начались в Сибири практически сразу после появления в мире первых лазеров. В 1962 году в Институте радиофизики и электроники СО АН СССР, в лаборатории *Георгия Васильевича Кривошекова* был запущен первый в

Сибири и второй в стране (сразу за *Н.Г.Басовым* с сотрудниками) газоразрядный гелий-неоновый лазер на длине волны 1,15 мкм. Авторы достижения – *Ю.Д.Коломников, Г.В.Кривошеков, Ю.В.Троицкий, В.П.Чеботаев*. Это событие считается началом нового для сибирской науки направления – лазерной физики. *Георгий Васильевич Кривошеков, Юрий Владимирович Троицкий* и *Вениамин Павлович Чеботаев* внесли в становление и развитие данного направления определяющий вклад. В Институте физики полупроводников СО АН СССР, куда в 1964 году влился Институт радиофизики и электроники для каждого из них были сформированы лаборатории. *Г.В.Кривошеков* сосредоточился на разработке твердотельных лазеров, *Ю.В.Троицкий* стал решать задачи селекции мод лазеров, молодой и талантливый *В.П.Чеботаев* взялся за задачу стабилизации частоты генерации газового лазера и создания на этой основе стандарта частоты.

В 1965 году из Москвы в Новосибирский Академгородок приехал относительно молодой доктор наук *Сергей Глебович Раутиан*. Ученик академика *Г.С.Ландсберга*, он в течение ряда лет, будучи сотрудником ФИАН, разрабатывал теорию лазерной генерации и взаимодействия лазерного излучения с различными средами. В частности, в 1960 году им в сотрудничестве с *Игорем Ильичем Собельманом* было предложено осуществить лазерную генерацию в парах металлов, обладающих большим количеством стабильных и метастабильных уровней энергии. Они же в 1961 году предложили идею лазерной генерации на основе фотодиссоциации молекул. Обе идеи были успешно реализованы и нашли широкое практическое применение.

Приезд *С.Г.Раутиана* как успешного теоретика привел к полноценному формированию в Новосибирске лазерного направления (квалифицированное развитие теории и умелое экспериментирование), что явилось дополнительным стимулом для бурного развития лазерной науки как в Новосибирске, так и в других регионах Сибири. Довольно быстро сформировались широко признанные научные школы:

школа *С.Г.Раутиана* и школа *В.П.Чеботаева*. В школе *В.П.Чеботаева* главным направлением стала нелинейная лазерная спектроскопия сверхвысокого разрешения и квантовая метрология. В школе *С.Г.Раутиана* исследования велись по ряду направлений, включая физику лазеров и новых лазерных сред, физику нелинейно-спектроскопических и нелинейно-оптических процессов в газах и конденсированных средах, новые эффекты воздействия излучения на физические объекты (от атомов до их агрегатов и кластеров). Взаимодействие этих школ (как сотрудничество, так и элементы конкуренции) по факту способствовало взаимному обогащению и развитию направления в целом. Под влиянием указанных научных школ получили развитие исследования в лазерном направлении в городах Красноярске, Иркутске, Томске. Надо при этом отметить, что в Томске лазерное направление начало развиваться независимо, практически параллельно с Новосибирском, в Институте оптики атмосферы АН СССР по инициативе и под руководством *Владимира Евсеевича Зуева*.



Г.В.Кривошеков



Ю.В.Троицкий

Исследования атмосферы потребовали развития новых методов и использования новых приборов. Поэтому там стало разрабатываться и использоваться лазерное зондирование атмосферы на основе так называемых лидаров. Параллельно развивались теоретические исследования по молекулярной спектроскопии при лазерном возбуждении.

Успехи сибирских физиков в лазерном направлении были достойно оценены внутри страны и за рубежом. Уже с 1969 года в Новосибирске стала регулярно проходить Международная Вавиловская конференция по нелинейной оптике (большую работу по ее организации провел *Г.В.Кривошеков*, подготовке мероприятия активно способствовал академик *Р.В.Хохлов*). Эту

В номере:

- Лазерная наука в Сибири *А.М.Шалагин*
- Международные конференции, семинары, симпозиумы и выставки лазерно-оптической тематики в 2021г
- ХРОНИКА.
- ИНТЕРНЕТ-НОВОСТИ. Объявление



В.П.Чеботаев

конференцию поочередно проводили команды В.П.Чеботаева, С.Г.Раутиана и В.Е.Зуева, просуществовала она до конца столетия.

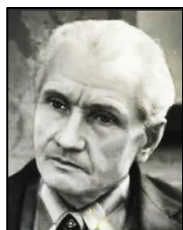
Сейчас трудно найти научную или производственную организацию, в которой не использовались бы лазеры для тех

или иных целей. Так что минимальные знания о работе таких источников излучения и их возможностях знают многие. Что же касается лазерного направления науки, то география его также расширилась, увеличилось число организаций, где оно развивается. И процесс этот обеспечен в значительной степени «выходцами» из школ С.Г.Раутиана и В.П.Чеботаева.



С.Г.Раутиан

Характерно, что более десятка таких «выходцев» обогащают науку в США и других странах, занимая профессорские должности и фигурируя



С.Е.Зуев

в качестве приглашенных докладчиков на международных конференциях. Но и в Сибири, тем не менее, осталось немало высококвалифицированных учеников С.Г.Раутиана и В.П.Чеботаева первого и второго поколения, которые обеспечивают существование и развитие вы-

бранного ими направления науки. Сделаем краткий обзор связанных с лазерной физикой направлений исследований в физических институтах Сибири.

Начнем с **Института лазерной физики Сибирского отделения РАН (ИЛФ СО РАН)**, основанного академиком В.П.Чеботаевым и его учеником академиком С.Н.Багаевым.



Его традиционное направление – лазерная спектроскопия сверхвысокого разрешения и квантовая метрология – остается актуальным и сегодня. Однако для создания стандартов частоты и времени нового поколения сейчас используются новые подходы, основанные на охлажденных и плененных атомах и на излучении в виде сверхкоротких импульсов. Достигнутые здесь результаты по созданию стандартов частоты получают международное признание.

Поскольку наиболее перспективный способ получения лучших результатов по стандартам частоты связан с использованием сверхкоротких импульсов, то в ИЛФ СО РАН возникло новое направление – получение сверхсильных оптических полей за счет генерации сверхкоротких лазерных импульсов.

В Институте также много лет разрабатывают и успешно применяют лазеры в биологии и ме-

дицине, в частности, в офтальмологии и стоматологии.

В **Иркутском филиале ИЛФ СО РАН** долгое время успешно разрабатывались лазеры на ионных кристаллах с центрами окраски (F-центры). В последние годы здесь занимаются исследованием процессов распространения фемтосекундных лазерных импульсов в оптических средах различной симметрии, исследуются оптические свойства единичных молекул, наночастиц и точечных дефектов на подложках и в средах, кинетика движения и трансформации этих объектов, разрабатывается методика определения сверхмалых концентраций примесей в прозрачных средах, основанная на оптической регистрации отдельных молекул.



Институт автоматизации и электрометрии СО РАН (ИАиЭ СО РАН)



17 лет назад в ИАиЭ СО РАН было сформировано новое направление – волоконная оптика, включающее в себя разработку и исследование оптоволоконных лазеров разных типов, физических процессов при распространении интенсивного излучения и при лазерной генерации в оптических волокнах, изготовление и исследование компонентов волоконной оптики, таких как брэгговские решетки. Достижения в этом направлении довольно быстро были признаны в стране и в мире.

Традиционно в Институте исследуются эффекты, возникающие при взаимодействии излучения с частицами газа и с их агрегатами. В частности, анализируются эффекты генерации лазерного излучения, индуцируемые столкновениями, исследуются проявления эффекта светоиндуцированного дрейфа в астрофизических объектах и в задачах экспериментального измерения транспортных характеристик сталкивающихся частиц.

В ИАиЭ СО РАН впервые в России создана магнитооптическая ловушка, осуществлено эффективное лазерное охлаждение атомов рубидия и получена их бозе-эйнштейновская конденсация. В целях развития квантово-оптических информационных технологий развивается теоретическое исследование новых аспектов и проявлений геометрической фазы в квантовой физике.

В Институте создан эффективный нанолазер (так называемый «спазер») на основе одетых в «шубу» наночастиц серебра. Такой нанолазер перспективен в диагностике и терапии раковых образований.

Ряд разработок ИАиЭ СО РАН либо уже восприняты промышленностью, либо близки к этому. Таковы, например, изделия лаборатории

лазерной графики (новейшее из них – лазерный 3D-принтер по металлу и керамике), лазерный гравиметр, а также разработки на основе изготавливаемых в Институте дифракционных оптических элементов.

Институт оптики атмосферы СО РАН (ИОА СО РАН)



На современном этапе здесь решаются прямые и обратные задачи зондирования атмосферы и земной поверхности, атмосферная коррекция и коммуникационные оптико-электронные системы на рассеянном лазерном излучении.

Применяются методы активного лазерного воздействия (формирование филаментов), изучение когерентных и нелинейных оптических явлений в атмосфере.

Для целей зондирования потребна разработка методов и систем адаптивной коррекции для формирования когерентных пучков и оптических изображений в атмосфере, что тоже является одной из задач ИОА СО РАН.

Для описания свойств атмосферы, в частности, для изучения так называемых окон прозрачности важно исследовать спектры высокого разрешения молекул, представляющих интерес как для атмосферных, так и для астрофизических приложений. Эта тематика не перестает быть актуальной.

Длительное время в Институте также ведутся исследования генерационных свойств атомов металлов и их соединений для создания источников когерентного излучения и молекулярной спектроскопии высоковозбужденных состояний. Лазеры на парах металлов, созданные в ИОА СО РАН, высоко ценятся специалистами.

Институт физики полупроводников СО РАН (ИФП СО РАН)



Ряд из наиболее ярких результатов лазерной направленности в этом Институте связан с исследованием физики атомов, находящихся в ридберговских состояниях, в частности, охлажденных и локализованных в потенциальных ловушках. Ридберговские состояния формируются каскадным лазерным возбуждением. С этими состояниями связано и новое направление, ориентированное на квантовую криптографию и квантовые вычисления. В этом направлении получен ряд ярких результатов, признанных в мире.

Институт известен также многочисленными результатами исследований когерентных нелинейных оптических эффектов, таких как фотонное эхо (спонтанное и стимулированное), использование этого эффекта для изучения важных характеристик среды, на которую воздействует излучение.

В ИФП СО РАН традиционно исследуются новые лазерные среды и на их основе создаются лазеры с улучшенными характеристиками, изучаются нелинейно-оптические процессы в новых материалах и структурах.

Институт сильноточной электроники СО РАН (ИСЭ СО РАН)



На основе своей уникальной технологии в ИСЭ СО РАН созданы мощный эксимерный лазер с длиной волны 308 нм и энергией в импульсе до 5 Дж, импульсный азотный лазер с длиной волны излучения 337 нм, компактные лазеры на молекулах азота, KrF и XeCl, химические импульсные лазеры с генерацией на молекулах HF, DF и CO₂ с энергией в импульсе до 1,5 – 2 Дж, импульсно-периодический CO₂-лазер со средней мощностью 1кВт, малагабаритные электроразрядные CO₂-и N₂-лазеры.

Красноярский научный центр СО РАН (КНЦ СО РАН)



В Институте физики КНЦ СО РАН лазеры используются для исследования объектов, представляющих основной интерес в профильных направлениях, например, для исследования фотоннокристаллических структур и других метаматериалов.

Институт ядерной физики СО РАН (ИЯФ СО РАН)



На основе специально разработанных ускорителей электронов в ИЯФ СО РАН создали уникальную масштабную установку – лазер на свободных электронах («Новосибирский ЛСЭ»). На ней работают фактически три лазера на свободных электронах, которые перекрывают диапазон длин волн от 8 до 240 мк. В длинноволновой части этого диапазона (80-240 микрон) Новосибирский ЛСЭ обеспечивает самую большую в мире среднюю мощность когерентного излучения – до 0,5 кВт и пиковую мощность порядка 1 МВт. Излучение этого лазера (когерентное терагерцовое излучение) успешно используется для проведения уникальных научных экспериментов в различных областях естественных наук.

Новосибирский государственный университет (НГУ)



Лазерная тематика в НГУ развивалась с давних пор. Сначала деятельность в этом направлении ограничивалась разработкой собственно лазерных систем (лазеры на красителях в совокупности с лазерами накачки). Со временем интересы исследователей расширились в сторону физических исследований. В настоящее время акцент перенесен на разработку различных ти-

пов оптоволоконных лазеров и исследования как их характеристик, так и физических процессов, определяющих эти характеристики. На основе созданных лазеров проводятся и другие исследования, например, в области миниатюрных квантовых стандартов частоты, использующих эффект когерентного пленения населённости (КПН) в атомах щелочных металлов.

Научная деятельность в Университете осуществляется главным образом в кооперации с академическими институтами. Однако в отдельных случаях исследования проводятся силами самих сотрудников.

Сибирская лазерная наука подкрепляется регу-

лярно проводимыми здесь конференциями международного и федерального уровня. Прежде всего надо отметить ставший традиционным Международный симпозиум «Современные проблемы лазерной физики» (MPLP), организатором которого выступает ИЛФ СО РАН. Стал регулярным также Международный семинар по волоконным лазерам (RFL), который проводит ИАиЭ СО РАН и НГУ. ИОА СО РАН организовал и систематически проводит Всероссийскую конференцию по молекулярной спектроскопии. ИАиЭ СО РАН, ИЛФ СО РАН, ИФП СО РАН, НГУ организовали ежегодную Всероссийскую конференцию «Физика ультрахолодных атомов».



Международные конференции, семинары, симпозиумы и выставки лазерно-оптической тематики в 2021г.**

January 2021

Jan. 7

Medical Hyperspectral Imaging: Artificial Intelligence and Image-Guided Surgery

Virtual Event (13-00-14-00)
Eastern Time (US & Canada)
https://www.osa.org/en-us/meetings/webinar/2021/01_january/medical_hyperspectral_imaging_artificial_intelligence/

Jan. 11

Nanoscale Multilayers for EUV and X-Ray Applications

Virtual Event (8.30-9.30)
Eastern Time (US & Canada)
https://www.osa.org/en-us/meetings/webinar/2021/01_january/nanoscale_multilayers_for_euv_and_x-ray_applicatio/

Jan. 19

Chip-Based Frequency Combs

Virtual Event (13.00-14.00)
Eastern Time (US & Canada)
https://www.osa.org/en-us/meetings/webinar/2021/01_january/chip-based_frequency_combs/

Jan. 27

Advancing Photonic Device Design and Quantum Measurements with Machine Learning

Virtual Event (16.00-17.00)
Eastern Time (US & Canada)
https://www.osa.org/en-us/meetings/webinar/2021/01_january/advancing_photonic_device_design_and_quantum_measur/

Jan. 14 – 15

Jenaer Lasertagung

Jena, Germany
<https://www.lasertagung-jena.de/>

Jan. 20 – 22

LED & Laser Diode Technology Expo (L-Tech) 2021

Токио, Япония
<https://expomap.ru/expo/led-laser-diode-technology-expo-l-tech-2021/>

Jan. 23 – 25

100% OPTICAL 2021 – Оборудование и технологии для оптики

London, UK
<http://www.totalexpo.ru/expo/8905.aspx>

Jan. 23 – 28

* Источниками информации служили приглашения, поступившие в ЛАС, и интернет-сайты основных организаторов подобных мероприятий.

SPIE PW21 — SPIE Photonics

West 2021

San Francisco/CA, United States
<http://spie.org/rpw21comsvw>

Jan. 27 – 29

**X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ПО ФОТОНИКЕ И
ИНФОРМАЦИОННОЙ ОПТИКЕ**

Москва, Россия, НИЯУ МИФИ
<http://fioconf.mephi.ru/>

Jan. 28 – 29

**International Conference on Nanocomposites,
Nanophotonics and Nanobiotechnology
ICNNN**

Istanbul, Turkey
<https://waset.org/nanocomposites-nanophotonics-and-nanobiotechnology-conference-in-january-2021-in-istanbul>

Jan. 28 – 29

**International Conference on Biophotonics
and Biomedical Imaging (ICBBI)**

Istanbul, Turkey
<https://waset.org/biophotonics-and-biomedical-imaging-conference-in-january-2021-in-istanbul>

Jan. 28 – 29

**International Conference on Advanced
Chemical Engineering and Microphotonics
ICACEM**

Istanbul, Turkey
<https://waset.org/advanced-chemical-engineering-and-microphotonics-conference-in-january-2021-in-istanbul>

Jan. 28 – 29

**International Conference on Photonics
Communications (ICPC)**

Istanbul, Turkey
<https://waset.org/photonics-communications-conference-in-january-2021-in-istanbul>

Jan. 28 – 29

**International Conference on Quantum
Photonics and Applications
(ICQPA)**

Istanbul, Turkey
<https://waset.org/quantum-photonics-and-applications-conference-in-january-2021-in-istanbul>

February 2021

Feb. 4

**Sound or Light: Comparing Optical and
Acoustic Trapping for Biomedical
Applications**

Virtual Event (12.00-13.00)
Eastern Time (US & Canada)
https://www.osa.org/en-us/meetings/webinar/2021/02_february/sound_or_light_comparing_optical_and_acoustic_trap/

Feb. 8 - 12

**20th Annual Mirror Technology SBIR/STTR
Workshop**

EXHIBITION
Alabama, USA
<https://www.spie.org/conferences-and-exhibitions/mirror-technology-sbir/sttr-workshop?SSO=1>

Feb. 10

High Power Fiber Lasers

Virtual Event (11.00-12.00)
Eastern Time (US & Canada)
https://www.osa.org/en-us/meetings/webinar/2021/02_february/high_power_fiber_lasers/

Feb. 11– 13

PHOTOPTICS'2021 – 9-я Международная конференция по оптике, фотонике и лазерным технологиям
Online streaming
<http://www.photoptics.org/>

Feb. 11

**Optics/Photonics Webinars from the PBL
Projects - Intro To Lasers**

Virtual Event (15.00-16.00)
Eastern Time (US & Canada)
https://www.osa.org/en-us/meetings/webinar/2021/02_february/optics_photonics_webinars_from_the_pbl_projects_-/

Feb. 14 - 18

SPIE Medical Imaging 2021

San Diego, California, United States
<https://spie.org/conferences-and-exhibitions/medical-imaging?SSO=1>

Feb. 14 - 18

**ICLTO 2021: 15. International Conference
on Laser Technology and Optics**

Istanbul, Turkey
<https://waset.org/laser-technology-and-optics-conference-in-february-2021-in-istanbul>

Feb. 15 – 16

International Conference on Photonics Communications and Communication Engineering (ICPCCE)

Istanbul, Turkey
<https://waset.org/photonics-communications-and-communication-engineering-conference-in-february-2021-in-istanbul>

Feb. 15 – 16

International Conference on Quantum Nanophotonics and Quantum Physics (ICQNP)

Istanbul, Turkey
<https://waset.org/quantum-nanophotonics-and-quantum-physics-conference-in-february-2021-in-istanbul>

Feb. 15 – 16

International Conference on Optical MEMS and Nanophotonics (ICOMN)

Istanbul, Turkey
<https://waset.org/optical-mems-and-nanophotonics-conference-in-february-2021-in-istanbul>

Feb. 15 – 16

International Conference on Solid State Electronics, Photonics, Magnetics and Materials (ICSSEPM)

Istanbul, Turkey
<https://waset.org/solid-state-electronics-photonics-magnetics-and-materials-conference-in-february-2021-in-istanbul>

Feb. 15 – 16

International Conference on Nanoelectromagnetics and Nanophotonics (ICNN)

Istanbul, Turkey
<https://waset.org/nanoelectromagnetics-and-nanophotonics-conference-in-february-2021-in-istanbul>

Feb. 15 – 16

International Conference on Microwave Engineering and Photonics (ICMEP)

Istanbul, Turkey
<https://waset.org/microwave-engineering-and-photonics-conference-in-february-2021-in-istanbul>

Feb. 15 – 16

International Conference on Quantum Plasmonics and Nanophotonics (ICQPN)

Istanbul, Turkey
<https://waset.org/quantum-plasmonics-and-nanophotonics-conference-in-february-2021-in-istanbul>

Feb. 15 – 16

International Conference on Ultrafast Optics and Photonics (ICUOP)

Istanbul, Turkey
<https://waset.org/ultrafast-optics-and-photonics-conference-in-february-2021-in-istanbul>

Feb. 15 – 16

International Conference on Nanophotonics and Nano-Optics (ICNNO)

Istanbul, Turkey
<https://waset.org/nanophotonics-and-nano-optics-conference-in-february-2021-in-istanbul>

Feb. 16

Radiative Cooling: Optics Enables Access to the Cold of Space for Energy on Earth

Virtual Event (13.00-14.00)
Eastern Time (US & Canada)
https://www.osa.org/en-us/meetings/webinar/2021/02_february/radiative_cooling_optics_enables_access_to_the_col/

Feb. 21– 25

SPIE. Advanced Lithography'2021 – Выставка «Оптической литографии и метрология»

San Jose, USA
<https://expomap.ru/conference/spie-advanced-lithography-2021/>

Feb. 24

Fiber Optics Sensing and Biosensing

Virtual Event (10.00-11.00)
Eastern Time (US & Canada)
https://www.osa.org/en-us/meetings/webinar/2021/02_february/fiber_optics_sensing_and_biosensing/

Feb. 24– 25

EPIC at W3+ Wetzlar (сетевая выставка оптики, электроники и механики)

Wetzlar, Germany
<https://worldexpo.pro/w3-fair-convention-wetzlar>

Feb. 14– 18

SPIE Medical Imaging 2021

San Diego
https://www.photonics.com/Events/SPIE_Medical_Imaging_2021/ie3184

March 2021

Mar. 1 - 3

SIOF 2021 – китайская международная выставка оптики
Shanghai, China
<https://www.neventum.com/tradeshows/siof>

Mar. 3 -4

ECALM 2021 - V европейский конгресс по эстетической и лазерной косметологии
Online, Москва, Россия
https://ecalm.info/ecalm2021_old

Mar. 6 -11

SPIE Photonics West 2021
San Francisco, USA
https://www.photonics.com/Events/SPIE_Photonics_West_2021/ie3166

Mar. 6 -11

SPIE BIOS 2021
EXHIBITION *Mar. 9 -11*
San Francisco, California, United States
<https://spie.org/conferences-and-exhibitions/photonics-west/bios?SSO=1>

Mar. 7 -11

SPIE Smart Structures + Nondestructive Evaluation 2021
Long Beach, CA, United States
<https://spie.org/conferences-and-exhibitions/smart-structures/nde>

Mar. 9

Advances in Characterizing Color Rendition of Light Sources
Virtual Event (12.00-13.00)
Eastern Time (US & Canada)
https://www.osa.org/en-us/meetings/webinar/2021/03_march/advances_in_characterizing_color_rendition_of_ligh/

Mar.11

Optics/Photonics Webinars from the PBL Projects - Intro To Fiber Optics
Virtual Event (15.00-16.00)
Eastern Time (US & Canada)
https://www.osa.org/en-us/meetings/webinar/2020/november/optics_photonics_webinars_from_the_pbl_projects_-/

Mar. 17

LIDAR Remote Sensing of Atmospheric Constituents
Virtual Event (16.00-17.00)
Eastern Time (US & Canada)
https://www.osa.org/en-us/meetings/webinar/2021/03_march/lidar_remote_sensing_of_atmospheric_constituents/

Mar. 15 -19

School on Machine Learning Photonics
Como, Italy
<https://mlph.lakecomoschool.org/>

Mar. 17 -18

EPIC Meeting on Freeform Optics at Optimax
Rochester, NY, USA
<https://machprinciple.com/conference/17813/EPIC-Meeting-on-Freeform-Optics-at-Optimax>

Mar. 17 -19

Laser World of Photonics Shanghai 2021
Shanghai, China
<https://www.expoclub.ru/db/exhibition/view/3694/>

Mar. 22 -23

International Conference on Nanophotonics and Nanomechanics (ICNN)
Istanbul, Turkey
<https://waset.org/nanophotonics-and-nanomechanics-conference-in-march-2021-in-istanbul>

Mar. 23 -24

Image Sensors Europe 2021
Virtual Event
<https://www.image-sensors.com/image-sensors-europe>

Mar. 30 -Apr. 2

Фотоника. Мир лазеров и оптики 2021
Москва, Россия
<https://www.expocentr.ru/ru/events/sobstvennyevystavki/photonics/>

Mar. 31

The Planar Scanning Probe Microscope: A Novel Platform for Quantum Sensing and Near-Field Microscopy
Virtual Event (16.00-17.00)
Eastern Time (US & Canada)
https://www.osa.org/en-us/meetings/webinar/2021/03_march/the_planar_scanning_probe_microscope_a_novel_platf/

March (даты проведения уточняются)

WENZHOU LASER EXPO '2021 –

Международная лазерная выставка

Wenzhou, Chine

<http://www.expotransit.ru/exhibitions/2021/optica-2021/>

March (даты проведения уточняются)

MICROWAVE & RF'2021 – Выставка

волоконной оптики, беспроводных,
микроволновых и радиочастотных технологий
Paris, France

<https://www.showsbee.com/fairs/71805-Microwave-RF-2021.html>

April 2021

Apr. 11 - 15

SPIE. Defense + Commercial Sensing'2021 –

Международная выставка и конференция
по лазерным и сенсорным технологиям
для оборонной промышленности

Orlando, Florida, United States

<https://spie.org/conferences-and-exhibitions/defense--commercial-sensing?SSO=1>

Apr. 12 - 14

Design of Medical Devices Conference 2021

Minneapolis, USA

https://www.photonics.com/Events/Design_of_Medical_Devices_Conference_2021/ie3195

Apr. 12 - 15

**OSA BIOPHOTONICS CONGRESS'2021:
Optics in the Life Sciences**

Vancouver, Canada

https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/osa_biophotonics_congress/

Apr. 12 - 15

OSA Biophotonics Congress

Optics and the Brain

Vancouver, Canada

https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/osa_biophotonics_congress_biomedical_optics/program/optics_and_the_brain/

Apr. 12 - 15

OSA Biophotonics Congress

Optical Manipulation and its Applications

Vancouver, Canada

https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/osa_biophotonics_congress/program/optical_manipulation_and_its_applications/

Apr. 12 - 15

OSA Biophotonics Congress

**Bio-Optics: Design and Application
(BODA)**

Vancouver, Canada

https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meeting_archives/2015/bio-optics_design_and_application/

Apr. 12 - 15

OSA Biophotonics Congress

Novel Techniques in Microscopy

Vancouver, Canada

https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meeting_archives/2019/novel_techniques_in_microscopy/

Apr. 12 - 15

OSA Biophotonics Congress

**Optical Molecular Probes, Imaging and
Drug Delivery**

Vancouver, Canada

https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/osa_biophotonics_congress/program/optical_molecular_probes_imaging_and_drug_delivery/

Apr. 13 - 15

SPIE Defense & Commercial Sensing 2021

Orlando, FL, United States

https://www.photonics.com/Events/SPIE_Defense_Commercial_Sensing_2021/ie3178

Apr. 13 - 18

**The 4th International Symposium on High
Power Laser Science and Engineering**

Suzhou, China

<http://www.clp.ac.cn/EN/EventMain/HPLSE2021>

Apr. 15 - 16

EPIC Annual General Meeting 2021

Vilnius, Lietuva

<https://www.epic-assoc.com/epic-annual-general-meeting-2021/>

Apr. 16 - 18

EXPOOPTICA'2021 – Международная

выставка оптики и оптометрии

Madrid, Spain

<https://www.showsbee.com/fairs/ExpoOptica.html>

Apr. 19 - 22

SPIE Optics + Optoelectronics 2021

Exhibition Apr. 20 - 21

Prague, Czechia

https://www.photonics.com/Events/SPIE_Optics_Optoelectronics_2021/ie3207

Apr. 21 - 23

OPIE'2021 – Международная выставка
по оптике и фотонике
Yokohama, Japan
<https://www.opie.jp/en/>

Apr. 22 - 24

ASLMS 2021 - 40-я Ежегодная конференция
Американского общества лазерной медицины и
хирургии (ASLMS)
Orlando, FL, United States
<https://esorcium.net/ru/events/5430/>

Apr. 26 - 27

**International Conference on Energy,
Materials, Optics and Photonics (ICEMOP)**
Istanbul, Turkey
<https://waset.org/energy-materials-optics-and-photonics-conference-in-april-2021-in-istanbul>

Apr. 26 - 27

**International Conference on Biorobotics,
Bioinformatics, Biomechatronics,
Biomechanics and Biophotonics (ICBBBBB)**
Istanbul, Turkey
<https://waset.org/biorobotics-bioinformatics-biomechatronics-biomechanics-and-biophotonics-conference-in-april-2021-in-istanbul>

Apr. 26 - 27

**International Conference on Bioengineering,
Biomechanics, Biomaterials and Biophotonics
(ICBBBB)**
Istanbul, Turkey
<https://waset.org/bioengineering-biomechanics-biomaterials-and-biophotonics-conference-in-april-2021-in-istanbul>

Apr. 26 - 27

**International Conference on Bioengineering
and Biophotonics (ICBB)**
Istanbul, Turkey
<https://waset.org/bioengineering-and-biophotonics-conference-in-april-2021-in-istanbul>

May 2021

May 3 – 6

**SMSI - Sensor and Measurement Science
International 2021**
Nuremberg, German
https://www.photonics.com/Events/SMSI_-_Sensor_and_Measurement_Science/ie3194

May 4 – 6

Sensor & Test 2021
Nuremberg, Germany
https://www.photonics.com/Events/Sensor_Test_2021/ie3181

May 4 – 7

Control 2021
Stuttgart, Germany
<https://www.control-messe.de/en/>

May 5 – 6

BIOMEDevice BOSTON - Международная
выставка медицинского оборудования
и материалов
Boston, MA, USA
<https://biomedboston.com/expo-biomed>

May 6

**Optics/Photonics Webinars from the PBL
Projects - Problem Based Learning**
Virtual Event (15.00-16.00)
Eastern Time (US & Canada)
https://www.osa.org/en-us/meetings/webinar/2021/05_may/optics_photonics_webinars_from_the_pbl_projects_-/

May 6 – 7

**International Conference on Biomedical
Imaging and Biophotonics (ICBIB)**
Istanbul, Turkey
<https://waset.org/biomedical-imaging-and-biophotonics-conference-in-may-2021-in-istanbul>

May 6 – 7

**International Conference on Electronics,
Photonics and Magnetic Devices (ICEPMD)**
Istanbul, Turkey
<https://waset.org/electronics-photonics-and-magnetic-devices-conference-in-may-2021-in-istanbul>

May 9 – 14

**CLEO 2021 —
Conference on Lasers & Electro-Optics**
San Jose, California, United States
<https://www.cleoconference.org/home/>

May 11 – 13

Eastec 2021
West Springfield, MA, United States
https://www.photonics.com/Events/Eastec_2021/ie3210

May 13 – 14**ICLPS 2021 - 15-th International Conference on Laser Printing and Safety**

Amsterdam, Netherlands

<https://waset.org/laser-printing-and-safety-conference-in-may-2021-in-amsterdam>May 16 – 21**Display Week 2021**

San Jose, CA, United States

https://www.photonics.com/Events/Display_Week_2021/ie3199May 17 – 20**Automate 2021**

Detroit, USA

https://www.photonics.com/Events/Automate_2021/ie3189May 20 – 21**EPIC Executive Laser Meeting at Convergent Photonics**

Turin, Italy

<https://www.epic-assoc.com/epic-executive-laser-meeting-at-convergent-photonics/>May 23 – 25**8th International Conference of Control, Dynamic Systems, and Robotics (CDSR'21)**

Niagara Falls, Canada

https://www.photonics.com/Events/8th_International_Conference_of_Control_Dynamic/ie3211May 23 – 25**14th International Conference on Optics, Photonics & Laser**

London, UK

<https://optics.physicsmeeting.com/>May 31 – Jun.04**DAMOP 2021 — 52nd Annual Meeting of the APS Division of Atomic, Molecular and Optical Physics APS Meeting**

Fort Worth, TX, United States

<https://machprinciple.com/conference5.php?conf=DAMOP-2021--52nd-Annual-Meeting-of-the-APS-Division-of-Atomic-Molecular-and-Optical-Physics-APS-Meeting&slno=15478>**June 2021**Jun. 1 – 2**EPIC Meeting on Micro-Optics for display, imaging, sensing and metrology at IMT**

Greifensee, Switzerland

<https://www.epic-assoc.com/epic-meeting-on-micro-optics-for-display-imaging-sensing-and-metrology-at-imt/>Jun. 2 – 3**Vision, Robotics & Mechatronics'2021 –**

Выставка и конференция по системам наблюдения и роботам

Veldhoven, Netherlands

<https://www.messen.de/de/13243/veldhoven/vision-robotics-und-mechatronics/info>Jun. 5 – 6**Gordon Research Seminar — Lasers in Micro, Nano and Bio Systems**

West Dover, VT, United States

<https://www.grc.org/find-a-conference/>Jun. 6 – 10**Optical Fiber Communications Conference and Exhibition (OFC)**

San Francisco, California United States

<https://www.ofcconference.org/en-us/home/>Jun. 6 – 11**Gordon Research Conference — Lasers in Micro, Nano and Bio Systems**

West Dover, VT, United States

<https://www.grc.org/find-a-conference/>Jun. 18 – 19**70th Birthday Symposium for Gerd Leuchs: Light, Lasers and Quanta**

Munich, Germany

<http://70-andnowiser.mpl.mpg.de/>Jun. 20 – 24**European Conferences on Biomedical Optics**

Munich, Germany

https://www.osa.org/en-us/meetings/topical_meetings/european_conferences_on_biomedical_optics/Jun. 21 – 24**LASER WORLD OF PHOTONICS'2021 –**

Международная выставка и конгресс по лазерным технологиям, компонентам и системам

Munich, Germany

<https://world-of-photonics.com/en/>

Jun. 26 – 27

**17th International Conference on Optics,
Lasers & Photonics**

Osaka, Japan

<https://optics-lasertech.enggconferences.com/>

Jun. 27 – Jul. 1

**OSA Optical Design and Fabrication
Congress**

Rhode Island, United States

[https://www.osa.org/en-](https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/optical_design_and_fabrication/)

[us/meetings/osa_meetings/optical_design_and_fabrication/](https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/optical_design_and_fabrication/)

Jun. 27 – Jul. 1

**OSA Optical Design and Fabrication Congress
Flat Optics: Components to Systems**

Rhode Island, United States

[https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/opti-](https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/optical_design_and_fabrication/program/flat_optics_components_to_systems/)

[cal_design_and_fabrication/program/flat_optics_compo-](https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/optical_design_and_fabrication/program/flat_optics_components_to_systems/)

[nents_to_systems/](https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/optical_design_and_fabrication/program/flat_optics_components_to_systems/)

Jun. 27 – Jul. 1

**OSA Optical Design and Fabrication Congress
Freeform Optics**

Rhode Island, United States

[https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/opti-](https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/optical_design_and_fabrication/program/freeform_optics/)

[cal_design_and_fabrication/program/freeform_optics/](https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/optical_design_and_fabrication/program/freeform_optics/)

Jun. 27 – Jul. 1

**OSA Optical Design and Fabrication Congress
International Optical Design Conference**

Rhode Island, United States

[https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/opti-](https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/optical_design_and_fabrication/program/international_optical_design/)

[cal_design_and_fabrication/program/international_opti-](https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/optical_design_and_fabrication/program/international_optical_design/)

[cal_design/](https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/optical_design_and_fabrication/program/international_optical_design/)

Jun. 27 – Jul. 1

**OSA Optical Design and Fabrication Congress
Optical Fabrication and Testing**

Rhode Island, United States

[https://www.osa.org/en-](https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/optical_design_and_fabrication/program/optical_fabrication_and_testing/)

[us/meetings/osa_meetings/optical_design_and_fabricatio](https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/optical_design_and_fabrication/program/optical_fabrication_and_testing/)

[n/program/optical_fabrication_and_testing/](https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/optical_design_and_fabrication/program/optical_fabrication_and_testing/)

Jun. 28 – 29

**International Conference on Nanocomposites,
Nanophotonics and Nanobiotechnology
(ICNNN)**

Istanbul, Turkey

[https://waset.org/nanocomposites-nanophotonics-and-](https://waset.org/nanocomposites-nanophotonics-and-nanobiotechnology-conference-in-june-2021-in-istanbul)
[nanobiotechnology-conference-in-june-2021-in-istanbul](https://waset.org/nanocomposites-nanophotonics-and-nanobiotechnology-conference-in-june-2021-in-istanbul)

Jun. 28 – 29

**International Conference on Photonics
Communications (ICPC)**

Istanbul, Turkey

[https://waset.org/photonics-communications-conference-](https://waset.org/photonics-communications-conference-in-june-2021-in-istanbul)
[in-june-2021-in-istanbul](https://waset.org/photonics-communications-conference-in-june-2021-in-istanbul)

Jun. 28 – 29

**International Conference on Imaging
and Biophotonics (ICIB)**

Istanbul, Turkey

[https://waset.org/imaging-and-biophotonics-conference-](https://waset.org/imaging-and-biophotonics-conference-in-june-2021-in-istanbul)
[in-june-2021-in-istanbul](https://waset.org/imaging-and-biophotonics-conference-in-june-2021-in-istanbul)

July 2021

Jul.10 - 11

**Gordon Research Seminar — Laser Diagnostics
in Energy and Combustion Science**

Newry, ME, United States

<https://www.grc.org/find-a-conference/>

Jul.10 - 16

**Gordon Research Conference — Laser
Diagnostics in Energy and Combustion Science**

Newry, ME, United States

<https://www.grc.org/find-a-conference/>

Jul.12 - 15

Nonlinear Optics Topical Meeting

Hawaii, United States

[https://www.osa.org/en-us/meetings/topical_meet-](https://www.osa.org/en-us/meetings/topical_meetings/nonlinear_optics_(1)/)
[ings/nonlinear_optics_\(1\)/](https://www.osa.org/en-us/meetings/topical_meetings/nonlinear_optics_(1)/)

Jul.15 - 16

**ICLO 2021: 15. International Conference on
Laser Optics**

Bali, Indonesia

<https://waset.org/laser-optics-conference-in-july-2021-in-bali>

Jul.17 - 24

2021 Siegman International School on Lasers

Warsaw, Poland

[https://www.osa.org/en-us/meetings/topical_meet-](https://www.osa.org/en-us/meetings/topical_meetings/siegman_international_school_on_lasers/)
[ings/siegman_international_school_on_lasers/](https://www.osa.org/en-us/meetings/topical_meetings/siegman_international_school_on_lasers/)

Jul.19 - 23

**International Laser Physics Workshop 2021
(LPHYS) – Международный семинар**

по лазерной физике

Lyon, France

<https://www.lasphys.com/workshops/>

Jul.19 - 23**OSA Optical Sensors and Sensing Congress**

Vancouver, British Columbia Canada

https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/optical_sensors_and_sensing_congress/Jul.19 - 23**OSA Optical Sensors and Sensing Congress****Applied Industrial Spectroscopy**

Vancouver, British Columbia Canada

[https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/optical_sensors_and_sensing_congress/program/applied_industrial_spectroscopy_\(1\)/](https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/optical_sensors_and_sensing_congress/program/applied_industrial_spectroscopy_(1)/)Jul.19 - 23**OSA Optical Sensors and Sensing Congress****Fourier Transform Spectroscopy**

Vancouver, British Columbia Canada

https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/optical_sensors_and_sensing_congress/program/fourier_transform_spectroscopy/Jul.19 - 23**OSA Optical Sensors and Sensing Congress****Hyperspectral Imaging and Sounding of the Environment**

Vancouver, British Columbia Canada

[osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/optical_sensors_and_sensing_congress/program/hyperspectral_imaging_and_sounding_of_the_environment/](https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/optical_sensors_and_sensing_congress/program/hyperspectral_imaging_and_sounding_of_the_environment/)Jul.19 - 23**OSA Optical Sensors and Sensing Congress****Optical Sensors**

Vancouver, British Columbia Canada

[https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/optical_sensors_and_sensing_congress/program/optical_sensors_\(1\)/](https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/optical_sensors_and_sensing_congress/program/optical_sensors_(1)/)Jul.19 - 23**OSA Optical Sensors and Sensing Congress****Optics and Photonics for Sensing the Environment**

Vancouver, British Columbia Canada

[https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/optical_sensors_and_sensing_congress/program/optics_and_photonics_for_sensing_the_environment_\(1\)/](https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/optical_sensors_and_sensing_congress/program/optics_and_photonics_for_sensing_the_environment_(1)/)Jul.19 - 23**OSA Imaging and Applied Optics Congress**

Vancouver, British Columbia Canada

https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/osa_imaging_and_applied_optics_congress/Jul.19 - 23**OSA Imaging and Applied Optics Congress****Propagation Through and Characterization of Atmospheric and Oceanic Phenomena**

Vancouver, British Columbia Canada

[https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/osa_imaging_and_applied_optics_congress/program/propagation_through_and_characterization_of_at_\(1\)/](https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/osa_imaging_and_applied_optics_congress/program/propagation_through_and_characterization_of_at_(1)/)Jul.19 - 23**OSA Imaging and Applied Optics Congress****Computational Optical Sensing and Imaging**

Vancouver, British Columbia Canada

[https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/osa_imaging_and_applied_optics_congress/program/computational_optical_sensing_and_imaging_\(1\)/](https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/osa_imaging_and_applied_optics_congress/program/computational_optical_sensing_and_imaging_(1)/)Jul.19 - 23**OSA Imaging and Applied Optics Congress****3D Image Acquisition and Display:****Technology, Perception and Applications**

Vancouver, British Columbia Canada

[https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/osa_imaging_and_applied_optics_congress/program/3d_image_acquisition_and_display_technology_pe_\(1\)/](https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/osa_imaging_and_applied_optics_congress/program/3d_image_acquisition_and_display_technology_pe_(1)/)Jul.19 - 23**OSA Imaging and Applied Optics Congress****Digital Holography and Three-Dimensional Imaging**

Vancouver, British Columbia Canada

https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/osa_imaging_and_applied_optics_congress/program/digital_holography_and_three-dimensional_imaging/Jul. 20 - 23**META 2021 - the 11th International****Conference on Metamaterials, Photonic Crystals and Plasmonics**

Warsaw, Poland

<https://metaconferences.org/ocs/index.php/META21/META21#.X8-Xx9gzbiU>Jul. 26 - 28**Applied Industrial Optics**

Washington, United States

[https://www.osa.org/en-us/meetings/global_calendar/events/applied_industrial_optics_\(2\)/](https://www.osa.org/en-us/meetings/global_calendar/events/applied_industrial_optics_(2)/)

Jul. 26 - 29

OSA Advanced Photonics Congress

Montreal, Quebec Canada
https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/advanced_photonics_congress/

Jul. 26 - 29

**OSA Advanced Photonics Congress
Integrated Photonics Research, Silicon and Nanophotonics (IPR)**

Montreal, Quebec Canada
https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/advanced_photonics_congress/program/integrated_photonics_research_silicon_and_nanophot/

Jul. 26 - 29

**OSA Advanced Photonics Congress
Photonic Networks and Devices (NETWORKS)**

Montreal, Quebec Canada
https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/advanced_photonics_congress/program/photonic_networks_and_devices/

Jul. 26 - 29

**OSA Advanced Photonics Congress
Signal Processing in Photonic Communications (SPPCom)**

Montreal, Quebec Canada
https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/advanced_photonics_congress/program/signal_processing_in_photonic_communications/

Jul. 26 - 29

**OSA Advanced Photonics Congress
Novel Optical Materials and Applications (NOMA)**

Montreal, Quebec Canada
https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/advanced_photonics_congress/program/novel_optical_materials_and_applications/

Jul. 26 - 29

**OSA Advanced Photonics Congress
Optical Devices and Materials for Solar Energy and Solid-state Lighting (PVLED)**

Montreal, Quebec Canada
https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/advanced_photonics_congress/program/optical_devices_and_materials_for_solar_energy/

Jul. 26 - 29

**OSA Advanced Photonics Congress
Optical Devices and Materials for Solar Energy and Solid-state Lighting (PVLED)**

Montreal, Quebec Canada
https://www.osa.org/en-us/meetings/osa_meetings/advanced_photonics_congress/program/optical_devices_and_materials_for_solar_energy/

Jul. 29 - 30

International Conference on Microelectronics and Photonics (ICMP)

Istanbul, Turkey
<https://waset.org/microelectronics-and-photonics-conference-in-july-2021-in-istanbul>

Jul. 29 - 30

International Conference on Microelectronics, Electromagnetics and Photonics (ICMEP)

Istanbul, Turkey
<https://waset.org/microelectronics-electromagnetics-and-photonics-conference-in-july-2021-in-istanbul>

Даты проведения уточняются

Photonics Korea 2021

Международная выставка фотоники
Seoul, South Korea
<https://www.showsbee.com/fairs/75126-GPCE-Perth-2021.html>

August 2021

Aug. 1 - 5

SPiE Optics + Photonics 2021

Includes
SPiE Optical Engineering + Application
SPiE Nanoscience + Engineering
SPiE Organic Photonics + Electronics
San Diego, USA
https://www.photonics.com/Events/SPiE_Optics_Photonics_2021/ie3193

Aug. 8 - 12

Latin America Optics and Photonics Conference

Pernambuco Brazil
https://www.osa.org/en-us/meetings/topical_meetings/latin_america_optics_and_photonics_conference/

September 2021

Sep. 1 - 3

CIOE 2021 (The 23rd China International Optoelectronic Exposition)

Shenzhen, China
<http://www.cioe.cn/en/>

Sep. 2 - 4

O=MEGA 2021 – Международная конференция и выставка оптики
Melbourne, Australia
<https://www.eventseye.com/fairs/f-o-mega-26003-1.html>

Sep. 12 – 16**COHERENCE 2021 — International Conference on Phase Retrieval and Coherent Scattering**

Shanghai, China

<http://coherence2020.shanghaitech.edu.cn/>Sep. 13 – 17**ICO-25 — 25th Congress of the International Commission for Optics**

Dresden, Germany

<https://www.ico25.org/>Sep. 19 – 25**Quantum 2020 — Summer School on Quantum Optical Technologies**

Bari, Italy

<https://www.uniba.it/ricerca/dipartimenti/fisica/summer-school/quantum-2021>Sep. 20 – 22**European Conference on Optical Communication'2021 (ECOC'2021)**

Bordeaux, France

<https://www.showsbee.com/fairs/34465-ECOC-2021.html>Sep. 22 – 24**LASER World of PHOTONICS INDIA 2021**

Bangalore, India

<https://www.showsbee.com/fairs/LASER-World-of-PHOTONICS-INDIA.html>Sep. 24 – 27**SILMO PARIS'2021 – Международная выставка оптики**

Paris, France

<https://www.neventum.com/tradeshows/silmo-paris>Oct. 10 – 14**FiO 2021 — Frontiers in Optics: the 105th OSA Annual Meeting and Exhibit/Laser Science Conference**

Washington, United States

<https://www.frontiersinoptics.com/home/>Oct. 18 – 21**SPIE Optifab 2021**

Rochester, USA

<https://expomap.ru/expo/spie-optifab-2021/>**IOFT'2021 - 34th International Optical Fair Tokyo**

Tokyo, Japan

<https://www.showsbee.com/fairs/International-Optical-Fair-Tokyo.html>Oct. 22 – 24**ОПТЫКА'2021 - Optical Fair**

Poznan, Poland

<https://www.showsbee.com/fairs/OPTYKA.html>Oct. 25 – 26**International Conference on Bioscience and Biotechnology'2021 – Международная конференция по биотехнологиям и науке**

Istanbul, Turkey

<https://waset.org/bioscience-and-biotechnology-conference-in-october-2021-in-istanbul>*Даты проведения уточняются***PHOTONEX'2021 – Торговая выставка оптики, фотоники и оптоволокон**

Coventry, UK

<https://www.eventseye.com/fairs/f-photonex-8680-1.html>**October 2021**Oct. 5 – 7**VISION '2021 – Всемирная крупнейшая выставка по машинному зрению**

Stuttgart, Germany

<http://www.totalexpo.ru/expo/920.aspx>Oct. 6 – 8**ICIQP 2020 — The International Conference on Integrated Quantum Photonics**

Copenhagen, Denmark

<https://www.conferencemanager.dk/iciqp2020/iciqp-2020.html>**November 2021**Nov. 8–9**International Conference on Computational Nanophotonics (ICCN)**

Istanbul, Turkey

<https://waset.org/computational-nanophotonics-conference-in-november-2021-in-istanbul>Nov. 8–9**International Conference on Biophotonics and Biosensors (ICBB)**

Istanbul, Turkey

<https://waset.org/biophotonics-and-biosensors-conference-in-november-2021-in-istanbul>

Nov. 29 – Dec. 3

EQTC 2021 — 2nd European Quantum Technologies Conference

Dublin, Ireland

<https://www.ofcconference.org/en-us/home/>Даты проведения уточняются**ILOPE'2021** – Китайская международная выставка лазеров, оптоэлектроники и фотоники
Beijing, China<https://www.eventseye.com/fairs/f-ilope-8561-1.html>Даты проведения уточняются**WELDING BUSAN KOREA'2021** –

Международная выставка сварки, резки и лазерного оборудования

Busan, Korea

http://www.expotransit.ru/exhibitions/2021/?PAGEN_1=11**December 2021**Dec. 9 – 10**OVC EXPO 2021 – 18th Optics Valley of China International Optoelectronic Exposition and Forum**

Wuhan, China

<http://www.ovcexpo.com.cn/>Dec. 20 - 21**International Conference on Lasers, Optics and Photonics (ICLOP)**

Istanbul, Turkey

<https://waset.org/lasers-optics-and-photonics-conference-in-december-2021-in-istanbul>**ХРОНИКА****Присуждение молодым учёным медали им. В.С.Летохова**

Подведены итоги конкурса 2020 года Оптического общества имени Д.С.Рожественского на присуждение молодым ученым медали имени проф. В.С.Летохова за новаторские работы по лазерной физике, спектроскопии и их приложениям.

Всего на конкурс было представлено 19 номинаций из 10 организаций (СПбГУ, РКЦ, ИТМО, ВНИИА, ФТИ им. Иоффе, ИСАН, ИОФ РАН, ФИАН, ИЛФ СО РАН, ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН), из которых 11 номинаций было по разделу фундаментальных исследований и 8 – по разделу прикладных исследований. Жюри был отмечен очень высокий уровень всех представленных номинаций.

После тщательного анализа представленных номинаций и их детального (и жаркого) обсуждения жюри победителями конкурса «За фундаментальные исследования в области лазерной физики и спектроскопии» названы:

- **Болдырев Кирилл Николаевич (ИСАН)** – за работы в области оптической спектроскопии высокого разрешения по исследованию новых фундаментальных квантовых эффектов в кристаллах,
- **Архипов Ростислав Михайлович (СПбГУ, физический факультет)** – за цикл работ «Униполярный, субцикловый и одноцикловый свет»
- **Поддубный Александр Никитич (ФТИ РАН)** – за построение теории топологических и опто-

механических эффектов в резонансных оптических структурах.

Победителями конкурса «За прикладные исследования в области лазерной физики и спектроскопии» названы:

- **Костиюкова Надежда Юрьевна (ИЛФ СО РАН)** – за исследования новых перспективных нелинейных кристаллов, создание эффективных источников излучения с широким диапазоном перестройки длины волны в инфракрасной области спектра и их применение для задач спектроскопии и газоанализа;
- **Минаев Никита Владимирович (ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН)** – за цикл работ по разработке лазерных методов формирования микро- и наноструктур для задач оптоэлектроники биомедицины, и технологии лазерной печати живыми микробиологическими объектами.

В условиях пандемии в России все победители конкурса сделают доклады на научном семинаре Института спектроскопии РАН (в онлайн режиме), информация о которых будет широко распространена среди научной общественности. Само награждение победителей конкурса медалями имени В.С.Летохова будет организовано индивидуально и отдельно (в Москве, С.Петербурге и Новосибирске).

В.П.Минаев, эксперт ЛАС



ИНТЕРНЕТ-НОВОСТИ

В России создали структуру для изобретения квантового компьютера

Консорциум, в который вошли структуры «Росатома», фонд «Сколково» и университеты, будет заниматься экспортом квантовых технологий и развивать инфраструктуру. Но главная задача — создать квантовый компьютер

О создании консорциума «Национальная квантовая лаборатория» (НКЛ) было объявлено 25 ноября. В него вошли структура госкорпорации «Росатом» («СП Квант»), Российский квантовый центр, фонд «Сколково», НИУ «Высшая школа экономики», НИТУ «МИСиС», МФТИ и Физический институт им. П.Н.Лебедева, говорится в поступившем в РБК сообщении участников. Главой НКЛ стал **Руслан Юнусов**, руководитель проектного офиса по квантовым технологиям «Росатома» и до недавнего времени гендиректор Российского квантового центра.

Как пояснил Юнусов РБК, основные задачи созданной структуры:

- помогать компаниям, желающим экспортировать разработки в области квантовых технологий за рубеж, правильно регистрировать свою интеллектуальную собственность, получать международные патенты;
- помогать привлекать в Россию ученых, оказавшихся за границей после распада СССР, а также зарубежных экспертов;
- сделать в России инфраструктуру для создания квантовых процессоров (лаборатории, где будут проводиться исследования, фабрику — для создания решений);
- консолидировать усилия в области образования — делиться лучшими практиками между участниками, запускать совместные образовательные и просветительские программы и др.

По словам Юнусова, отдельного бюджета на НКЛ не предусмотрено, но консорциум будет создаваться в рамках «дорожной карты» «Квантовые вычисления», написанной «Росатомом» и в конце июля утвержденной правительственной комиссией по цифровому развитию, использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности.

Общий бюджет этой «дорожной карты» до 2024 года составляет 23,7 млрд руб., из которых около 45% должны привлечь из внебюджетных источников. «Бюджет будет распределяться между организациями, которые вошли в консорциум, на решение различных задач — поддержку образования, создание инфраструктуры, закупки оборудования и т.п. Члены НКЛ будут заниматься выполнением основной задачи документа — построения квантового компьютера», — пояснил Юнусов.



Зачем нужен квантовый компьютер

Как отмечалось в материалах нацпрограммы «Цифровая экономика», «первая квантовая революция» в первой половине XX века привела к появлению лазеров, транзисторов, ядерного оружия, а впоследствии — мобильных телефонов и интернета. Различные эксперты оценивали объем созданной благодаря этому индустрии в \$3 трлн в год. «Вторая квантовая революция» ожидается с конца XX века и должна оказать на мир еще большее влияние. В частности, квантовые компьютеры будут способны решать задачи, недоступные классическим суперкомпьютерам, заявляли ранее в «Росатоме». Например, моделировать поведение сложных молекул для разработки новых лекарств и материалов, сложные логистические задачи, работать с большими данными. В сентябре Financial Times писала о квантовом компьютере Google, который способен за три секунды выполнить задачу, на которую самому мощному на сегодняшний день компьютеру нужно 10 тыс. лет.

В рамках «дорожной карты» «Квантовые вычисления» планируется построить на территории Сколково центр нанофабрикации площадью 2 тыс. кв. м, а также передовой лабораторный комплекс площадью более 3,5 тыс. кв. м.

Среди основных показателей, указанных в «дорожной карте», которых планируется достичь в том числе с помощью создания НКЛ, — к концу 2024-го члены консорциума должны создать вычислительные системы на различных квантовых платформах мощностью от 30 до 100 кубитов, выйти на регистрацию 40 международных патентов в год и др.

При этом Руслан Юнусов рассказал, что планируется подключить к деятельности консорциума промышленных партнеров, крупные компании, которые будут потребителями этих технологий. Речь будет идти не менее чем о 25 крупных игроках. По его словам, подобные обсуждения ведутся с «Газпром нефтью», которая работает с большим количеством сейсмических данных

для определения, где находится нефть, с РЖД и «Аэрофлотом» для решения логистических задач, создания «идеального расписания электричек или авиарейсов». С «Сибуром» обсуждаются проекты по применению квантовой химии — раз-

работке новых материалов с новыми физическими свойствами. «Мы начинаем делать пилоты на маленьких прототипах технологии, не дожидаясь, когда будет завершен квантовый компьютер», — отметил Юнусов.

«Люди не будут покупать домой квантовый компьютер»

Руслан Юнусов о том, какие позиции сейчас занимает Россия в области разработки квантового компьютера и когда он станет доступен обычным людям.



— **С кем будут конкурировать российские квантовые решения?**

— Россия не лидер в квантовых вычислениях. У нас есть какие-то наработки на уровне технологии в отдельных сегментах, но лидерами являются США и Китай. Мы не ставим задачу начать прода-

вать квантовые компьютеры на мировом рынке в 2024 году, это было бы слишком шапкозакидательски. Наша задача — подготовить плацдарм на следующие годы. Для этого нужно уже сейчас начинать регистрировать патентный портфель. Этот процесс должен идти параллельно с разработками. Но нужно понимать, что какие-то страны не будут покупать подобные решения, даже если они по своим характеристикам будут превосходить мировые аналоги. Зато другие рынки будут открыты.

Мы активно взаимодействуем с аналогичными программами, которые запускаются в отдельных странах. Например, в Индии. Нужна коллаборация, поскольку мы не можем позволить себе инвестировать столько же, сколько Китай (обещал направить на создание своей Национальной квантовой лаборатории \$12 млрд, а, например, конгресс США утвердил проект развития квантовых технологий объемом \$20 млрд — РБК).

— **В какие страны вы хотели бы экспортировать продукты, основанные на квантовых технологиях?**

— Если говорить о квантовых вычислениях, то есть квантовом компьютере, то продавать его сам по себе будет сложно. Проще будет продавать платформу для квантовых вычислений. Это позволит программировать, удаленно используя мощности квантового компьютера. Заказчику не нужно будет иметь у себя физиков, понимать, как происхо-

дят отдельные процессы. Тогда нашей задачей будет найти тех, у кого есть потребность в подобных услугах, объяснить им, какие задачи можно решить, написать софт, обучить его использовать.

— **Кого вы считаете основным потребителем квантовых технологий на российском рынке, власти, компании, граждан? Когда они выйдут на массовый рынок?**

— Мы планируем до 2024 года запустить первые пилоты с теми компаниями, о которых я говорил. Государственные задачи тоже можно будет решать на квантовом компьютере, но хотелось бы, взяв государственные деньги, вовлечь индустрию, чтобы эффект в экономике был гораздо больше.

Обычные люди не будут покупать себе домой квантовый компьютер как минимум в течение ближайших десяти лет. Но в течение этого срока они могут начать пользоваться квантовыми вычислениями через облачный доступ.

— **Каким будет объем российского рынка квантовых вычислений в ближайшей перспективе?**

— Существующие оценки очень спекулятивны, значения одного и того же отчета могут меняться несколько раз в течение года. Кроме того, вопрос, как считать. Например, появились вычисления, которые позволят сделать новый тип аккумулятора, который будет в сто раз более емким, чем существующие. Благодаря этому люди смогут ездить без заправки неделю, месяц или даже год. Вычисления стоили, например, \$1 млн, а продавать этот аккумулятор можно за \$100 млрд. Какую из этих сумм правильно учитывать при оценке объема рынка — спорный вопрос. Многие эксперты ожидают, что запуск квантовых компьютеров приведет к изменениям, сопоставимым с запуском обычных компьютеров.

Анна Балашова, Тимофей Дзядко

https://www.rbc.ru/technology_and_media/25/11/2020/5fb e247e9a794708cc054981

* * *

В саровском ядерном центре запустили первый модуль «царь-лазера»

Первый модуль самой мощной в мире лазерной установки УФЛ-2М, необходимой для проведения экспериментов по так называемому управляемому инерциальному термоядерному синтезу и исследований свойств вещества в экстремальных состояниях – при сверхвысоких давлениях и температурах, к настоящему времени был запущен в Российском федеральном ядерном центре – Всероссийском научно-исследовательском институте экспериментальной физики (РФЯЦ-ВНИИЭФ, Саров, Нижегородская область).

Об этом сообщил заместитель директора по лазерным системам ВНИИЭФ академик *Сергей Гаранин*, выступивший в формате видеоконференции на научной сессии Общего собрания *Российской академии наук*, посвященной 75-летию атомной отрасли РФ. *Гаранин* рассказал о ходе строительства установки УФЛ-2М.

«Изготовлены и в настоящее время введены в эксплуатацию все системы, которые будут обеспечивать работу всех каналов лазерной установки, и запущен первый модуль – 8 каналов лазерной установки. С 2021 года с помощью этого модуля мы начнем производить исследования», – сказал *Гаранин*.

Эта установка важна для исследования экстремальных свойств вещества – в том числе, с точки зрения изучения возможности создания новых источников энергии, а также понимания процессов, происходящих в звездах. Вместе с тем, как следует из открытых источников информации, УФЛ-2М незаменима для моделирования и проектирования новых видов российского ядерного оружия.

Такие установки строят все ведущие ядерные державы – после запрещения испытаний ядерного оружия на них исследуют процессы, идущие в момент взрыва, рассказывал *Гаранин* еще в начале 2000-х годов журналу «Наука и жизнь».

Для исследования на суперкомпьютерах того, что происходит при взрывах термоядерных зарядов, нужны данные о состоянии вещества при сверхвысоких температурах и давлениях, характерных для условий взрыва. Такие сведения можно получить как раз с помощью лазерного обжатия мишеней с исследуемым веществом. Поскольку подобные лазерные комплексы могут создать у себя считанное число стран, то они могут считаться одним из показателей технологического развития государства. Как сообщалось ранее, всего установка УФЛ-2М будет иметь 192 лазерных канала, то есть сможет создавать 192 лазерных луча, что необходимо для равномерного облучения мишени со всех сторон.

Саровская установка для лазерного синтеза станет рекордсменом среди введенных и планируемых к строительству лазерных систем. Сообщалось, что к термоядерной мишени будет подводиться импульсной энергии в полтора раза больше, чем на американской лазерной установке NIF, используемой в программе по поддержанию боеготовности американских ядерных arsenалов.

Основная проблема, до сих пор мешающая зажечь термоядерную мишень в лаборатории, заключается в том, что очень маленькое коли-



чество вещества нужно сжать до крайне высоких плотностей, говорил ранее *Гаранин*. Оболочка капсулы, содержащей термоядерное «топливо», должна двигаться сферически симметрично, отклонения от сферического сжатия недопустимы, пояснял ученый. Эксперименты, проведенные на установке NIF, показали, что ее система облучения не может обеспечить необходимую однородность облучения центральной капсулы. Система облучения в УФЛ-2М иная, она уже практически сферически симметрична, отмечал *Гаранин*. Имея предыдущий опыт экспериментов, у специалистов РФЯЦ-ВНИИЭФ есть все шансы первыми в мире добиться желаемого «зажигания» термоядерных реакций в мишенях, добавлял он.

В апреле 2019 года саровский ядерный центр сообщил о завершении сборки так называемой камеры взаимодействия – центрального элемента установки УФЛ-2М. Камера взаимодействия представляет собой сферу диаметром 10 метров и весом около 120 тонн, в которой должно происходить взаимодействие лазерной энергии с мишенью.

Предприятие ядерного оружейного комплекса госкорпорации «Росатом» РФЯЦ-ВНИИЭФ основано в 1946 году для реализации советского атомного проекта. В саровском ядерном центре были разработаны первые отечественные атомная и водородная бомбы. В настоящее время РФЯЦ-ВНИИЭФ – крупнейший отечественный научный центр, занимающийся оборонными разработками, прежде всего в области ядерного оружия. В 2018 году стало известно, что РФЯЦ-ВНИИЭФ участвовал в создании нового российского вооружения, способного обеспечить стратегический баланс в мире на десятилетия вперед. Саровский ядерный центр активно работает и в интересах гражданского сектора. В частности, РФЯЦ-ВНИИЭФ разрабатывает собственные информационные продукты и технологии, предназначенные для российского рынка.

<https://ria.ru/20201208/tsar-lazer-1588188639.html>

При поддержке
МИНПРОМТОРГ
РОССИИ

EPIC
European Photonics
Industry Consortium

30 марта – 2 апреля 2021

ФОТОНИКА МИР
ЛАЗЕРОВ
И ОПТИКИ

www.photonics-expo.ru

Москва, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

ЭКСПОЦЕНТР

ЛАЗЕРНАЯ АССОЦИАЦИЯ

РЕКЛАМА 12+

В 2019г. выставка представила продукцию около 200 фирм из 13 стран мира, её посетили около 9 тыс. специалистов. Более 95% от общего числа экспонентов и посетителей выставки остались довольны количеством и качеством полученных контактов.

Выставка в Москве – самое посещаемое событие отрасли в России!

Разделы выставки:

- Лазерные источники излучения и их комплектующие
- Оптические материалы, технологии их обработки
- Оптические элементы, узлы и системы
- Оптоволоконная техника
- Лазерное оборудование для резки, сварки, маркировки и др. технологий обработки материалов
- Лазерно-оптическая контрольно-измерительная аппаратура
- Оборудование технического зрения, сенсоры, детекторы
- Приборы ночного видения, оптические и лазерные прицелы
- Оптоэлектроника, интегральная фотоника
- Оптические системы регистрации, хранения, обработки и отображения информации
- Оптическая связь, радиофотоника
- Квантовые технологии и материалы
- Биомедицинское оборудование на основе фотонных технологий
- Лазерно-оптическая аппаратура для обеспечения безопасности
- Солнечная энергетика
- Проекторы, оборудование для световых шоу
- Светодиоды, светотехника, системы подсветки и освещения
- Голографическое оборудование и материалы
- Лазерные технологии в рекламе, производстве сувениров
- Методы и аппаратура фотоники для научных исследований
- Сервис лазерно-оптической аппаратуры
- Инновационные центры, центры трансфера технологий
- Подготовка кадров, информационное обеспечение

Деловая программа «Фотоники 2021» предусматривает проведение очередного Конгресса технологической платформы «Фотоника», тематических круглых столов, презентаций компаний и новых технологий.

Лазерная ассоциация – соорганизатор выставки, коллективные члены ЛАС пользуются льготами при оплате стенда.

Контактная информация: тел.: (499) 795-2906, 795-3944 e-mail: ys@expocentr.ru, ms@expocentr.ru
www.photonics-expo.ru, expocentr.pf

НТС и Секретариат ЛАС

«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.Ковин
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 3010181040000000225
БИК 044525225