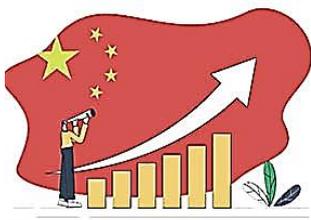




## Китайская лазерная индустрия: основные показатели 2023 года

*Бурное развитие фотоники в КНР и активный выход на рынки стран СНГ китайских производителей лазерно-оптической техники существенно повысили интерес отечественных специалистов к состоянию лазерной индустрии в Китайской народной республике. Ниже публикуется краткое изложение обзора рынка промышленных лазеров в Китае, составленного профессором **Бо ГУ** – одним из ведущих китайских аналитиков этого рынка. (опубликовано в январском выпуске LFW этого года).*



Для большинства «лазерных» компаний Китая 2023-й год стал годом упорной борьбы за совершенствование. Несмотря на слабое восстановление мировой (и китайской тоже) экономики после Covid-19, а также сложную и тяжёлую международную геополитическую ситуацию, китайский лазерный рынок за 2023-й год вырос на 6,5% относительно предыдущего года и достиг в абсолютных цифрах объёма в 14,43 млрд долл. США – см. **рис.1**. Хотя это не так много по сравнению с 2021 годом, когда годовой рост этого рынка измерялся двузначным числом процентов, но всё же определенно больше, чем в 2022-м, когда этот рост составил 6%.

На 2024-й год прогнозируется рост на 10,2% и итоговый объём продаж лазерного оборудования, выпускаемого китайской промышленностью, до 15,9 млрд долл.

### Основные моменты в развитии лазерной индустрии КНР в 2023г.

В центре внимания остаются волоконные лазеры. Главными направлениями их развития являются повышение выходной мощности и яркости излучения, а также миниатюризация. Несколько компаний в Китае предлагают сегодня волоконные лазеры с мощностью непрерывного излучения до 60 кВт, причём их вес и габариты постоянно уменьшаются. На рынке появились

волоконные лазеры синего диапазона с выходной мощностью до 3,5 кВт. активно востребованные в производстве автомобильных аккумуляторов и бытовой электроники, а также в 3D-печати металлоизделий (синее излучение гораздо лучше, чем традиционное для технологических лазеров ИК излучение, поглощается в сварочной ванне при лазерной сварке меди, что делает сварку меди «синим» пучком более качественной и экономичной, и стимулирует спрос на «синие» лазеры со стороны быстро растущего производства энергоёмких аккумуляторов для электроавтомобилей). В ближайшие несколько лет можно ожидать активный рост в Китае производства и использования мощных «синих» лазеров – особенно, если удастся снизить их цену.

В китайской лазерной индустрии существенно ускоряется процесс локализации про-

### В номере:

- Китайская лазерная индустрия: основные показатели 2023 года (перевод)
- Приглашение на OVC EXPO 2024
- Деловая программа 18-й международной выставки «ФОТОНИКА-2024»
- Улица В.С.Летохова в Москве
- **ИНТЕРНЕТ-НОВОСТИ**. Объявление

изводства. Уход с китайского рынка ряда европейских и американских компаний освободил рыночное пространство для замены импортного лазерного оборудования отечественным. И если 10 лет назад локализация лазерного производства имела место в Китае в основном в части источников излучения, то сегодня этот процесс захватил как производство различных комплектующих изделий – полупроводниковые чипы, оптические волокна, брегговские решётки, сканирующие с высокой скоростью зеркала, оптические головки для лазерных технологических установок – так и изготовление конечных узлов и устройств - системы управления для лазерных станков и системы контроля процессов лазерной обработки, лазерные станки в целом. Именно волоконные лазеры собственного производства и мощные системы лазерной резки на их основе, изготовленные китайскими компаниями, доминируют сегодня на внутреннем рынке.

Благодаря постоянному улучшению качества отечественной продукции процесс локализации всей цепочки производства лазерной техники в Китае заметно ускоряется. Например, отечественные производители «сверхбыстрых» лазеров добились высокой средней мощности излучения (300-600 Вт) и высокой энергии отдельного импульса (3,5 мДж, 800 фс) при частоте повторения от 50кГц до 1 МГц, и это существенно стимулирует быструю замену в Китае импортного оборудования на основе сверхбыстрых лазеров на отечественное.

Для лазерной техники продолжают появляться новые рынки. «Зелёная» энергетика, новые материалы и информационные сети нового поколения являются сегодня важными новыми секторами экономического развития Китая, и китайская лазерная промышленность всё больше интегрируется в эти сектора. В результате она активно влияет сегодня на производство электромобилей, здравоохранение, аэрокосмическую промышленность, высокоскоростные поезда, судостроение и другие передовые отрасли промышленности. Переход к «зелёным» производственным технологиям – а использование лазеров этому активно содействует – является сегодня критически важным для Китая в его стремлении решить проблемы, связанные с изменением климата, и добиться снижения выбросов углекислого газа, «карбоновой нейтральности».

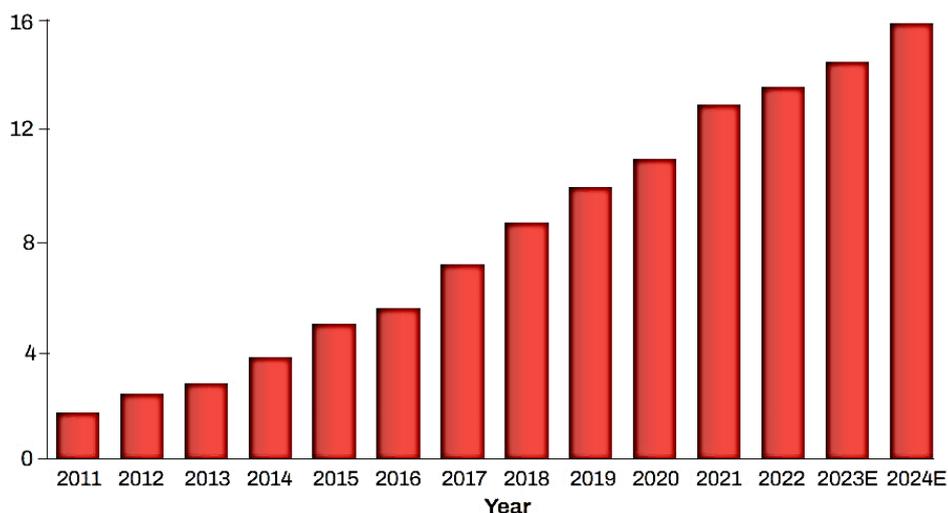
Российско-украинский конфликт не только существенно отразился на мировых поставках энергоносителей, он глубоко и надолго изменил глобальный ландшафт энергоснабжения. Индустрия хранения энергии стала ареной, на которой Китаю и развитым странам мира придётся конкурировать – как в настоящее время, так и в ближайшие годы, а эта индустрия действительно

и жёстко требует развития технологий высоко-мощной лазерной обработки материалов и совершенствования используемого при этом оборудования.

Промышленные лазерные кластеры появляются и эффективно функционируют во многих регионах Китая. Освоение лазерных технологий сыграло критически важную роль в развитии промышленности и модернизации традиционных производств в его восточных провинциях – Цзянсу, Чжэуцзян и Шаньдун, и местные органы власти здесь, хотя их финансовое положение в последние годы и не очень хорошее, продолжают поддерживать эти кластеры, предоставлять инвестиции их предприятиям, выгодным местной экономике. Кроме того, лазерные предприятия постоянно получают дивиденды от сотрудничества с предприятиями, выпускающими традиционную местную продукцию. В центре Китая провинция Хубэй, пережив тяготы эпидемии Covid-19, развивается ещё с большей энергией, чем раньше, и в её столице – городе Ухане, который является родиной промышленных лазерных технологий в Китае – появляются новые и новые лазерные компании, а окружающие Ухань города активно пользуются возможностями, которые предоставила их предприятиям созданная в Ухане «Оптическая долина Китая». На юго-западе страны в таких городах как Ибинь и Меньян быстро развивается производство аккумуляторов, и администрации этих городов активно инвестируют в местные лазерные компании, создающие оборудование для лазерных технологий, необходимых для этого производства. Можно с уверенностью утверждать, что лазерная промышленность процветает сегодня в Китае во многих регионах – от центрального до восточных, от юго-восточных до юго-западных провинций страны.

Объединение в группы и пересечение границ отраслей становится обычной тенденцией для китайской лазерной индустрии. Ценовая конкуренция привела к созданию объединений производителей волоконных лазеров, станков для лазерной резки и даже сверхбыстрых лазеров, которые своими групповыми ценами вынуждают производителей, конечной продукции, для которых они являются поставщиками оборудования, делиться частью прибыли. В условиях экономической слабости и снижения прибылей тесное сотрудничество между предприятиями-производителями однотипной продукции будет заменять вертикальную интеграцию и, очевидно, станет модной бизнес-моделью в китайской лазерной промышленности в постпандемийную эпоху. Кроме того, некоторые крупные компании обрабатывающей промышленности – поставщики конечной продукции – «пересекли границы» и вышли на рынок лазерного оборудования. Например, производитель аккумуляторов

---



**Рис.1** Динамика лазерного рынка Китая (млрд долл.)

CATL объединился с JPT для разработки лазерных станков, а «HG Laser» начала работать совместно с ведущим мировым производителем оптоволоконной YOFC в области применения лазерных технологий в полупроводниковой промышленности. В свою очередь, такие гиганты в части производства оборудования для этой промышленности как Maxwells и Wuxi Lead Intelligent Equipment уже занялись созданием лазерного технологического оборудования, чтобы ещё больше упрочить свои позиции на «своём» рынке за счёт укрепления технологических преимуществ, а на рынке лазерного оборудования – за счёт использования своих отработанных каналов продаж.

Капитальные вложения становятся главным способом финансирования. Лазерные компании стали в последние годы любимцами китайских инвесторов. В сферу инвестиций, связанных с производством лазерной техники, поступает всё больше и больше капитала – так, например, Huawei Hubble Investment вложилась в Ever Bright Photonics, Focuslight и Hitronics, можно привести и другие примеры. Однако сегодняшние инвесторы весьма прагматичны. Они предпочитают иметь дело только с «чемпионами» отрасли или с уже акционированными публичными компаниями. Сегодняшние наиболее привлекательные для инвестиций области – это лазерное технологическое оборудование и системы ЧПУ для него, лидары, лазерная медицинская аппаратура, лазерная оптика.

### Ситуация на лазерном рынке КНР в 2023г.

Хотя фактические показатели будут известны только после этой публикации, имеющиеся данные позволяют утверждать, что практически во всех секторах этого рынка имел место существенный рост продаж.

Рынок волоконных лазеров составит в 2023г. 1,79 млрд долл. (годовой рост на 6,4%). Рынки

станков для лазерной резки и сварки – 5 млрд долл. (рост на 7,6%) и 4,2 млрд долл. (рост по 44%), соответственно. Рынок лазерного оборудования для аддитивных технологий достигнет 2,8 млрд долл. (рост на 21,7%), оборудования для лазерной очистки будет продано на 105 млн долл. (рост на 31%). Уверено растёт в Китае производство сверхбыстрых лазеров – благодаря спросу со стороны полупроводниковой и стекольной про-

мышленности, а также производство дисплеев.

В 2023 году рынок сверхбыстрых лазеров в Китае должен превысить 1 млрд долл, причём на системы отечественного производства должно прийти не менее 30% от этого объёма. Отметим, что подавляющее большинство сверхбыстрых лазеров, продаваемых в Китае – это источники пикосекундных импульсов, доля фемтосекундных за прошлый год увеличилась от 10% до 20%.

Отдельно нужно отметить рынок ручных лазерных сварочных аппаратов – это один из самых быстрорастущих секторов лазерного рынка Китая. Согласно имеющимся оценкам, здесь в 2022 и 2023 годах было продано 70 тыс. и 150 тыс. таких аппаратов, т.е. годовой рост превысил 100%!

Сектор лидаров. Использование лидаров стало важнейшим фактором развития автономных транспортных систем, и автомобильная промышленность Китая, переживающая период трансформации и модернизации, остро нуждается в лидарах. Их производство получило мощную поддержку в рамках национальной промышленной политики. Объём рынка лидаров в Китае в 2022г. оценивался в 366 млн долл, в 2023 году он составил 1 млрд долл, а в 2024-м должен достичь уже 1,94 млрд долл.

### Перспективы на будущее

Основной задачей отечественной лазерной отрасли становится выход на зарубежные рынки. Внутренний лазерный рынок в Китае огромен, но беспорядочная конкуренция и ценовые войны делают выживание отечественных производителей лазерного оборудования всё более трудным. Поставки за рубеж становятся единственным выходом для многих из них.

В последние несколько лет в связи с переносом части обрабатывающей промышленности Китая в такие страны Юго-Восточной Азии как Вьетнам, Тайланд и Индонезия эти страны

начали активно закупать китайское лазерное оборудование (свою роль сыграло и их стремление снизить риски в международной цепочке поставок). Высокий спрос на лазерное оборудование предъявляют Индия, Турция, Россия, Бразилия, Мексика, некоторые развивающиеся страны Африки, стремящиеся использовать лазерные технологии для трансформации промышленности и экономического развития. Китайское лазерное оборудование пользуется здесь популярностью из-за превосходного соотношения цены и качества. Ожидается, что к 2025 году 30% всей выручки китайской лазерной промышленности будет поступать от продаж за рубежом.

Явной тенденцией становится переход к изготовлению индивидуальных продуктов. Благодаря технологическому прогрессу, необходимости организовывать гибкое производство, а также стремлению к эксклюзивности и конфиденциальности, всё больше клиентов готовы платить за индивидуальные решения. Поэтому

многие производители лазерного технологического оборудования, стремясь к более высокой рентабельности, переходят от серийного производства стандартизированной продукции к разработке индивидуальных систем для конкретных пользователей – совместно с этими будущими пользователями.

Ещё одна тенденция – освоение возможностей искусственного интеллекта (ИИ), который может не только помочь контролировать весь процесс проектирования, производства и тестирования лазерной продукции, но может также выявлять потенциальные проблемы с её качеством и своевременно вносить исправления, повышая тем самым эффективность производства. ИИ может проектировать человеко-машинные интерфейсы в соответствии с требованиями клиентов, повышая удобство использования лазерного технологического оборудования. Оценки показывают, что уже 15% китайских лазерных компаний используют технологии ИИ, а через три года таковых будет уже более 60%.

## Международная выставка-конгресс оптоэлектроники OVC EXPO 2024

16-18 мая 2024г., Выставочный центр Оптической долины Китая,  
г.Ухань, провинции Хубэй



OVC  
EXPO  
2024

第二十届“中国光谷”国际光电子博览会暨论坛

The 20<sup>th</sup> Optics Valley of China International Optoelectronic Exposition and Forum

Эта выставка проводится с 2002 года, она входит в тройку наиболее важных форумов в области оптоэлектроники в Китае.

**По мнению её организаторов, выставка OVC EXPO является самым элитным мероприятием китайской оптоэлектронной отрасли, её окном в мир.**

*В 2024 году участниками OVC EXPO станут более 360 компаний, общая площадь выставки составит около 20 тыс. кв. метров, ожидается более 20 тыс. посетителей-специалистов.*

**Лазерная ассоциация в рамках соглашения о сотрудничестве с Лазерной ассоциацией Оптической долины Китая ежегодно, начиная с 2003 года, организует на OVC EXPO коллективный стенд ЛАС.**

Во время выставки две ассоциации проводят т.н. «лазерные саммиты», на которых предложения участников делегации ЛАС по организации совместных проектов, как правило, находят заинтересованный отклик.

**Приглашения к участию в коллективном стенде ЛАС с указанием условий такого участия разосланы всем членам Ассоциации.**

*Заинтересованных членов ЛАС просим направить заявки в свободной форме и предложения по организации совместного проекта в Секретариат ЛАС до 19 февраля с.г.*

## ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА

### 18-й международной специализированной выставки «ФОТОНИКА. МИР ЛАЗЕРОВ И ОПТИКИ»

Москва, ЦВК «Экспоцентр», 26-29 марта 2024г.

26 марта (вторник)	
10.30–12.30 Зал «Южный»	Совместное заседание Совета Лазерной ассоциации и Секретариата техплатформы «Фотоника» «Работа ЛАС и ТП в регионах РФ»
10.30-12.30 Зал «Западный»	Открытое заседание Технического комитета по стандартизации «Оптика и фотоника» Росстандарта (ТК 296)
13.00–15.00	Официальное открытие 18-й международной специализированной выставки «Фотоника. Мир лазеров и оптики» («Фотоника-2024»). Ознакомление гостей выставки с экспозицией.
15.00–18.00 Зал «Южный»	<p style="text-align: center;"><b>Научно-практические конференции XII Конгресса ТП «Фотоника»*</b></p> <p><b>«Лазерная макрообработка промышленных материалов»</b></p> <p><i>Председательствующий – Г.А.Туричин, член Исполнительного комитета ТП «Фотоника», ректор ФГБОУ ВО «СПбГМТУ»</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>«Современные разработки и результаты промышленного освоения лазерных и аддитивных технологий» <i>Г.А.Туричин, ФГБОУ ВО «СПбГМТУ», АО «ЦТСС»</i></li> <li>«Технология селективного лазерного сплавления: достигнутые результаты и перспективы развития» <i>А.А.Ким, АО «Лазерные системы»</i></li> <li>«Процедура получения одобрения на применение технологических процессов лазерной и лазерно-дуговой сварки при строительстве судов, поднадзорных российскому морскому регистру судоходства» <i>В.В.Осипов, ФГБОУ ВО «СПбГМТУ»</i></li> <li>«Лазерная безопасность. Новые положения и базовые принципы» <i>О.А.Крючина, НТО «ИРЭ-Полюс»</i></li> <li>«Влияние параметров лазерной наплавки на образование трещин и микроструктуру при ремонте узлов газотурбинных двигателей из никелевых суперсплавов» <i>Р.С.Корсмик, Г.Г.Задьян ФГБОУ ВО «СПбГМТУ»</i></li> <li>«Установка для ударного лазерного упрочнения» <i>Э.Д.Ишкиняев, А.С.Щекин, ООО «ЛАСАРД»</i></li> <li>«Передовые технологии для раскроя электротехнической стали» <i>Н.М.Авилкин, НТО «Лазеры и аппаратура»</i></li> <li>«Мобильные установки для упрочнения штамповой оснастки» <i>Д.О.Чухланцев, ООО «Термолазер»</i></li> </ol>

\*Программы ряда конференций – предварительные. Число докладов на них будет увеличено, названия могут уточняться.

## Зал «Западный»

**«Полупроводниковая фотоника. Нанопотоника»**

*Председательствующий – Г.С.Соколовский,  
гл. научн. сотр. ФТИ РАН им. А.Ф.Иоффе*

1. **«Терагерцевые квантово-каскадные лазеры: путь от лабораторного образца до коммерческого продукта»**  
*Р.А.Хабибуллин, ИСВЧПЭ РАН (Москва),  
МФТИ (Долгопрудный)*
2. **«Полупроводниковые  $A_3B_5$  гетероструктуры для лазерных источников излучения и фотонных интегральных схем»**  
*С.О.Слипченко, Н.А.Пихтин (ФТИ им. А.Ф.Иоффе)*
3. **«Квантовые каскадные лазеры с отражающими и просветляющими оптическими покрытиями»**  
*К.А.Подгаецкий, А.В.Лобинцов, А.А.Мармалюк, М.А.Ладугин  
(АО «НИИ «Полюс» им. М.Ф.Стельмаха»)*
4. **«Мощные квантовые каскадные лазеры среднего ИК диапазона»**  
*Г.С.Соколовский, ФТИ им. А.Ф.Иоффе*
5. **«Современные полупроводниковые лазеры и их применения»**  
*О.В.Коренченко, Г.Т.Микаелян, В.А.Панарин, С.Н.Соколов  
(ООО НПП «ИНЖЕКТ»)*
6. **«Обсуждение деятельности и актуальных задач РГ19»**  
*Г.С.Соколовский, ФТИ им. А.Ф.Иоффе*

\* \* \*

## Зал «Фотон»

**«Контрольно-измерительные и диагностические технологии фотоники»**

*Председательствующий – С.А.Бабин, и.о. директора  
ФГБУН Институт автоматики и электрометрии СО РАН*

1. **«Применение разработок ИАиЭ СО РАН для создания и анализа шкал оптических энкодеров угловых и линейных перемещений»**  
*В.П.Корольков, В.П.Бессмельцев, А.В.Кирьянов, ИАиЭ СО РАН*
2. **«Оптоинформационные методы угловых измерений применительно к задачам автоматической юстировки высокочувствительных лазерных резонаторов»**  
*А.В.Савин, А.С.Борейшо, А.Г.Ершов, С.Ю.Страхов, Г.Суханов,  
АО «Лазерные системы», БГТУ «Военмех»*
3. **«Особенности научного проектирования инновационного оптико-электронного оборудования для контроля качества оптических поверхностей на основе анализа характеристик рассеянного лазерного излучения»**  
*Д.Г.Денисов, МГТУ им. Н.Э.Баумана*
4. **«Развитие эллипсометрических методов и аппаратуры для контроля тонкопленочных структур и новых материалов в ИФП СО РАН»**  
*И.А.Азаров, Е.В.Спесивцев, В.А.Швец, С.В.Рыхлицкий, М.В.Якушев,  
ИФП СО РАН*
5. **«Промышленное применение компактных оптических спектрометров на основе плоских дифракционных решеток в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне»**  
*В.М.Поляков, А.С.Бобе, С.И.Томашевич, Ю.И.Хатанзейская,  
Университет ИТМО, ООО «ГК Р-АЭРО», ООО «Геофотоника»*
6. **«Разработки КТИ НП СО РАН для научных и промышленных применений»**  
*Е.В.Власов, КТИ НП СО РАН*

<p>Зал «Мраморный»</p>	<p><b>«Оптические материалы, узлы и компоненты фотоники»</b></p> <p><i>Председательствующая – Л.Н.Архипова, директор по научной работе АО «ГОИ им. С.И.Вавилова»</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>«Лазерная керамика на основе <math>Y_2O_3:Tm</math>»</b> <i>П.А.Рябочкина<sup>1</sup>, А.О.Арискин<sup>1</sup>, С.А.Хрущалина<sup>1</sup>, М.В.Герасимов<sup>1</sup>, В.В.Балашов<sup>2</sup>, В.В.Осипов<sup>3</sup>, В.А.Шитов<sup>3</sup>, Р.Н.Максимов<sup>3</sup></i> <i>(1 - Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева, 2 - ФИРЭ им. В.А.Котельникова РАН, 3 - Институт электрофизики УрО РАН)</i></li> <li>2. <b>«Практические результаты реставрационных возможностей технологии прецизионного реплицирования оптических поверхностей»</b> <i>А.В.Лукин<sup>1</sup>, А.Н.Мельников<sup>1</sup>, Е.Г.Лисова<sup>1</sup>, Н.А.Гурин<sup>2,3</sup>, А.А.Свистунова<sup>2</sup></i> <i>(1 - АО «НПО «Государственный институт прикладной оптики», Казань, Россия; 2 - АО «Новосибирский приборостроительный завод», Новосибирск, Россия; 3 - Институт автоматики и электрометрии СО РАН, Новосибирск, Россия)</i></li> <li>3. <b>«Делительные машины маятникового типа. Перспективы расширения практических возможностей реализации»</b> <i>А.Н.Мельников<sup>1</sup>, А.И.Карпов<sup>2</sup>, В.А.Кренин<sup>2</sup>, А.В.Лукин<sup>1</sup></i> <i>(1 - АО «НПО «Государственный институт прикладной оптики», Казань, 2 - Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева - КАИ, Казань,)</i></li> <li>4. <b>«Преобразователи частоты лазерного излучения на основе сегнетоэлектриков с регулярной доменной структурой»</b> <i>В.Я.Шур<sup>1</sup>, А.Р.Ахматханов<sup>1</sup>, М.А.Чувакова<sup>1</sup>, А.А.Есин<sup>2</sup>, А.А.Бойко<sup>3</sup></i> <i>(1 - ООО «Лабфер», 2 - Уральский федеральный университет, 3 - Новосибирский госуниверситет)</i></li> </ol>
------------------------	--

### 27 марта (среда)

<p><b>10.00–12.00</b> Зал «Южный»</p> <p><b>12.30–15.30</b> Зал «Форум»</p> <p><b>15.30–18.30</b> Зал «Форум»</p> <p><b>12.30–18.00</b> 12.30–15.30 Зал «Южный»</p>	<p><b>Пленарное заседание XII Конгресса ТП «Фотоника»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>«Полупроводниковые лазеры»</b> <i>д.ф.-м.н., профессор Г.Т.Микаэлян, гл. конструктор ООО «Лассард»</i></li> <li>2. <b>«Квантовые вычислители»</b> <i>к.ф.-м.н., С.С.Страупе, зам. научного руководителя Российского квантового центра</i></li> <li>3. <b>«Оптические волокна в фотонике»</b> <i>д.ф.-м.н., С.Л.Семёнов, рук. Научного центра волоконной оптики им. Е.М.Дианова РАН, ФИЦ «ИОФ РАН»</i></li> </ol> <p><b>Круглый стол «Российско-китайское сотрудничество в области фотоники»</b></p> <p><b>Круглый стол «Подготовка кадров для отрасли. Опыт деятельности студенческой секции Сев.-Зап. РЦ ЛАС»</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Научно-практические конференции XII Конгресса ТП «Фотоника»</b></p> <p><b>«Фотоника в сельском хозяйстве»</b> <i>Председательствующий – Ю.Н.Кульчин, Председатель ДВО РАН, научный руководитель ИАПУ ДВО РАН</i></p> <p><b>«Агробиофотоника» – направления развития для повышения эффективности сельского хозяйства»</b> <i>Ю.Н.Кульчин, ФГБУН «Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН»</i></p>
---	---

2. **«Использование флуоресцентной спектроскопии для обнаружения корневых гнилей и гнилей плодов»**  
*С.В.Гудков, Центр биофотоники, ФИЦ «Институт общей физики им. А.М.Прохорова Российской академии наук» ИОФ РАН*
3. **«Перспектива применения акустоэлектронных датчиков для регистрации возбудителей различных заболеваний растений»**  
*И.Е.Кузнецова, ИРЭ им. В.А.Котельникова РАН*
4. **«Технология получения пищевого картофеля в условиях Крайнего Севера в условиях искусственного освещения в закрытых помещениях»**  
*В.И.Старовойтов, ФИЦ картофеля имени А.Г.Лорха*
5. **«Изменение эллиптичности поляризации лазерного излучения красного, зеленого и синего диапазонов при прохождении через листья растений кукурузы»**  
*Ю.Н.Кульчин, С.О.Кожанов, А.С.Холин, Е.П.Субботин, К.В.Ковалевский, Н.И.Субботина, А.С.Гомольский, ФГБУН «Институт автоматизации и процессов управления ДВО РАН»*
6. **«Свет – один из факторов технологии выращивания растений»**  
*О.Ю.Миронова, МГУ имени М.В.Ломоносова*
7. **«О возможности управления динамикой развития хлореллы (*Chlorella vulgaris*) в пресноводных акваториях под воздействием инфракрасных лазеров»**  
*Э.Н.Халилов, Дж. Мин, З. Ма, О.Я.Глибко, М. Ванг, Ф.Э.Халилов, Ю. Зоу, А.Л.Ронжин, С.Петербургский институт информатики и автоматизации РАН*
8. **«Неинвазивные оптические методы определения физиологического состояния сельскохозяйственных растений в полевых условиях и светокультуре»**  
*Д.В.Русаков, Е.В.Канаиш, Т.Э.Кулешова, Г.Г.Панова, Ю.В.Чесноков ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт»*
9. **«Разработка экологически безопасных и энергоэффективных спектральных технологий для увеличения продуктивности сельскохозяйственных растений»**  
*И.В.Князева, А.А.Смирнов ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»*
10. **«Об использовании светодиодных технологий для производства сельхозпродукции овощеводства защищенного грунта в межсезонный период в Беларуси»**  
*Ю.В.Трофимов, М.И.Баркун, И.К.Малько, С.И.Лишик, Center of LED and Optoelectronic Technologies of NAS Belarus*

\* \* \*

Зал «Западный»

### **Волоконные световоды и волоконно-оптические компоненты**

*Председательствующий – С.Л.Семенов,  
руководитель НЦВО РАН-ФИЦ ИОФ РАН*

1. **«Развитие технологий производства телекоммуникационных волоконных световодов в России»**  
*Д.А.Танякин, АО «Оптиковолокonné Системы», Саранск*
2. **Организация опытного производства заготовок специальных волоконных световодов на базе АУ «Технопарк-Мордовия»**  
*М.Ю.Власов, А.В.Кривовичев, АУ «Технопарк-Мордовия», Саранск*

Зал «Мраморный»

3. **«Разработка и производство специальных оптических волокон в ПНППК»**  
*И.С.Азанова, ПАО «Пермская научно-производственная приборостроительная компания», Пермь*
4. **«Специальное оптическое волокно в НЦВО РАН и ИХВВ РАН»**  
*С.Л.Семенов, НЦВО РАН, Москва*
5. **Разработка кварцевых киральных микроструктурированных оптических волокон в НПО ГОИ им. С.И.Вавилова»**  
*А.В.Бурдин, В.В.Демидов, К.В.Дукельский, Е.В.Тер-Нерсесянц, АО «НПО ГОИ им. С.И.Вавилова», С.Петербург*
6. **Волоконные брэгговские решетки, записанные с помощью излучения фемтосекундного лазера, и их применение»**  
*О.В.Бутов, ИРЭ им. В.А.Котельникова РАН, Москва*
7. **«Аппарат для сварки волоконно-оптических разветвителей ФБТ-4.1»**  
*Л.Н.Платонов, ООО «ОПТЕЛ», Москва*
8. **«Оборудование китайского производства для работы со специальными оптическими волокнами PM, MSF, LMA, DC»**  
*Р.Р.Кашина, АО «ЛЛС», С.Петербург и Shanghai Shinho Fiber Communication, Китай*

\* \* \*

**«Голографические технологии»**

*Председательствующий – В.Ю.Венедиктов,  
профессор СПбГЭТУ «ЛЭТИ им.В.И.Ульянова (Ленина)»*

1. **«Голографическая томография фазовых микрообъектов»**  
*Г.Н.Вишняков (ФГБУ ВНИИОФИ, Москва)*
2. **«Высококочувствительные голографические интерферометры для технологических и медицинских применений»**  
*В.М.Петров (СПбГУ, С.Петербург),  
В.Ю.Венедиктов (СПбГЭТУ, С.Петербург)*
3. **«Метод адаптивной голографической интерферометрии и его использование для определения материальных параметров фоторефрактивных кристаллов»**  
*С.М.Шандаров (ТУСУР, Томск)*
4. **«Направления развития технологий дисплеев дополненной и смешанной реальности»**  
*А.Н.Путилин<sup>1</sup>, С.Е.Дубынин<sup>1,2</sup>, А.В.Морозов<sup>1,2</sup>, Н.А.Путилин<sup>1,3</sup>*  
*(1 – Физический институт имени П.Н.Лебедева РАН, Москва, Россия; 2 – Российский квантовый центр (РКЦ), Москва, Россия; 3 – МИИГАиК, Москва, Россия)*
5. **«Голограммные и дифракционные оптические элементы: текущее состояние, применения и перспективы»**  
*М.В.Шишова, Н.В.Барышников (МГТУ им. Н.Э.Баумана)*
6. **«Разработка ТГц вихревого модулятора на основе продвинутых спиральных зонных пластин из пленок одностенных углеродных нанотрубок»**  
*А.В.Черных (Университет ИТМО, С.Петербург)*
7. **«Генерация оптических вихрей средствами интегральной фотоники»**  
*Р.В.Кутлюяров (Уфимский университет науки и технологий, Уфа)*
8. **«Применение нейросетевых методов при обработке сигналов оптико-цифровых дифракционных систем пространственной фильтрации»**

*Р.С.Стариков (МИФИ, Москва)*

15.30–18.00  
Зал «Южный»

### «Лазерная микрообработка в микроэлектронике, приборостроении, гравировке и маркировке»

Председательствующий – И.Н.Фоменко,  
директор по развитию ООО «Лазерный Центр»

1. «Тенденция на рынке лазерного оборудования»  
И.Н.Фоменко, ООО «Лазерный Центр»
2. Тема уточняется И.П.Иваненко, МГУ им. М.В.Ломоносова
3. «Лазерная функционализация поверхности материалов и области их применения» А.В.Логинов, Университет ИТМО
4. «Оборудование компании «Лазеры и аппаратура» для 2D и 3D обработки» А.Л.Цыганцова, ГК «Лазеры и аппаратура»
5. «Обзор новых лазерных излучателей производства ИРЭ-Полюс»  
С.В.Петров, ООО НТО «ИРЭ-Полюс»
6. «Лазерная маркировка 2D-кодов методом DPM»  
В.В.Жданов, Финансовый университет при Правительстве РФ
7. «Презентация систем микрообработки МикроСЕТ»  
В.С.Бондарев, ООО «Лазерный Центр»
8. «Презентация системы 3D обработки ТурбоФорма»  
Д.В.Вирков, Центральный НИИ лазерного оборудования и технологий
9. (тема уточняется). В.А.Парфенов, СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
10. (тема уточняется) А.В.Михайловский, Компания «Отличные подарки»
11. Новые композитные пленки для лазерной маркировки изделий, эксплуатирующихся при температуре до 1100 °С  
Е.Ю.Жданова, С.Пб горный университет императрицы Екатерины II

\* \* \*

Зал «Западный»

### «Оптическая сенсорика»

Председательствующий – О.В.Бутов,  
зам. директора по научной работе ИРЭ им. В.А.Котельникова РАН

1. «Интеррогатор - унифицированный модуль опроса волоконно-оптических датчиков для систем мониторинга сложных инженерных конструкций. Новое технологическое исполнение - интегральная фотоника»  
К.Э.Певчих, АО «ЗНТЦ»
2. «Высокоточный волоконно-оптический интеррогатор ИКС-49.90»  
А.Н.Федоров, ООО «Пролог»
3. «Области применения распределенных волоконных датчиков «Дунай»  
Д.Харасов, В.Трещиков, ООО «Т8»
4. «Обнаружение утечек нефти в магистральных трубопроводах с помощью распределенных волоконно-оптических датчиков»  
В.Кислицин, В.Трещиков, ООО «Т8»
5. «Сейсмофотоника: регистрация землетрясений волоконно-оптическими датчиками на примере DAS системы «Дунай»  
Е.П.Спиридонов, ООО «Т8»
6. «Интеграция разнородных промышленных датчиков в единую систему мониторинга на базе оптоволоконных распределенных сенсоров»  
П.Г.Гаврилин, ООО «Т8»
7. «Разработка, изготовление и испытание гидроакустической антенны на основе линейной решётки волоконно-оптических интерферометров»  
В.Н.Сорокочиков, ПАО «ПНППК»

Зал «Форум»	<p>8. «Волоконно-оптические рефрактометры для контроля параметров агрессивных жидкостей и газов» <i>Д.П.Судас, ФИРЭ им. В.А.Котельникова РАН</i></p> <p>9. «Инфракрасные оптико-электронные приборы для задач экологической и промышленной безопасности» <i>И.Л.Фуфурин, АО «Центр прикладной физики МГТУ им. Н.Э.Баумана»</i></p> <p>10. «Современные фоточувствительные приборы» <i>Г.Д.Петрухин, в.ч.33965</i></p> <p>11. «Высокоточная запись брэгговских решеток излучением фемтосекундного лазера» <i>О.В.Бутов, ИРЭ им. В.А.Котельникова РАН</i></p> <p style="text-align: center;">* * *</p> <p style="text-align: center;"><b>«Фотонные интегральные схемы»</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Председательствующий – К.Э.Певчих, советник генерального директора АО «ЗНТЦ»</i></p> <p>1. «Фотонный сопроцессор в компактном исполнении (ФИС) для вычислений в нейросети» <i>В.Н.Трециков, ООО «Т8»</i></p> <p>2. «Решетка вертикального ввода-вывода излучения для ФИС на основе метаматериала «глаз мотылька» <i>И.А.Казаков, ООО «ФИСТЕХ»</i></p> <p>3. «Применение ФИС в фотонных системах» <i>А.В.Шипулин, Сколтех</i></p> <p>4. «Гетерогенная интеграция ФИС с лазерами и фотодетекторами» <i>К.Э.Певчих, АО «ЗНТЦ»</i></p> <p>5. «Возможности планарных числовые голограмм в спектрометрии» <i>И.Ивонин, ООО «ФОТИСС»</i></p> <p>6. «Энергонезависимые элементы фотоники на основе фазопеременных материалов» <i>П.И.Лазаренко, НИУ МИЭТ</i></p> <p>7. «Моделирование компонентов ФИС в отечественном САПР от Т1» <i>В.М.Кириченко, «Т1 Интеграция»</i></p> <p>8. «Интегральная фотоника ближнего и среднего инфракрасного диапазона с локально-интегрированными детекторами/излучателями на сверхлегированном кремнии: перспективы» <i>М.С.Ковалев, Физический институт имени П.Н.Лебедева РАН</i></p> <p>9. «Фотонные интегральные схемы на основе гетероструктур АЗВ5/КНИ» <i>С.О.Слипченко, ФТИ им. А.Ф.Иоффе РАН</i></p> <p>10. «Интегральные германиевые фотодетекторы для фотонных интегральных схем» <i>А.И.Никифоров, ИФП СО РАН</i></p> <p>11. «Фотонные интегральные схемы для систем квантового распределения ключей» <i>В.Г.Криштон, АО «ИнфоТеКС»</i></p>
	<b>28 марта (четверг)</b>
<p><b>10.00–13.00</b> Зал «Западный»</p>	<p><b>Расширенное заседание Совета по оптике и фотонике Отделения физических наук РАН</b></p>
<p><b>16.00–18.00</b> Зал «Форум»</p>	<p><b>Круглый стол-презентация «Лазерные технологии для городского хозяйства»</b></p>

10.00–18.30

10.00–13.00  
Зал «Южный»**Научно-практические конференции  
XII Конгресса ТП «Фотоника»****«Квантовые технологии»**

*Председательствующий – С.С.Страупе,  
зам. научного директора Российского квантового центра*

1. **«Квантовые симуляторы на атомах тулия в оптических решётках»**  
*А.В.Акимов, научный директор Российского квантового центра*
2. **«Технология фемтосекундной лазерной печати для задач квантовой интегральной фотоники»** *Н.Н.Скрябин,  
Центр квантовых технологий МГУ им. М.В.Ломоносова*
3. **«Элементы гибридных фотонных интегральных схем для оптических вычислений, коммуникаций и сенсоров»**  
*В.В.Ковалюк, Лаборатория квантовых детекторов МПГУ*
4. **«Алгоритмы для квантовых компьютеров»**  
*Е.О.Киктенко, Лаборатория «Квантовых информационных технологий» Российский квантовый центр*
5. **«Реализация алгоритмов на ионных квантовых компьютерах»**  
*И.А.Семериков, Лаборатория «Оптика сложных квантовых систем» Физический институт им. Лебедева РАН*
6. **«Фемтосекундные лазерные системы на титан-сапфире с мультдиодной накачкой и их применения»**  
*С.П.Никитин, С.А.Бабаев, К.А.Акмаров, К.А.Емельянов, А.Мухамедьянов,  
ООО «ФемтоВижн», Российский квантовый центр*

\* \* \*

Зал «Фотон»

**«Лазерные информационные системы»**

*Председательствующий – А.А.Мармалюк,  
начальник НТЦ АО «НИИ «Полюс» им. М.Ф.Стельмаха»*

1. **«Развитие элементной базы полупроводниковой накачки оптоволоконных и твердотельных лазеров»**  
*А.В.Фомин, РФЯЦ-ВНИИТФ*
2. **«Ключевые проблемы создания солнечного аэрокосмического энерготехнологического комплекса с дистанционной передачей энергии»** *В.Ф.Матюхин, А.С.Сигов, ФГБОУ МИРЭА*
3. **«Переход от многоконтурных систем адаптивной оптики для солнечных телескопов к мультисопряженным»** *В.П.Лукин,  
П.А.Коняев, Л.А.Большасова, А.Г.Борзилов, ИОА им. В.Е.Зуева СО РАН;  
Д.Ю.Колобов, П.Г.Ковadlo, А.Ю.Шиховцев, ИСЗФ СО РАН*
4. **«Трехдиапазонный метеорологический комплекс «ЛИРА»: достигнутые результаты и перспективы развития»**  
*А.Н.Ермолин, Л.Ю.Маслов, АО «Лазерные системы»*
5. **«Разработка лидаров для беспилотного транспорта»**  
*Г.В.Никандров, ООО «Яндекс Беспилотные Технологии»*
6. **«Восстановление спектра широкополосного ТГц импульса на основе измерений во времени отклика вещества на некоторых ГГц частотах»** *В.А.Трофимов,  
Южно-китайский технологический университет, Гуанчжоу, КНР;  
С.А.Варенцова, МГУ им. М.В.Ломоносова*

Зал «Мраморный»

**«Метрологическое обеспечение фотоники»**

*Председательствующий – В.Н.Крутиков,  
главный научный сотрудник ФГБУ «ВНИИОФИ»*

1. **«Современное состояние метрологического обеспечения технологий и продукции фотоники. Деятельность РГ5 в 2023г., планы на 2024г.»**  
*И.С.Филимонов, ФГБУ «ВНИИОФИ»*
2. **«Состояние и перспективы метрологического обеспечения параметров импульсных лазеров»**  
*А.И.Колтаков, ФГБУ «ВНИИОФИ»*
3. **«Состояние и перспективы метрологического обеспечения измерений временных характеристик ультракоротких оптических импульсов»**  
*М.В.Канзюба, ФГБУ «ВНИИОФИ»*
4. **«Метрологическое обеспечение средств измерений коэффициента передачи модуляции объективов»**  
*Г.Н.Вишняков, ФГБУ «ВНИИОФИ»*
5. **«Метрологическое обеспечение средств измерений толщины оптических покрытий»**  
*В.Л.Минаев, ФГБУ «ВНИИОФИ»*
6. **«Метрологическое обеспечение приборов для межоперационного контроля изделий микроэлектроники в условиях чистых производственных помещений»**  
*А.А.Самойленко, ФГБУ «ВНИИОФИ»*
7. **«Методы измерений задержек распространения сигнала в оптических усилителях»**  
*О.В.Колмогоров, ФГУП «ВНИИФТРИ»*
8. **«Узлы ввода света из волокна в интегральные фотонные схемы: моделирование и эксперимент»**  
*А.Е.Ерошкина, ФГБУ «ВНИИОФИ»*

\* \* \*

**«Радиофотоника»**

*Председатель – М.А.Ладугин,  
нач. научно-производственного комплекса АО «НИИ «Полюс» им. М.Ф.Стельмаха»*

1. **«Сверхмаломощный оптоэлектронный СВЧ генератор с пассивным оптическим усилением»**  
*А.Б.Устинов, ЛЭТИ, С.Петербург*
2. **«Мощные фотодиоды СВЧ-диапазона: современное состояние и перспективы развития»**, *А.В.Иванов, М.А.Ладугин, АО «НИИ «Полюс» им. М.Ф.Стельмаха», Москва.*
3. **«Исследование амплитудно-фазового распределения поля с применением радиофотонного приемного канала»**  
*Р.В.Рыжук, Д.Е.Буркитбаев, Н.И.Каргин, В.В.Кулагин, Д.А.Прохоров, НИЯУ МИФИ, Москва*
4. **«Тонкопленочный ниобат лития как платформа для изготовления интегрально-оптических сверхширокополосных СВЧ-модуляторов»**  
*М.В.Парфенов, А.В.Тронеv, А.В.Варламов, И.В.Ильичев, А.А.Усикова, Ю.М.Задиранов, П.М.Агрузов, А.В.Шамрай, ФТИ им. Иоффе, С.Петербург*

13.00–16.00  
Зал «Южный»

Зал «Западный»

5. «Многоканальный радиопотонный приемник для сверхширокополосных СВЧ сигналов»  
*В.В.Кулагин, В.В.Валуев, МГУ им. М.В.Ломоносова*
6. «Радиопотонные технологии в радиолокации: определение угла прихода и доплеровского сдвига частоты»  
*А.А.Кузнецов, П.Е.Денисенко, К.А.Липатников, КГУ, Казань*
7. «Длинный аналоговый оптический тракт с выборкой для транспорта сигналов диапазонов до  $K_u$ »  
*В.А.Небавский, Р.С.Стариков. НИЯУ МИФИ, Москва*
8. «ФИС для высокопроизводительных систем передачи и обработки сигналов — обзор новейших достижений»  
*Р.С.Стариков. НИЯУ МИФИ, Москва*
9. «Особенности подготовки специалистов по радиопотонике в Российской Федерации»  
*А.А.Кузнецов, В.А.Масной, К.А.Липатников, КГУ, Казань*

\* \* \*

### «Волоконно-оптические линии связи и их комплектующие»

Председательствующий – *О.Е.Наний, профессор МГУ им.М.В.Ломоносова, зам. ген. директора ООО «Т8»*

1. «Достижения и перспективы отечественных DWDM-систем связи»  
*В.Н.Трещиков, ООО «Т8»*
2. «Висмутовые волоконные усилители для широкополосных волоконно-оптических сетей связи»  
*М.А.Мелькумов, ИОФ РАН*
3. «Эволюция цифровых сигнальных процессоров для когерентных оптических каналов»  
*С.С.Коган, ООО «Т8»*
4. «Характеристики и перспективы применения многомодовых телекоммуникационных оптических волокон на основе кварцевого стекла»  
*А.И.Микилев, ОАО «ВНИИКП»*
5. «Прецизионная передача частоты и шкалы времени ВОЛС-модемами VSN-608»  
*М.И.Вексельман, А.В.Жеглов, Р.С.Кобяков, Р.Н.Новожилов, С.Ю.Медведев, АО «Время-Ч», ООО «МаксНави»*
6. «Высококогерентный лазерный источник с суб-килогерцовой мгновенной шириной линии и мощностью более 10 мВт в форм-факторе корпуса Butterfly»  
*А.В.Резников, Э.А.Фомиряков, С.П.Никитин, В.Н.Трещиков, ООО «Т8»*
7. «Сети с разнородными волокнами. Теория. Моделирование. Эксперимент»  
*Л.А.Самоделкин, Д.Д.Старых, Т8 НТЦ*
8. «Оценка качества передачи в когерентных ВОЛС методами машинного обучения»  
*Г.А.Андреев, И.П.Чебыкин, Т8 НТЦ*
9. «Реализация алгоритма восстановления фазы несущей в целочисленной арифметике»  
*И.С.Халько, ООО «Т8»*

\* \* \*

Зал «Фотон»

### «Оптико-электронные системы и компоненты»

Председательствующий – *В.В.Старцев, ген. директор АО «ГНЦ Орион»*

1. Вступительное слово председательствующего
2. «Квантовые точки и новое поколение ИК-фотосенсорники на их основе»  
*В.С.Попов, АО ГНЦ «НПО Орион»*

3. **«МФПУ на основе барьерных структур для применений, работающих при повышенной температуре охлаждения»**  
*В.С.Ковшов, АО ГНЦ «НПО Орион»*
  4. **«Российские OLED микродисплеи и их применение в оптико-электронных системах»** *С.А.Стахарный, АО «ЦНИИ Циклон»*
  5. **«Перестраиваемые квантово-каскадные лазеры для решения задач лазерной ИК-спектроскопии»**  
*И.Л.Фифурин, АО «ЦПФ ИГТУ им. Н.Э.Баумана»*
  6. **«Производство специальных оптических волокон в РФ»**  
*И.С.Азанова, ПАО «ПНППК»*
  7. **«ФПУ на основе матричного микроболометрического детектора со спектральным диапазоном чувствительности 2-16 мкм»**  
*Н.А.Шелейко, АО «ОКБ Астрон»*
  8. **«Современные технологии глубокой очистки и синтеза базовых материалов микроэлектроники и ИК-оптики. Состояние и перспективы»** *Л.А.Мочалов, ННГУ им. Н.И. Лобачевского*
  9. **«Микроканальные электронные усилители: принцип работы и сферы применения»** *Д.А.Самнакашвили, ООО ВТЦ «Баспик»*
- \* \* \*

Зал «Мраморный»

### **«Узлы и устройства фотоники для научных исследований»**

*Председательствующий – В.Э.Пожар,  
зав. отделом НТЦ уникального приборостроения РАН*

1. **«Мультиспектральная видеокамера для регистрации спектральных изображений без сканирования»**  
*А.С.Мачихин, В.И.Батиев, ФГБУН «НТЦ УП РАН»*
  2. **«Интернет-ресурс для решения задач нелинейно-оптического преобразования частоты»** *С.Г.Гречин, ФГБУН «ИОФ РАН»*
  3. **«Перспективы использования нанодисперсных сред на основе комплексов углеродных нанотрубок и фталоцианинов для защиты от мощного лазерного излучения»**  
*П.Н.Василевский, А.Ю.Герасименко, ФГБОУ ВО «МИЭТ»*
- \* \* \*

16.00–18.30

Зал «Южный»

### **«Фотоника в медицине и науках о жизни»**

*Председательствующий – А.В.Самородов, зав. кафедрой  
«Биомедицинские технические системы» МГТУ им. Н.Э.Баумана*

1. **«Лазерные медицинские приборы разработки РФЯЦ-ВНИИТФ»**  
*А.В.Березин, РФЯЦ-ВНИИТФ*
2. **«Применение элементов искусственного интеллекта в инфракрасной спектроскопии для биомедицинских приложений»**  
*И.С.Голяк, МГТУ им. Н.Э.Баумана*
3. **«Мультиспектральная дифференциальная диагностика злокачественных новообразований кожи in vitro на основе комбинационного рассеяния света»** *Е.Н.Римская, ФИАН*
4. **«Диагностика микрогемодинамики спекл-визуализацией с применением технологии оптического просветления биотканей»**  
*П.А.Тимошина,  
Ю.И.Сурков, В.В.Тучин, СГУ им. Н.Г. Чернышевского, ТГУ*

Зал «Западный»	<p align="center"><b>«Фотоника в навигации, геодезии и открытых линиях связи»</b></p> <p align="center"><i>Председательствующий – А.Л.Соколов, главный научный сотрудник АО «НПК «СПП»</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Вступительное слово председательствующего</b></li> <li><b>«Результаты эксперимента по встречным дальномерным измерениям между КА «Глонасс»</b> <i>Е.С.Колодочкин, В.В.Мурашкин, НПК СПП</i></li> <li><b>«Оптическая ретрорефлекторная система для стыковки космического корабля с космической станцией»</b> <i>С.Н.Базаева, НПК СПП</i></li> <li><b>Высокоскоростная космическая лазерная связь</b> <i>В.В.Мурашкин, НПК СПП</i></li> <li><b>Пучки с аксиально-симметричной структурой. Состояние и перспективы развития для квантовой оптической связи</b> <i>В.В.Петров, С.Петербургский университет</i></li> <li><b>Трехмерная диагностика потоков методом мультицветной анемометрии</b> <i>Н.М.Скорнякова, М.В.Сапронов, Ш.Ш.Усманова, НИУ МЭИ</i></li> <li><b>Модернизированная ретрорефлекторная система для навигационных космических аппаратов</b> <i>В.Д.Ненадович, НПК СПП</i></li> </ol>
<b>29 марта (пятница)</b>	
10.00–13.00 Зал «Южный»	<b>Совместное заседание советов при руководителях приоритетных технологических направлений по фотонике, оптоэлектронике и радиофотонике</b>

## Улица Летохова в Москве

В декабре 2023 года постановлением администрации городского округа Троицк в городе Москве объекту улично-дорожной сети в Троицке между улицей Полковника милиции Курочкина и Октябрьским проспектом присвоено наименование «улица Профессора Летохова».

Владилен Степанович Летохов (1939-2009гг.) – выдающийся советский и российский учёный. Уроженец Тайшета, выпускник Московского физико-технического института, аспирант ФИАН (научный руководитель – Н.Г.Басов), с 1970г. – сотрудник академического Института спектроскопии в Троицке, с 1972г. – профессор МФТИ.

Владлен Степанович внёс существенный вклад в лазерную физику и применения лазеров, включая лазерную спектроскопию, лазерное управление движением атомов, фотоселективную многофотонную химию, нанооптику, применения лазеров в ядерной физике и др. Его работы по лазерным методам охлаждения атомов стали основой для исследований, удостоенных в 1997г. Нобелевской премии по физике. По данным американского Института научной информации, В.С.Летохов длительное время был самым цитируемым в мире советским учёным.

Среди учеников В.С.Летохова – 60 кандидатов и 12 докторов наук.

Увековечение памяти профессора Летохова в городе, в котором он жил и работал – отрадный факт нашей действительности. Искренняя благодарность его коллегам и ученикам, добившимся этого.

*Совет ЛАС, редакция «Л-И»*



## ИНТЕРНЕТ-НОВОСТИ

### Ученые выяснили, как ультрафиолет разрушает коронавирус

*Новое исследование показало, как свет можно использовать для уничтожения инфекционных частиц коронавируса, загрязняющих поверхности.*

Ученых интересует, как можно тщательно дезинфицировать помещения, например хирургические, от вирусов, таких как SARS-CoV-2, вызвавших пандемию COVID-19.

Вирусные частицы SARS-CoV-2 состоят из ядра цепей нуклеиновых кислот, содержащих генетическую информацию вируса, окруженного липидной мембраной с торчащими белковыми шипами. Каждый компонент необходим для заражения.

Исследователи из Университета Саутгемптона исследовали, как ультрафиолетовый лазерный свет уничтожает вирус, воздействуя на каждый из этих важнейших компонентов. Используя специализированный ультрафиолетовый лазер с двумя разными длинами волн, ученые смогли определить, как каждый вирусный компонент разлагается под воздействием яркого света. Они обнаружили, что геномный материал очень чувствителен к деградации, а белковые шипы теряют способность связываться с клетками человека.

УФ-свет включает в себя UVA, UVB и UVC-свет. Очень небольшое количество УФ-излучения на частотах ниже 280 нм достигает земной поверхности от Солнца. Именно этот ме-

нее изученный ультрафиолетовый свет команда из Саутгемптона использовала в своем исследовании из-за его дезинфицирующих свойств. Ультрафиолетовый свет сильно поглощается различными вирусными компонентами, включая генетический материал (~260 нм) и белковые шипы (~230 нм), что позволяет команде выбрать для проекта частоты лазера 266 и 227 нм.

Ученые из Саутгемптонского университета во главе с профессором Сумитом Махаджаном тесно сотрудничали с учеными производителя лазеров под названием M Squared Lasers, и полученное в соавторстве исследование было опубликовано в журнале Американского химического общества под названием ACS Photonics. Команда обнаружила, что свет с длиной волны 266 нм вызывает повреждение РНК при малом увеличении, влияя на генетическую информацию вируса. Свет с длиной волны 266 нм также повредил структуру белка-шипа SARS-CoV-2, уменьшив его способность связываться с клетками человека путем разрушения дисульфидных связей и ароматических аминокислот.

[https://kapital-rus.ru/news/403131-uchenye\\_vyyasnili\\_kak\\_ultrafiolet\\_razrushaet\\_koronavirus/](https://kapital-rus.ru/news/403131-uchenye_vyyasnili_kak_ultrafiolet_razrushaet_koronavirus/)

★ ★ ★

### Перовскитовые светодиоды в 1000 раз ярче органических

Появление светодиодов способствовало значительному скачку вперед в осветительных приборах и индикаторах, как в промышленности, так и в бытовых приборах. Органические светодиоды в современных телефонах используются в качестве полупроводников органические тонкопленочные материалы. Однако их яркость остается ограниченной: читать с экрана в солнечный день все еще сложно. Бельгийские ученые нашли решение этой проблемы в перовскитовых кристаллах.

Перовскитовые кристаллы отличаются особой структурой и с успехом применяются не только в фотоэлементах. Они обладают превосходными оптико-электрическими свойствами, простотой в эксплуатации, эффективным переносом зарядов. И все же они не идеальны: хотя перовскит может выдерживать ток высокой плотности, он не подходит для применения в лазерах с когерентным светом высокой интенсивности.

Исследовательский институт IMEC первым в мире продемонстрировал архитектуру перовскитового светодиода (PeLED) с низкими оптическими потерями, рассказывает Phys.org. Ученые

смогли накачать светодиоды PeLED до такой плотности электрического тока, который поддерживает вынужденное излучение света.

«Инновационная архитектура слоев переноса, прозрачные электроды и перовскит в качестве активного материала полупроводника вместе дали устройство, способное функционировать при плотности тока в десятки тысяч раз выше (3 кА см<sup>-2</sup>), чем могут современные органические светодиоды», — сказал Пауль Херманс, руководитель научного проекта.

Предложенный метод повышает вынужденное излучение при помощи традиционной оптической накачки. Таким образом, исследователи показали, что электрическая подкачка обеспечивает 13% общего объема вынужденного излучения и приближается к уровню, необходимому для реализации тонкопленочных инжекционных лазеров. Достижение этой важной ступени открывает путь к появлению передовых тонкопленочных перовскитовых лазеров, обладающих новыми возможностями.

<https://www.nanonewsnet.ru/news/2024/perovskitovye-svetodiody-v-1000-raz-yarche-organicheskikh>



## Вторая международная конференция ЛАЗЕРЫ, ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ИЗЛУЧАТЕЛИ И СИСТЕМЫ НА ИХ ОСНОВЕ

20 - 24 мая 2024 г., Минск, Беларусь

2-ая Международная конференция «Лазеры, полупроводниковые излучатели и системы на их основе» состоится в Минске 20 - 24 мая 2024 года. На конференции будут представлены обзорные и оригинальные научные сообщения, охватывающие широкий круг актуальных вопросов по физике, технике и применению лазерных излучателей, включая твердотельные лазеры с диодной накачкой, лазерные диоды, квантово-каскадные лазеры, лазеры с электронным и оптическим возбуждением, а также другие типы источников и приёмников оптического излучения. Кроме того, будут рассмотрены новые направления в физике и технологии создания новых материалов, гетероструктур и оптоэлектронных устройств на их основе.

**Конференция будет проводиться в очном режиме (Минск, Институт физики НАН Беларуси) с возможностью on-line участия с использованием платформы Zoom.**

**Рабочие языки конференции:** русский, английский.

### Научная программа:

пленарные, приглашенные, устные и стендовые доклады, круглый стол.

**Заявки на участие принимаются до 1 апреля 2024г.**

Для заполнения заявки перейдите по ссылке и заполните гугл-форму:

<https://forms.gle/DiB8h9U8NGFiw5vL7>.

**Информация о конференции:** [http://ifan.basnet.by/?page\\_id=3016](http://ifan.basnet.by/?page_id=3016).

**Контакты:** тел.: +375-17-270-80-19, e-mail: [lses2024@ifanbel.bas-net.by](mailto:lses2024@ifanbel.bas-net.by).

«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](mailto:info@cislaser.com)  
<http://www.cislaser.com>  
Банковские реквизиты ЛАС:  
р/с 40703810538000006886  
В ПАО «Сбербанк» г.Москва  
к/с 30101810400000000225  
БИК 044525225