



Итоги выставки «Фотоника. Мир лазеров и оптики-2024»

С 26 по 29 марта в ЦВК «Экспоцентр» с успехом прошла 18-я международная специализированная выставка лазерной, оптической и оптоэлектронной техники «**Фотоника. Мир лазеров и оптики-2024**»

Выставка значительно выросла по площади и количеству экспонентов по сравнению с прошлым годом, что говорит о её высокой востребованности в качестве эффективной рабочей площадки участников отрасли и пользователей её продукции.

Президент Лазерной ассоциации И.Б.Ковш: «Наша выставка дает прекрасную возможность создателям оборудования обменяться опытом, найти новых поставщиков и покупателей. Те, кто использует это оборудование, смогут за четыре дня узнать обо всем, что происходит в отрасли: кто, что делает и на каком уровне. И, конечно, мы очень рассчитываем, что выставка станет еще и прекрасным местом для тех, кто только готовится стать «фотонщиком» – для молодежи и студентов: в этом году у нас исключительно активно работает ярмарка вакансий, куда уже поступило огромное количество предложений от работодателей.

Участники церемонии официального открытия выставки отметили, что рост числа участников выставки является блестящим доказательством того, что отрасль фотоники «жива и развивается».

Вице-президент Торгово-промышленной палаты РФ В.И.Падалко: «Здесь собрались все лидеры отрасли, представившие свои инновации, идеи и достижения в области лазер-

ных и оптических технологий, и отрадно, что более половины участников – это российские компании. Сегодня мы не можем даже представить себе жизнь без фотоники, то есть без интернета, без оптоволоконной связи, без лазерных технологий, и мы не сможем двигаться дальше в этом мире без фотоники.

В номере:

- «Фотоника-2024»
 - ▶ Итоги
 - ▶ Деловая программа
 - ⇒ Совместное заседание НТС ЛАС и Секретариата техплатформы «Фотоника» «Работа ЛАС и ТП в регионах России»
 - ⇒ Круглый стол «Российско-китайское сотрудничество в области фотоники»
 - ⇒ Круглый стол «Подготовка кадров для отрасли. Опыт деятельности студенческой секции Сев.-Зап. РЦ ЛАС»
 - ⇒ Расширенное заседание Совета по оптике и фотонике ОФН РАН
 - ⇒ Круглый стол-презентация «Лазерные технологии для городского хозяйства»
 - ⇒ Совместное заседание советов при руководителях приоритетных технологических направлений по фотонике, оптоэлектронике и радиофотонике
 - ▶ Впечатления участников
- ЮБИЛЕИ. И.А.Щербакову – 80!
ИФП СО РАН – 60!
- Объявление



На открытии выставки президент Лазерной ассоциации **И.Б.Ковш** привел данные, согласно которым обновление оборудования, демонстрируемого на выставке, составляет примерно 30-40% за год, отечественная продукция фотоники модернизируется *«неслыханно высокими»* для страны темпами. Это обусловлено необходимостью перехода на отечественные комплектующие, а также растущей потребностью экономики и общества в технологиях и аппаратуре фотоники.

С приветствиями к участникам и организаторам выставки также обратились вице-президент Российской академии наук **Ю.Н.Кульчин**, генеральный директор Государственного научно-производственного объединения «Оптика, оптоэлектроника и лазерная техника» Республики Беларусь **М.В.Богданович**, руководитель Центра китайско-российского научно-технологического сотрудничества провинции Хубэй (КНР) **Чжу Юнь**, первый заместитель генерального директора АО «Экспоцентр» **С.В.Селиванов**, заместитель генерального директора АО «Швабе» по НИОКР, руководитель приоритетного технологического направления по технологиям оптоэлектроники и фотоники **С.В.Попов**, генеральный директор компании «ИРЭ-Полюс» **Н.Н.Евтихийев**, заместитель председателя Экспертного совета при Комитете ГД ФС РФ по экономической политике **А.Л.Ветлужских**.

Экспозиция

На площади 4260 кв. м нетто (+42% к прошлому году) лучшие образцы оптической и лазерной продукции продемонстрировали 262 компании из Армении, Республики Беларусь, России, Китая (+59% к прошлому году).

Главной отличительной чертой стало разнообразие инновационной продукции по различным направлениям фотоники. Посетители увидели оборудование в действии и ознакомились с новинками во всех секторах отрасли – в области лазерных источников излучения и их комплектующих, оптоэлектроники, лазерно-оптической контрольно-измерительной аппаратуры, а также с разнообразными оптическими системами, лазерным технологическим оборудованием, системами передачи данных и др.

Среди отечественных участников экспозиции были практически все ведущие компании отрасли, регулярно демонстрирующие на нашей выставке свои новинки – НТО «ИРЭ-Полюс», НПП «Инжект», предприятия и институты Оптического холдинга «Швабе», НПЦ «Лазеры и аппаратура ТМ», петербургские «Лазерный центр» и «Лазерные системы», ГНПО «Оптика, оптоэлектроника и лазерная техника» из Минска, а также минские «Лотис ТИИ» и «Солар ЛС», пермское ПАО «ПНППК», московские «Авеста», «Булат», «НЦВО-фотоника» и «Электростекло», отраслевые НИИ-ВНИИОФИ, ВНИИФТРИ, ВНИИТФ, ВНИИА им. Н.Л. Духова. Рядом с ними отнюдь не терялись активно работающие на выставке в последние годы ВТЦ «Баспик», АО «ЛЛС», ООО «ТермоЛазер», «Специальные системы», «Ультрафиолетовые решения», «Уран», «Ювента» и др. Яркими стендами были представлены академические и университетские центры отечественной фотоники – ФИАН, ФТИ им. А.Ф.Иоффе РАН, новосибирские институты и университеты СО РАН, ГУАП, ИТМО, МГТУ им. Н.Э.Баумана. Дебютантами выставки в этом году стали «Би Питрон», «Витулус СМЕ», «Диалог-Конверсия», «Инвитех», «ИРЭ-ТЭК», «ИРС Лазер Технолodge», «ЛЮМ», «Международный клуб оптических инноваций», НИИ «Гириконд», НТЦ «ЛЭМТ», «Октогласс», «Онсинт», «СВД.Спарк», «Седатэк», «Спектр», «Технокоммониторинг», «ТС Интеграция», «Шотт Группа» и другие.

На выставке работали коллективные стенды ГК «Росатом», Корпорации развития Зеленограда, Фонда «Сколково».

В качестве примеров продукции, которые впервые были представлены рынку на нашей выставке, можно указать следующие.

Компания «ВСКАМ» продемонстрировала камеру машинного зрения, монохромную скоростную видеокамеру с интерфейсом, который позволяет дистанционно настраивать параметры, собирать данные и обрабатывать их, а также технический эндоскоп.

Разнообразные решения в области лазерных технологий показали «ТермоЛазер» и «ЦНИИ Лот» – лазерные технологические комплексы для сканирования, маркировки и 2D-клеймения изделий из металлов, а также мобильную лазерную





энергонезависимую установку локальной термообработки поверхностного слоя деталей и ремонтно-восстановительной наплавки, которая позволяет обрабатывать крупногабаритные объекты.

Представители компании «Тинфотоника» показали фотонный газовый сенсор, который позволяет идентифицировать состав или наличие различных молекул в газах или жидкостях.

Компания «ОНСИИТ» продемонстрировала 3 модели лазерного печатного оборудования (SLM 3D-принтеры для печати полимерами и металлами).

На стенде МГТУ им. Н.Э.Баумана были представлены уникальные лазерные приборы и системы, голографические технологии, газоанализаторы, просветляющие микроструктуры, устройства на основе фотонных интегральных схем, ме-

тоды недисперсионной спектроскопии. Подразделения университета продемонстрировали реализацию крупных проектов, в которых наряду с учеными приняли участие молодые специалисты, аспиранты и студенты университета.

Большой интерес к выставке проявили китайские коллеги. 110 компаний-производителей продукции фотоники из Китая привезли широкий спектр изделий и технологических решений, в



Рис.1 Результаты опроса посетителей выставки.



Рис.2 Продукция и услуги, интересующие посетителей выставки (в ответах можно было указать более одного раздела).



Рис.3 Сфера деятельности посетителей выставки (в ответах можно было указать более одного раздела).

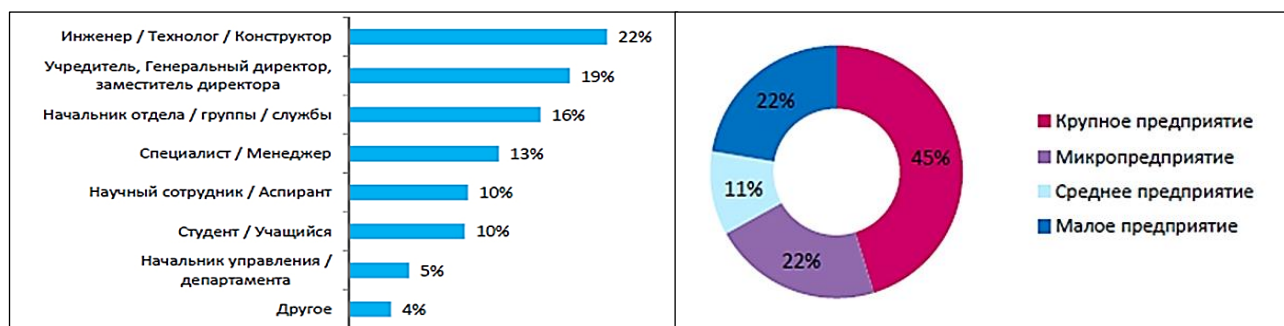


Рис.4 Должностной статус посетителей выставки и размер компаний, в которых они работают.

частности, в области оптико-электронных систем мониторинга, лазерных систем, микроэлектроники, оптических компонентов, сенсоров и много другого.

Выставка «Фотоника. Мир лазеров и оптики» давно стала самым посещаемым событием лазерно-оптической отрасли в России. В 2024 году её посетили 8318 специалистов из 27 стран и 68 регионов России. Их опрос показал, что 89% посетителей рекомендуют выставку «Фотоника» своим коллегам и партнёрам (рис.1).

По своему составу посетители представляли

практически весь реальный сектор экономики. Поскольку подавляющее большинство посетителей представляли, естественно, российские организации, то по распределению их интересов к разделам экспозиции легко оценить относительный масштаб освоения технологий фотоники в стране (рис.2,3). При этом следует подчеркнуть, что 75% посетителей самостоятельно принимают решения о покупках в компании или участвуют в принятии решений (рис.4).

Дирекция выставки

Деловая программа

Основной составляющей деловой программы выставки был XII конгресс российской технологической платформы «Фотоника»; включивший в себя 19 научно-практических конференций по различным тематикам фотоники и её применений и пленарное заседание. Кроме того, состоялись 4 выездных заседания различных советов и 3 круглых стола. Все они транслировались в интернете, и их записи доступны на сайте выставки и сейчас. Поэтому ниже приведём лишь общие описания мероприятий, проводившихся вне программы Конгресса (рассказ о работе Конгресса ТП «Фотоника» – в следующем выпуске «Лазер-Информ»).

Совместное заседание Совета Лазерной ассоциации и Секретариата техплатформы «Фотоника»

Участниками заседания были 12 членов Совета ЛАС, 14 членов Секретариата ТП, 6 представителей региональных центров ЛАС и при-

глашённые эксперты – **А.Л.Ветлужских** (Экспертный совет при Комитете ГД по экономической политике) и **А.В.Наумов** (ОФН РАН). Тема

заседания – «Необходимость активизации деятельности ЛАС и ТП «Фотоника» в регионах РФ в свете задач, поставленных Указом Президента РФ от 28 февраля 2024г. «О стратегии научно-технологического развития РФ»

Перед началом заседания была проведена церемония вручения дипломов победителям конкурса ЛАС 2023г. на лучшую разработку в области фотоники, выведенную на рынок в 2022-2023гг. (авторские рассказы о продуктах – лауреатах будут опубликованы в «Л-И»)

Открывая заседание, **И.Б.Ковш** напомнил, что на сегодняшний день в России имеется 860 организаций, которые можно отнести к отрасли фотоники – это те, кто либо занимаются профильными научными исследованиями и, соответственно, публикуют статьи в научных журналах; либо выпускают лазерно-оптическую и/или оптоэлектронную технику, которая поступает на рынок; либо готовят кадры для отрасли, либо разрабатывают уникальные технологии фотоники – например, в медицине. Это количество – около 850-900 – довольно стабильно уже примерно 10-15 лет. Распределение этих организаций по территории России: в Москве находится 316 таких организаций – это 37% от всей российской отрасли, в Санкт-Петербурге с областью – 133 организации (16% от всех организаций), Московская область – 47 организаций, Новосибирская область – 42, Свердловская – 27, Нижегородская – 22, Саратовская – 20, Томская – 14. В общей сложности отраслевые организации присутствуют в 61 регионе РФ, при этом в 20 регионах – по 1-2 организации.

Этому территориальному распределению организаций отрасли соответствует и региональная структура Лазерной ассоциации в России, и представительство регионов в техплатформе «Фотоника».

Л.В.Беднякова проинформировала, что за последние 10 лет день ежегодно подтверждают свое членство в Ассоциации оплатой членских взносов порядка 100-120 организаций. Распределение по регионам соответствует общей картине – максимальное число организаций находится в Москве – порядка 40%, далее Санкт-Петербург – около 20%, Новосибирск, Уральский регион, Московская обл., Томск – примерно по 5%, Самара, Саратов, Приморский край – 1-2%. Во всех этих регионах – кроме Москвы – у Лазерной ассоциации действуют региональные центры ЛАС. Есть регионы, например, Нижний Новгород и Владимир, где есть несколько организаций-членов ЛАС, но создать региональный центр не получается – не нашлось человека, который мог бы объединить эти организации и выступать от их имени. Очень много зависит от наличия такого человека в регионе. Ярким примером эффективной работы в регионе долгое время был Томский центр, активность которого



и сейчас очень высока, но она заметно снизилась в последние годы. Интересна тенденция последних лет – это увеличение количества организаций-членов ЛАС в регионах, где нет региональных центров, и взаимодействие с офисом ЛАС в Москве осуществляется напрямую. За 10 лет количество таких членов ЛАС увеличилось с 6% в 2014г. до 16% в 2024г.

В.И.Волгин рассказал о региональном распределении организаций – участников техплатформы «Фотоника». На сегодня в составе ТП – 186 российских организаций. По своей структуре состав ее участников соответствует общему соотношению таких организаций в отрасли: отраслевые НИИ и КБ – 11% от общего числа организаций, академические НИИ – 11,5%, ВУЗы и ВУЗовские НИИ – 22%, производственные организации (ПО, НПП, НПО) – 16%, малые предприятия составляют порядка 37% и другие организации – 2,5%.

По региональному распределению они тоже повторяют общую картину: максимально количество организаций находится в Москве – 30%, далее идут Санкт-Петербург – 15%, Московская область – 12%, Новосибирск – 5%, Нижний Новгород, Томск – по 3 %, Самара 2,7%, Владимир, Екатеринбург – по 2% и еще по 1-2 организации в 30 городах России. Каждая тематическая рабочая группа техплатформы имеет в своём составе представителей из разных регионов России.

Далее выступили представители региональных центров Лазерной ассоциации. Вначале **И.Б.Ковш** напомнил, что региональные центры создавались с целью: 1) распространения информации о Лазерной ассоциации в регионе и привлечения профильных организаций к сотрудничеству; 2) организации информационного обмена между регионами; 3) взаимодействия с администрациями регионов. Поделиться сегодняшним опытом взаимодействия с другими регионами и своими региональными администрациями было предложено представителям региональных центров ЛАС

Сибирский центр представил **В.П.Корольков**, зам. директора ИАиЭ СО РАН. Он считает, что взаимодействие региональных центров с Лазерной ассоциацией очень полезно в силу

удаленности регионов от центра, где принимаются решения. Ежегодное участие в выставке «Фотоника» очень полезно для организаций региона в поиске партнеров. Очень полезная информация публикуется в бюллетене «Лазер-Информ». В Новосибирском регионе реализуется программа поддержки исследований на уровне губернатора области, ведется большое количество молодежных проектов.

Северо-Западный центр представил его руководитель **А.С.Борейшо** (БГТУ). Основными направлениями работы центра являются информационные и образовательные. В его составе очень разные организации, но проблема с кадрами сейчас остро стоит у всех. ЛАС всячески поддерживает взаимодействие в этом направлении. Лидером региона в части фотоники является, безусловно, ИТМО, где недавно была проведена международная конференция «Невская фотоника». Студентами и магистрантами ИТМО реализуются проекты в области технологий фотоники, проводятся курсы повышения квалификаций, получена поддержка по более чем 40 заявкам на конкурсы регионального и федерального уровня. Очень активно в регионе развивается направление по аддитивным технологиям. Руководитель РЦ отметил, что ЛАС проводит очень полезную и интенсивную работу по информационному обеспечению региона, что является её важнейшей задачей. Региональный центр ЛАС активно взаимодействует с региональной администрацией при организации мероприятий.

От Саратовского центра ЛАС выступил **С.Н.Соколов** (ООО «НПП «Инжект»). Эта компания является сегодня ведущим «лазерным» предприятием в регионе. Помимо него в регионе имеется мощный центр биофотоники, работают предприятия по производству фотонно-кристаллического волокна и более 20 предприятий занимаются производством комплектующих, связанных с фотоникой. Проблемой взаимодействия отраслевых организаций внутри региона является отсутствие возможности содержать специальный штат для такого взаимодействия, поэтому их контакты между собой носят, скорее, стихийный характер. Тем не менее, взаимодействие в регионе имеется, например, в рамках договоров о сотрудничестве местных предприятий с ВУЗами Саратова и Самары, в т.ч. медицинскими, поэтому есть много проектов по биомедицине. В самом «Инжекте» сейчас большие проблемы с поставкой и оплатой импортных комплектующих и компонентов. Предложил объединить усилия всех регионов для решения этой общей для всех проблемы и других имеющихся проблем отрасли.

А.Л.Ветлужских сообщил, что проблемы с импортом комплектующих обсуждаются Экспертным советом по внешнеэкономической де-

ятельности при Комитете по экономике Госдумы РФ. Через этот Совет можно выходить с конкретными предложениями от Совета Лазерной ассоциации и в Комитет Госдумы по экономике, и в Минэкономразвития, и в Минпромторг. Также он предложил обращаться к нему как члену Общественного совета Федеральной таможенной службы, он готов донести какие-то системные вопросы до профильных ФОИВов.

Томский центр представил **С.М.Шандаров** (ТУСУР). Он отметил, что, действительно, взаимодействие внутри Томского РЦ снизилось. Тем не менее организации региона активно участвуют в деятельности Ассоциации, особенно ВУЗы.

Ученый секретарь Самарского РЦ ЛАС **С.П.Котова** (СФ ФИАН) рассказала, что СФ ФИАН является базовой организацией, занимающейся разработкой лазеров в регионе. В настоящее время в регионе существует потребность в консультировании потенциальных потребителей в части возможностей технологий фотоники. Коснулась С.Н.Соколова и вопроса о желательности и сложности содержания штата для организации взаимодействия между организациями в регионе. В регионе появилось много новых инновационных организаций – технопарки, инжиниринговые центры, с которыми имеет смысл сотрудничать. С их помощью можно проводить конференции и презентации технологий фотоники. Вопросы подготовки кадров в Самарской области актуальны так же, как и во всех других регионах – мало выпускников остается работать по специальности в регионе из-за невысоких зарплат. Для стимулирования интереса к фотонике СФ ФИАН проводит специальный всероссийский студенческий конкурс-конференцию по оптике и лазерной физике.

По информации руководителя Уральского центра (РЦЛТ) **А.Г.Сухова** в регионе очень интенсивно идет продвижение технологий фотоники в разные сферы экономики. Региональный центр ведет активную работу по информированию и консультированию компаний по использованию технологий фотоники, ежегодно проводит тематические конференции на форуме «Армия», а также форум по техпереворужению машиностроительных предприятий. Докладчик предложил использовать успешный опыт уральского региона в части подготовки кадров по лазерным технологиям, в том числе учебные программы по лазерным технологиям, созданные в УрФУ. Посчитал полезным инициировать некоторые законодательные изменения, которые могли бы мотивировать молодых людей работать по полученной специальности в фотонике – такие как отсрочка от армии для работников ВПК и для всех студентов – на период полного цикла образования по специальности от колледжа до аспирантуры. В регионе подпи-

сано и выполнено большое количество соглашений о сотрудничестве в области лазерных технологий между предприятиями, ВУЗами и НИИ.

И.Б.Ковш сообщил, что в феврале-марте 2024г. был проведён опрос российских участников ТП «Фотоника» с целью выяснения их потребностей в мерах обеспечения и поддержки ведущихся работ по технологиям фотоники и их применениям. Вопросник ЛАС заполнили 37% участников техплатформы. Полученные ответы – вместе с результатами опроса членов ЛАС и участников ТП «Фотоника» в ноябре 2023г. – выявили целый ряд общих проблем, в числе которых уже поднимавшийся кадровый вопрос, острая нехватка стандартов и техрегламентов, без которых невозможно широкое внедрение технологий фотоники, отсутствие госпрограмм, стимулирующих такое внедрение. К сожалению, многие респонденты отметили очень слабое взаимодействие с координаторами своих рабочих групп в техплатформе, в ходе телефонных опросов добавили и отсутствие какой-либо координации деятельности участников техплатформы внутри регионов.

В ходе общей дискуссии самое живое обсуждение вызвала тема подготовки кадров.

Своими положительными примерами о взаимодействии с учебными учреждениями поделился *Е.Б.Кульбацкий*. Он рассказал, как организованы практики выпускников профильного колледжа на его предприятии. *К.Э.Левчих* указал на наличие утвержденной программы подготовки кадров в Перми на базе центра компетенций НТИ «Фотоника». *А.В.Наумов* уточнил, что проблема подготовки кадров начинается уже в школе, т.к. во многих школах не хватает грамотных учителей физики и, как следствие, за последние 2 года количество выпускников российских школ, выбирающих физику в качестве выпускного экзамена, уменьшилось в 2 раза. Кроме того, он предложил сформировать от нашей отрасли банк запросов со стороны промышленности для формирования государственного задания.

Председатель Консультационного комитета ТП «Фотоника», зам. ген. директора АО «Швабе» *С.В.Попов* отметил, что подготовка кадров в отрасли далека от совершенства: имеются проблемы с организацией практических занятий/стажировок учащихся на частных предприятиях – для этого нужно добиваться финансирования из бюджета; подготовка сегодняшних преподавателей очень низкая – до 80% преподавателей выросли из бывших студентов этого же ВУЗа и никогда не бывали на реальных производствах. Предложил объединить усилия профильных отраслевых лазерно-оптических организаций, таких как ЛАС, Оптическое общество, холдинг «Швабе» и др. для выхода на качественно более высокий уровень,

чтобы получить поддержку государства. Рассказал об инициативе АО «Швабе» в проведении всероссийского конкурса выпускных работ по фотонике, соответствующая заявка уже направлена в Министерство образования. Согласился с тем, что взаимодействие между регионами обязательно нужно поддерживать и развивать, высоко оценил усилия Лазерной ассоциации в информационном обеспечении лазерно-оптического сообщества и популяризации технологий фотоники, предложил вести эту работу современными методами, чтобы увеличить аудиторию – например, создав портал о фотонике в интернете.

По итогам обсуждения были приняты следующие решения:

1. Сохранить в Лазерной ассоциации региональные центры ЛАС в качестве представительств ЛАС в регионах для поддержания рабочего взаимодействия Ассоциации с администрациями регионов и информирования Совета и аппарата ЛАС об общих проблемах, имеющих у членов ЛАС в регионе и требующих для своего преодоления участия ЛАС.

2. Считать актуальной сегодняшней задачей РЦ ЛАС инициирование включения в региональные программы научно-технологического развития, предусмотренные Указом Президента РФ от 28 февраля 2024г. №145, проектов и подпрограмм, нацеленных на активное освоение в регионе для решения его социально-экономических задач технологий фотоники и привлечение региональных членов ЛАС к работам в интересах региона.

3. Рекомендовать РЦ ЛАС провести в своих регионах «просветительские» акции, направленные на информирование общественности и представителей региональных администраций о сегодняшних практических возможностях технологий фотоники и достигаемом с их помощью технико-экономическом и социальном эффекте. Поручить Секретариату ЛАС и Секретариату российской технологической платформы «Фотоника» в первоочередном порядке оказывать консультационно-организационную поддержку РЦ ЛАС в проведении указанных акций.

4. Считать необходимым организовать в рамках Лазерной ассоциации и ТП «Фотоника» обмен лучшими практиками в части подготовки профильных кадров и повышения квалификации работающих специалистов, включая обмен информацией о разработанных учебных программах, учебных пособиях и практикумах, возможностях привлечения приглашённых лекторов и т.п. Руководству Лазерной ассоциации подготовить вместе с АО «Швабе» предложения о совершенствовании системы подготовки инженерно-технических кадров для отрасли и направить их в профильные ФОИВ и Государственную Думу ФС РФ.

Круглый стол

«Российско-китайское сотрудничество в области фотоники»

Этот круглый стол, состоявшийся во второй день работы выставки, собрал представителей организаций из России и Китая, которые уже имеют опыт такого сотрудничества и готовы его продолжать и развивать, а также тех, кто решил поискать возможных партнёров для своих проектов в другой стране и хотел бы узнать, как это лучше сделать.

Ведущими мероприятия выступили руководитель Центра китайско-российского научно-технического сотрудничества при Администрации провинции Хубэй **Чжу Юнь** (он же был и переводчиком для тех выступлений, которые были не на английском языке) и президент Лазерной ассоциации **И.Б.Ковш**. Каждый из них в своём вступительном слове дал оценку результатам начавшегося ещё в 2006г. активного сотрудничества лазерно-оптического сообщества провинции Хубэй с Лазерной ассоциацией, в результате которого многие десятки российских и белорусских организаций приняли участие в выставках OVC EXPO в столице провинции Хубэй – городе Ухань, а китайские коллеги в московской «Фотонике», произошли многочисленные обмены визитами, установились деловые отношения и кооперационные связи. Участие в «Фотонике-2024» более ста китайских компаний, в т.ч. из Пекина, Чанчуня, Шанхая и др. городов свидетельствует, что и другие регионы КНР хотят установить деловые связи с Россией в области фотоники.

На круглом столе выступили с презентациями своих компаний и предложениями возможных направлений сотрудничества с российскими коллегами представители WISCO-HGLaser (г.Ухань), Шанхайский институт оптики и точной механики АН КНР, WEE (г.Ухань), INNGU Laser (г.Сучжоу).

Российскую сторону своими выступлениями представили **С.Н.Бездидько** (МГТУ, МИИГАиК), **Д.А.Рогаткин** (МОНИКИ), **А.В.Кудряшов** (ООО «Активная оптика»).

* * *

Круглый стол «Подготовка кадров для отрасли»

В работе круглого стола приняли участие 45 человек из московского региона, Казани, Орла, Санкт-Петербурга, Томска.

По традиции, сложившейся на форумах «Фотоника» в московском Экспоцентре, в начале работы этого круглого стола были оглашены результаты очередного Конкурса ЛАС на лучшие выпускные квалификационные работы в области лазерной техники и технологий. В этот раз в конкурсе участвовали работы, защищённые в 2023г. Итоги конкурса подвёл Совет ЛАС на своём заседании 20 марта. Дипломы победителям и па-



В заключение **И.Б.Ковш** предложил не ограничиваться в сложившемся сотрудничестве вопросами возможных совместных НИОКР или взаимных коммерческих заказов. Явно требуется улучшение информационного обмена – желательно появление совместных научных журналов, публикующихся и на русском, и на китайском языке, весьма желательно сотрудничество в части создания методик подготовки кадров, которые бы обеспечили быстрое формирование умеющего работать на сегодняшнем лазерно-оптическом производстве специалиста инженерного уровня. Опыт организации совместных предприятий у нас пока не велик, но уже видно, что нельзя ограничиваться созданием таких предприятий только в Китае, представляются перспективными и российско-китайские СП с локализацией производства в России. Нам нужно активнее взаимодействовать с нашими профильными госорганами, добиваясь поддержки взаимовыгодных информационных, регуляторных и других инфраструктурных проектов, облегчающих российско-китайское сотрудничество в фотонике.

Чжу Юнь и **И.Б.Ковш** поблагодарили участников круглого стола за активность и готовность к диалогу.

мятные подарки вручал президент ЛАС **И.Б.Ковш**, который в кратком вступительном слове отметил важность задачи подготовки высококачественных кадров для обеспечения развития отечественной фотоники и нашей страны в целом.

Победители Конкурса ВКР ЛАС за 2023 год указаны ниже, здесь же – краткие аннотации их работ.

1. **Журин Тимофей Алексеевич**, Томский госуниверситет систем управления и радиоэлектроники, факультет электронной техники, кафедра электронных приборов.

Статус: ВКР аспирантуры. Тема работы: «Измерительные системы для определения характеристик кристаллических элементов оптических и оптико-электронных приборов и комплексов». Руководитель: д.ф.-м.н., проф. С.М.Шандаров

Проведено численное моделирование временной зависимости коэффициента пропускания в кристаллах класса силленитов, продемонстрировавшее возможность идентификации внутрицентровых переходов в спектральном диапазоне 640 – 1000 нм. Разработана экспериментальная установка, использующая методы пространственной фильтрации для контроля качества полировки поверхности различных оптических материалов, которая может быть использована для определения оптимальных параметров процесса полировки. Предложена методика формирования мультиплексированных голографических решеток в образцах термо-фоторефрактивного стекла в виде параллелепипеда с квадратным основанием, нормаль к которому совпадает с направлением распространения дифрагированной волны.

2. Костеников Михаил Александрович. Томский госуниверситет систем управления и радиоэлектроники, факультет электронной техники, кафедра электронных приборов.

Статус: магистерская диссертация. Тема работы: «Взаимодействие световых волн с гауссовым профилем в кристалле титаната висмута среза (100)».

Руководитель: к.т.н., доцент С.С.Шмаков.

Работа посвящена исследованию встречного взаимодействия циркулярно поляризованных световых пучков (сигнального и опорного) с разными знаками вращения и имеющих гауссов профиль распределения интенсивности по сечению, в фоторефрактивном кристалле $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$ среза (100), относящемся к кубической сингонии (класс симметрии 23). В работе показано, что после взаимодействия на отражательной голограмме световые пучки приобретают кольцеобразные распределения интенсивности по сечению, а интерференционная картина таких пучков приобретает вилкообразную структуру. Сделано предположение о формировании в фоторефрактивном кристалле $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$ среза (100) циркулярно поляризованными гауссовыми световыми пучками с разными знаками вращения отражательной голограммы с краевой и винтовой дислокациями.

3. Пешков Семен Алексеевич. Национальный исследовательский Томский государственный университет. Статус: магистерская диссертация. Тема работы: «Оценка возможностей атмосферной оптической связи на рассеянном излучении в беспилотном летательном аппарате». Руководитель: к.ф.-м.н., доцент М.В.Тарасенков.

В работе рассматривалась задача поиска оп-

тимальных длин волн в УФ-диапазоне для организации связи на рассеянном излучении с беспилотным летательным аппаратом. Разработанные ранее алгоритмы метода Монте-Карло расчета импульсных реакций канала связи были адаптированы для решения этой задачи и была создана управляющая программа для выполнения расчетов. Проанализированы длины волн и условия среды, при которых ослабление полезного сигнала будет минимальным, а также определено безопасное для человека время сеанса связи.

4. Андрикович Алексей Анатольевич. Национальный исследовательский Томский государственный университет. Статус: магистерская диссертация. Тема работы: «Влияние оптической системы поляризационного лидара на поляризационные и энергетические характеристики зондирующего и принимаемого излучения».

Руководитель: к.ф.-м.н., доцент Е.В.Горлов.

Работа посвящена исследованию трансформации распределения состояния поляризации и интенсивности излучения по сечению пучка в приеме-передающей оптической системе поляризационного лидара. Был разработан программный продукт, позволяющий моделировать распространение в оптической системе излучения с произвольным распределением поляризационных и энергетических характеристик по сечению пучка и проводить анализ изменения распределения этих характеристик.

5. Локтионова Юлия Игоревна. Орловский госуниверситет им. И.С.Тургенева.

Статус: магистерская диссертация. Тема работы: «Мультимодальное носимое устройство для мониторинга микроциркуляторно-тканевых систем организма человека».

Руководитель: д.т.н., профессор А.В.Дунаев

Диссертация направлена на разработку мультимодального портативного анализатора на основе методов лазерной доплеровской флоуметрии и флуоресцентной спектроскопии для мониторинга микроциркуляторно-тканевых систем организма человека. Предложен принцип построения такого анализатора и методика проведения с его помощью длительного мониторинга. Экспериментально доказана эффективность такого мониторинга в эндокринологии, реабилитологии, функциональной диагностике, кардиологии, сомнологии и космической медицине.

6. Герасимова Марианна Петровна. Томский госуниверситет систем управления и радиоэлектроники, факультет электронной техники, кафедра электронных приборов.

Статус: бакалаврская работа. Тема работы: «Лидарное зондирование парниковых газов атмосферы с использованием методов лазерной абсорбционной спектроскопии».

Руководитель: д.-ф.-м.н., проф. Н.И.Буримов.

В ходе работы проведен поиск линий поглощения метана, пригодных для лазерного зондирования наличия этого газа в атмосфере в условиях, характерных для различных сезонов, включая тропики, лето и зиму умеренных широт, лето и зиму полярных широт. Построена трехмерная модель лидарной установки. С применением разработанного ПО рассчитан геометрический фактор лидара. Экспериментально зарегистрирована и оценена стабильность положения линии излучения параметрического генератора света, собранного для использования в составе лидара.

7. Башкатов Георгий Владиславович. МГТУ им. Н.Э.Баумана.

Статус: бакалаврская работа. Тема работы: «Исследования сканирующей лазерной локационной системы обнаружения световозвращателей».

Руководитель: к.т.н., доцент И.В.Животовский.

Работа посвящена разработке высокоточной лазерной локационной системы, математического алгоритма, моделирования и верификации закона управления угловым положением сканирующих зеркал в данной ЛЛС. Был проведен синтез и анализ функционально-оптической схемы построения ЛЛС обнаружения световозвращающих объектов, определен оптимальный закон сканирования зеркал для наведения пучка дальномера на объект исследования. Рассчитаны и синтезированы оптические системы координаторов, обосновано применение системы Галилея для уменьшения расходимости лазерного пучка.

8. Рывкина Яна Андреевна. Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения.

Статус: бакалаврская работа. Тема работы: «Создание волноводных структур на поверхности халькогенидных пленок с помощью абляции подложки из кварцевого стекла лазерными ультракороткими импульсами».

Руководитель: к.т.н., доцент В.И.Казаков

Микрофлюидные каналы (МФК) востребованы во множестве областей, они позволяют ускорить процесс анализа и сократить количество исследуемого вещества. Поэтому исследование способов их изготовления является актуальной задачей. В ВКР был исследован метод создания волноводных структур с помощью абляции подложки из кварцевого стекла импульсами фемтосекундного лазера. Данный метод подходит для обработки любых, в том числе прозрачных материалов, и за счет быстрого воздействия на подложку полученные МФК будут обладать высоким качеством поверхности.

9. Чемева Татьяна Евгеньевна. Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева, кафедра электронных приборов.

Статус: бакалаврская работа. Тема работы:

«Проект радиофотонной системы измерения угла прихода и доплеровского сдвига частоты радиолокационного сигнала».

Руководитель: *Кузнецов Артем Анатольевич*, каф. радиофотоники и микроволновых технологий.

Работа посвящена изучению существующих методов измерения угла прихода сигнала и доплеровского сдвига частоты и экспериментальной проверке системы на основе фотоники и одновременного измерения этих параметров. Проведено моделирование в программной среде OptiSystem радиофотонных схем для измерения угла прихода и доплеровского сдвига частоты радиолокационного сигнала с приведением экспериментальных данных в виде таблиц и рисунков.

Заседание круглого стола началось с выступления директора Института лазерной техники НИУ ИТМО *Г.В.Романовой*, которая рассказала об организации студенческой секции ЛАС на базе Университета ИТМО. Решение о создании такой секции при Северо-Западном региональном центре ЛАС было принято съездом ЛАС в 2022г., который поддержал соответствующую инициативу петербуржцев.

Главными задачами такой секции её организаторы определили активизацию совместных действий с индустриальным сообществом в части подготовки необходимых кадров и с молодёжью в части создания инновационных продуктов. Опыт работы секции показал, что необходим открытый диалог ВУЗа с предприятиями в формате круглых столов на базе предприятий, которые целесообразно проводить ежемесячно, обсуждая вопросы кадров и компетенций, актуальных для конкретного производства.

Руководитель студенческой секции СЗ ЛАС *А.Исмаилов* обозначил главные задачи секции, которые решались в течение первого года её деятельности:

- информирование студентов по интересующим их профессиональным вопросам;
- содействие студентам в выборе места работы и дальнейшем трудоустройстве;
- организация межвузовского сотрудничества в рамках деятельности ЛАС;
- активизация участия студенчества в профильных конкурсах и выставках;
- содействие налаживанию кооперации в проведении студенческих разработок силами студентов разных российских ВУЗов.

Один из членов секции – *М.Радаев* – поделился своим опытом и некоторыми результатами работы в рамках секции за предыдущий год. Он отметил активизацию работы членов секции с другими ВУЗами и предприятиями, заинтересованными в сотрудниках с нужной квалификацией, и рассказал о двух реализованных с активным участием студентов проектах. Один из них был связан с разработкой лазерных технологий в медицинских целях, а второй – с квантовой динамикой многомодовых фотонных систем и технологий.

Участники круглого стола вопросами и комментариями уточняли нюансы деятельности секции в области финансирования, степени участия ВУЗа в организации работы секции, участия в работе секции студентов других специальностей и ВУЗов, а также связи с учебными заведениями подготовки среднего уровня (школы и техникумы).

Взгляд представителей производства на проблему подготовки кадров для нашей отрасли представил зам. генерального директора по развитию персонала холдинга «Швабе» *А.В.Атланов*. Он отметил, что в Холдинге ведется активная работа по решению задачи обеспечения его предприятий качественными кадрами. Целевую подготовку специалистов заказали и контролируют 15 предприятий, финансирование их обучения более чем на 80% осуществляется за счет госбюджета, а остальное – самими предприятиями. В настоящий момент такое обучение получили и получают более 350 человек. Статистика контроля трудоустройства и трудовой деятельности за последние 5 лет показывает, что на целевое обучение по задачам предприятий поступают более 50% обучающихся, а более 35% продолжают свою трудовую деятельность по месту работы.

Весьма интересная и полезная инициатива, предложенная Холдингом, заключается в разработке и реализации обучения требуемых кадров по образовательным трекам, разрабатываемым совместно с ВУЗами, и включающим возможность подготовки по нескольким специальностям и даже несколькими ВУЗами. Важным разделом подготовки специалистов, осуществляемом в рамках целевой подготовки студентов, является обучения ряда студентов рабочим специальностям в период их производственных практик. Особое внимание в докладе было обращено на организацию обучения студентов на базовых кафедрах на предприятиях. Отмечалась необходимость актуализации их работы с более активным участием в их деятельности представителей производства. Кроме того предприятия должны участвовать в формировании учебно-методического обеспечения учебных процессов в ВУЗах, и они к этому готовы.

В дискуссии по сделанным докладам и общей тематике заседания выступили представители вузовского сообщества. Профессор *А.В.Наумов* (МГПУ) отметил трудности преподавания физики в средней школе и подготовки учителей по физике в стране, которых остро не хватает. Необходимо срочно обратить особое внимание на профессию учителя, повышая её престиж и их зарплату. Индустрии надо также задуматься о школьном обучении. Хорошие примеры есть, но они единичны и не имеют нужной рекламы. Современная кадровая политика многих пред-

приятый – это переманивание кадров друг у друга, что решает местную проблему, но губит ситуацию в государстве. Необходимо объяснить проблему студентам технических ВУЗов и агитировать их работать в школах учителями, но решить эту задачу без достаточного финансирования и морального стимулирования вряд ли получится.

Профессор *С.М.Шанчуров* (УрФУ) поделился опытом совместной подготовки ВУЗом и екатеринбургскими предприятиями кадров в области лазерных технологий и в режиме направленности на обеспечение конкретных требований данного производства. Было отмечено, что на курсы объявленной узкоспециальной подготовки в первый год с трудом набрали 15 студентов, но в прошлом году конкурс на поступление достигал уже 20 человек на место. Подготовка осуществляется на базе промышленного производства с участием ВУЗа, ССУЗов и средней школы. Такой вариант следует считать прообразом эффективного метода подготовки качественных кадров.

Завершал работу круглого стола Президент ЛАС *И.Б.Ковш*, который обратил внимание на отсутствие в данный момент комплексной системы для решения проблемы подготовки кадров в нашей отрасли и призвал всех к активному участию в разработке такой системы и в её реализации, в том числе – представителей производства, которые должны как можно более активно участвовать в подготовке и реализации образовательных процессов на всех этапах обучения.

Итоговое общее мнение участников заседания озвучил председательствовавший на нём профессор *М.В.Хорошев*. Он предложил:

1. Считать необходимым усилить техническую подготовку специалистов в области фотоники и лазерных технологий путем усиления учебно-практической базы и увеличения числа лабораторных занятий в учебных планах и образовательных программах ВУЗов с обязательным и активным участием промышленности. Внести дополнения в действующее законодательство, способствующие реализации такого подхода.
2. Усилить финансирование образовательной деятельности всех уровней – от средней школы до ВУЗов за счет объединения целевых бюджетных средств и средств частного бизнеса с обязательным повышением ответственности организаций образования за качество выполняемых обязанностей.
3. Восстановить обязательные ЕГЭ по физике и химии для всех выпускников без исключения.
4. Популяризировать удачные варианты развития образовательных методов, что, безусловно, будет полезно всем заинтересованным лицам.

Просить Лазерную ассоциацию организовать распространение внутри отрасли имеющегося положительного опыта подготовки кадров и работы с молодыми специалистами.

**Расширенное заседание Научной комиссии (совета) по фотонике
Отделения физических наук РАН**

Это заседание состоялось в ЦВК «Экспо-центр» 28 марта в рамках деловой программы выставки «Фотоника-2024». Задачей, стоявшей перед Научной комиссией, было определение наиболее значимых научных результатов в области фотоники, полученных в 2023 году в организациях, работающих под научно-методическим руководством РАН. В организационный комитет, готовивший итоговое заседание, от РАН вошли академик-секретарь ОФН акад. РАН В.В.Кведер, председатель Научной комиссии чл.-корр. РАН С.В.Гарнов, зам. председателя чл.-корр. РАН Н.Н.Колачевский, секретарь Комиссии чл.-корр. РАН проф. РАН А.В.Наумов, зам. академика-секретаря ОФН д.ф.-м.н. Н.Л.Истомина. Всего было рассмотрено 39 научных результатов, из которых 18 были представлены в докладах в очном формате:

1. «Технология прямой лазерной записи дифракционных структур на двухслойных материалах Zr/SiO₂, Si/Ti и Si/Cr» / Д.Белоусов, Р.Куц, В.Корольков, К.Окотруб, А.Малышев, А.Саметов, С.Микерин (ИАиЭ СО РАН)

2. «ТГц микроскоп на базе рутиловой иммерсионной линзы с разрешением до 0,06–0,11λ» / В.А.Желнов, Н.В.Черномырдин, С.В.Гарнов, В.Н.Курлов И.Е.Спектор, К.И.Зайцев (ИОФ РАН)

3. «Лазерные системы скоростной визуализации с усилением изображений в видимом и ближнем ИК диапазонах спектра» / Д.В.Шиянов, П.И.Гембух, Н.А.Васнев, М.В.Тригуб (ИОА СО РАН)

4. «Влияние состояния рабочей поверхности гальванического датчика импульсного рентгеновского излучения на его быстродействие» / А.В.Буташин, А.Э.Муслимов, Федоров, В.М.Каневский (КиФ РАН)

5. «Новые способы синтеза фазовых элементов для манипулирования ансамблями микробъектов» / С.П.Котова, Н.Н.Лосевский, А.М.Майорова, С.А.Самагин, Д.В.Проконова, Д.А.Иконников, С.А.Вьюнышева, А.М.Вьюнышев (Самарский филиал ФИАН, ИФ СО РАН)

6. «Широкоапертурный субмегагерцовый жидкокристаллический электрооптический модулятор видимого диапазона излучения» / Е.Пождаев, А.Кузнецов, А.Казначеев, С.Торгова, Т.Ткаченко (ФИАН)

7. «XCELS – международный центр исследований экстремальных световых полей» / Е.Хазанов, А.Шайкин, И.Костюков, В.Гинзбург, И.Му-хин, И.Яковлев, А.Соловьев, И.Кузнецов, С.Миронов, А.Коржиманов, Д.Буланов, И.Шайкин, А.Кочетков, А.Кузьмин, М.Мартьянов, В.Ложкарев, М.Стародубцев, А.Литвак, А.Сергеев (ИПФ РАН)

8. «Газоразрядный волоконный лазер с СВЧ накачкой» / А.В.Гладышев, Д.Г.Комиссаров, С.М.Нефедов, А.Ф.Косолапов, В.В.Вельмискин, А.П.Минеев, И.А.Буфетов (ИОФ РАН)

9. «Резонансная брэгговская структура GaN/AlGaIn» / А.Иванов, В.Чалдышев, Е.Заварин, А.Сахаров, В.Лундин, А.Цацуньников (ФТИ РАН им. Иоффе, НТЦ Микроэлектроники и субмикронных гетероструктур)

10. «Образование углеродных молекул в форме пропеллера из старфенов при облучении электронами» / А.Синица, Н.Мацокин, Ю.Полынская, И.Лебедева, А.Книжник, А.Попов (ИСАН, Кинтех Лаб, НИЦ КИ, Sim. Atom. Spain)

11. «Оптические методы обнаружения фитопатогенов» / Р.Ю.Пищальников, Д.Д.Чесалин, В.А.Курков, У.А.Шкирина, П.К.Лаптинская, В.С.Новиков, С.М.Кузнецов, С.В.Гудков (ИОФ РАН)

12. «Инжекционные источники мощных суб-нс лазерных импульсов на основе полупр. гетероструктур» / С.Слипченко, А.Подоскин, В.Шамахов, М.Кондратов, А.Климов, И.Шушканов, Н.Пихтин (ФТИ им. Иоффе РАН)

13. «Новый метод ранней диагностики рака кожи на основе мультиспектральной микроспектроскопии комбинационного рассеяния света» / Е.Римская, И.Сараева, С.Шельгина, А.Тимурзиева, К.Кудрин, Е.Переведенцева, Н.Мельник, С.Кудряшов (ФИАН, НИИ общ. здоровья им. Семашко, 1-й МГМУ им. Сеченова)

14. «Широкополосная оптическая диффузионная спектроскопия биотканей с самокалибрующимся контактным оптоволоконным щупом и ее применение в трансплантологии» / И.Турчин, М.Кириллин, А.Костюк, Д.Куракина, А.Орлова, В.Перекатова, А.Хилов, Е.Сергеева, В.Бесчастнов, М.Рябков (ИПФ РАН, ПИМУ)

15. «Квантовая интерферометрия с керровским сжатием» / А.В.Андреанов, Е.А.Анашкина, А.А.Сорокин, Н.А.Калинин, Г.Лойхс, Т.Дирмайер, Л.Санчес-Сото, Дж.Корни (ИПФ РАН)

16. «Квантовая память в кристалле Eu:YSO для поляризационных и временных кубитовых состояний» / Р.Ахмеджанов, Л.Гущин, И.Зеленский, В.Низов, Н.Низов, Д.Собгайда, А.Калачев (ИПФ РАН, КазНЦ РАН)

17. «Новые методы глубокого лазерного охлаждения иона Yb в радиочастотной ловушке без использования магнитного поля» / О.Прудников, Д.Крысенко, А.Тайченачев, В.Юдин, С.Чепуров, С.Багаев (ИЛФ СО РАН)

18. «4-кубитный ионный квантовый вычислитель с оптически адресуемыми кудитами» / А.С.Борисенко, И.В.Заливако, И.А.Семериков, Н.В.Семенов, П.Л.Сидоров, К.Ю.Хабарова, Н.Н.Колачевский (ФИАН)

Работы, результаты которых были доложены на заседании, были отмечены дипломами ОФН РАН. Дипломы докладчикам вручали академик-секретарь ОФН В.В.Кведер и председатель Научной комиссии чл.-корр. РАН С.В.Гарнов. Научная комиссия пришла к выводу, что наиболее значимые результаты были получены в таких областях, как новые материалы, нанотехнологии, оптоэлектроника, физика лазеров и лазерных систем, биофотоника, медицина, микроэлектроника, квантовые технологии.

Круглый стол-презентация «Лазерные технологии для городского хозяйства»

Это мероприятие планировалось как информационно-просветительское для руководителей городских служб – транспортных, ремонтных, коммунальных, дорожных, медико-санитарных, обеспечения безопасности и др. Все они сегодня для обеспечения эффективности своей работы могут и должны использовать технологии фотоники. Приглашения делегировать своих специалистов на этот круглый стол были посланы четырём вице-мэрам Москвы. К сожалению, число слушателей заготовленных выступлений в зале оказалось существенно меньшим, чем ожидалось.

В рамках презентации были представлены 4 доклада:

1. «Умный многоквартирный дом», *Н.А. Уткин, АНО «УМД», г. Москва.*

Докладчик осветил следующие вопросы: доработка стандарта «Умного МКД» и внесение изменений в нормативную правовую базу всех уровней; доработка и утверждение Концепции цифровизации МКД на территории Российской Федерации; проведение анализа регуляторного ландшафта «Умного МКД» с целью определения направлений изменения регуляторики и разработки необходимых конкретных документов; создание перспективной программы стандартизации в области умных домов, зданий и сооружений на 2023-2030гг.; определение первой группы разрабатываемых стандартов «Умного МКД»; формирование системы классов «Умных МКД».

2. «Лидарные технологии для обеспечения безопасности на транспорте в городском хозяйстве». *Д.Н. Васильев, НПП «Лазерные системы», г. Санкт-Петербург.*

В докладе был представлен обзор технологических систем управления городским транспортом, основанных на принципе лазерных радаров (лидаров) — недорогой альтернативы радарам для таких автомобильных применений как адаптивный круиз-контроль. Среди автомобильных активных ИК-систем помощи водителю самой пе-

редовой является сегодня 3D-технология Electronic perception technology компании «Canesta», комбинирующая основные преимущества видеокамер и лидаров — способность к обнаружению и ранжированию — и обладающая при этом высокой помехоустойчивостью.

Сходные по идеологии системы активного освещения области впереди автомобиля используют активные системы ночного видения, но с методами пиксельного детектирования посредством камер вместо ранжирования.

3. «Применение лазерных технологий упрочнения и наплавки в городском хозяйстве». *А.М. Чирков, ООО «Вятское Машиностроительное Предприятие «Лазерная Техника и Технологии».*

Докладчик познакомил с накопленным обширным опытом применения современных лазерных технологий для восстановления и ремонта деталей механизмов и агрегатов, в том числе применяемых в городском хозяйстве, в автотранспорте. Лазерные технологии упрочнения позволяют существенно увеличить срок службы металлических изделий, эксплуатируемых в нагруженных и экстремальных условиях, лазерная наплавка обеспечивает восстановление многих быстроизнашиваемых деталей.

4. «Применение оптических методов для экологического мониторинга и для оценки состояния здоровья человека». *Д.А. Горин, профессор Центра фотоники и фотонных технологий, «Сколтех», г. Москва.*

В своей презентации докладчик на многочисленных примерах показал, как фотоника помогает медицине и изучению состояния окружающей среды, особо выделив задачу контроля состояния атмосферы в городах.

Выступления длились от 20 до 30 мин. После каждой презентации докладчики ответили на все вопросы, заданные им участниками круглого стола, состоялся обмен контактами для дальнейшего сотрудничества.

* * *

Совместное заседание Советов при руководителях приоритетных технологических направлений фотоники

В рамках 18-й Международной специализированной выставки «Фотоника. Мир лазеров и оптики» 29 марта состоялось совместное заседание советов при руководителях приоритетных технологических направлений «**Технологии оптоэлектроники и фотоники**» и «**Технологии радиофотоники**». Председательствовал на заседании заместитель генерального директора АО «Швабе» – руководитель приоритетного технологического направления по технологиям

оптоэлектроники и фотоники **С.В. Попов.**

В своем вступительном слове он отметил важность этого заседания, проходящего в ряду других мероприятий, нацеленных на поиск возможностей ускорения развития отечественной высокотехнологичной промышленности и оборонно-промышленного комплекса, концентрации усилий на критически важных для страны направлениях, на обеспечение нашего технологического суверенитета, и призвал участников



заседания к активной совместной работе с целью поиска эффективных путей решения задач, стоящих перед приоритетными для страны технологическими направлениями фотоники.

На заседании с докладами и сообщениями о состоянии и перспективах развития фотоники и оптоэлектроники в Российской Федерации выступили нач. НПК АО «НИИ «Полюс» **М.А. Ладугин**, президент Лазерной ассоциации **И.Б. Ковш**, ген. директор АО «НПО «Орион» **В.В. Старцев**, вице-президент РАН академик **Ю.Н. Кульчин**, проректор НИЯУ МИФИ **Н.И. Каргин**, нач. отдела АО «НИИ «Полюс» **А.В. Иванов**, зав. лабораторией ИМСС ПФИЦ УрО РАН **О.Б. Наймарк**. Кроме того, учитывая важность взаимодействия научных организаций высшего образования с организациями промышленности, отдельное внимание на заседании было уделено вопросам подготовки высококвалифицированных специалистов в области оптоэлектроники и фотоники. В этой связи, согласно повестке заседания, по теме развития оптико-электронного направления и подготовки профильных кадров в МГТУ им. Н.Э.Баумана был заслушан доклад руководителя научно-учебного комплекса «Радиоэлектроника, лазерная и медицинская техника» МГТУ **Н.В. Барышникова**.

* * *

Впечатления участников выставки

М.В. Богданович, ген. директор ГНПО «Оптика, оптоэлектроника и лазерная техника», Минск

Белорусское ГНПО «Оптика, оптоэлектроника и лазерная техника» на протяжении многих лет является постоянным участником выставки «Фотоника». Данное мероприятие из года в год демонстрирует высочайший уровень достижений в области фотоники, лазерной техники и оптики на постсоветском пространстве. Несмотря на введение значительных санкционных ограничений для наших стран (Российская Федерация и Республика Беларусь) список участников выставки, а также широчайший перечень представленного оборудования и технологий свидетельствует о значительной работе, которая была проделана научными и производственными организа-

На заседании также были подняты вопросы необходимости формирования государственных заданий в области проведения фундаментальных и поисковых научных исследований для научных организаций Российской академии наук с целью привлечения научного потенциала и мощностей академической науки для решения технологических задач, стоящих перед организациями оборонно-промышленного комплекса. Такой подход позволит значительно нарастить необходимый научно-технический задел для освоения новых направлений развития в области принципиально новых материалов (типа металлинз и 2D-материалов), особочистых материалов для фотоэлектроники и фотосенсорике, новых оптических элементов на основе полимеров, лазерной техники новых поколений с перестраиваемой длиной волны лазерного излучения, а также в области создания отечественных аппаратно-программных комплексов и других направлений.

В заключение **С.В. Полов** сообщил, что в практическую плоскость переходит вопрос формирования Межведомственной комплексной целевой программы развития в области оптоэлектроники и фотоники на новый программный период – до 2035 года. В ближайшее время будет сформирована соответствующая рабочая группа. Программа позволит определить и расставить приоритеты развития оптического приборостроения и лазерной техники в Российской Федерации по всем направлениям как гражданского, так и специального и двойного назначения, взаимоувязав мероприятия с задачами, поставленными на уровне государства. Учитывая опыт создания программы МКЦП «Оптика» прошлого периода, к формированию новой программы планируется привлечь все необходимые организации, участвующие в развитии лазерно-оптической промышленности.

циями наших стран по импортозамещению критических технологий и комплектующих. Среди основных целей участия нашей организации в выставке – представление новых разработок в области радиопhotоники, лазерной техники и оптики, где наша организация имеет значительные научно-технические заделы мирового уровня. Кроме того, во время проведения выставки нам интересны встречи с нашими постоянными партнерами, где обсуждаются вопросы дальнейшего взаимодействия и планы на следующий период. А участие в мероприятиях деловой программы позволяет в сжатые сроки оценить текущее положение дел по интересующему направлению, а также получить исчерпывающую информацию из первых рук по самым передовым разработкам и технологиям.

Безусловно, эта выставка является основным событием на территории СНГ в области фотоники. Ежегодное участие в мероприятии для нашей организации является не только приоритетным, но и обязательным.

**А.В.Бычков, зам. нач. лаборатории НПЦ-660
АО «НИИ «Полус» им. М.Ф.Стельмаха», Москва**

АО «НИИ «Полус» им. М.Ф.Стельмаха» участвовал во всех выставках «ФОТОНИКА» начиная с 2006 года. Сразу хочу отметить, что по количеству участников «ФОТОНИКА-2024» оказалась в полтора раза больше предыдущей.

В этом году продукция «Полуса» была представлена на объединенном стенде холдинга «Швабе». «Швабе» сегодня — это разработчики и производители медицинского оборудования, энергосберегающей светотехники, оптических материалов, научных приборов и другой высокотехнологичной продукции. На «Фотонике-2024» холдинг был представлен помимо НИИ «Полус» им. М.Ф.Стельмаха рядом других предприятий, таких как Оптико-механическое конструкторское бюро «Астрон», Уральский оптико-механический завод им. Э.С.Яламова, Лыткаринский завод оптического стекла, «ГЕРМАНИЙ», Государственный научный центр РФ НПО «Орион», и др.

Наша цель на каждой выставке — показывать новинки от АО «НИИ «Полус» им. М.Ф.Стельмаха». В этом году это ИЛПН-249 — полупроводниковый одночастотный лазерный диод с распределенной обратной связью, с возможностью модуляции более 30 ГГц и ПРПОМ-ЦФЛО9-2 — модуль приёма-передающий цифровой, малогабаритный с уменьшенным энергопотреблением. Помимо продукции «Полуса» на стенде «Швабе» демонстрировались новейшие разработки других членов холдинга для медицины, безопасности, противодействия чрезвычайным ситуациям и многие другие решения.

Среди наиболее интересных экспозиций других участников выставки могу отметить стенды фирм NordLase и LBTEK.

Участвовал наш Институт и в деловой программе «Фотоники-2024», а именно в конференции по «Радиофотонике» с докладом «Мощные диоды СВЧ-диапазона».

В будущем мы не намерены нарушать традиции и планируем дальнейшее участие в этом мероприятии.

И благодарность организаторам выставки — она прошла на достойном уровне.

А.А.Ким, директор Департамента аддитивных технологий АО «Лазерные системы, С.Петербург

Отличительная черта нынешней «Фотоники» — очень большое количество компаний из Китая. По сравнению с прошлыми годами их присутствие увеличилось кратно.

Наша организация регулярно участвует в этой выставке. Если не со стендом, то, как минимум 3-5 сотрудников компании посещают мероприятие ежегодно, участвуют в деловой программе, высту-

пают с докладами. Последние годы мы возобновили практику участия в выставке со стендом.

Цели участия у нас год от года практически не меняются: мы хотим заявить о себе, рассказать о нашей продукции, популяризовать наши направления научно-технической деятельности. Безусловно, есть и важные деловые контакты.

Несмотря на то, что стенд нашей компании на «Фотонике» традиционно скромнее, интерес к нашим технологиям и продукции есть и год от года растёт. «Фотонику» трудно назвать 100% профильной выставкой для нас, тем не менее, все больше посетителей обращают внимание на аддитивные технологии. Постепенно интерес от удивления смещается в сторону практического применения технологии, и это приятно.

После такого мероприятия обычно остается как минимум несколько деловых контактов у всех участников из нашей компании. Нельзя также забывать и про то, что выставка всегда отражает и конъюнктуру рынка, и уровень технологического развития отрасли. Этот анализ полезен.

В этом году здесь увидел оборудование наших конкурентов. Было интересно с ними пообщаться, посмотреть на их оценки потенциала рынка. Также посетил несколько стендов китайских коллег, представляющих оптические системы и комплектующие. В целом, выставка развивается. Каждый год нахожусь для себя что-то новое.

Традиционно мы принимаем участие и в деловой программе, причем участвуем в различных сессиях, поскольку в компании сосредоточено большое количество компетенций. Деловая программа качественно отражает прогресс развития направлений фотоники в стране. Приятно видеть достижения коллег.

Для компании нашего уровня участие в подобных мероприятиях — это не только имиджевая составляющая, но и хорошая возможность делового общения, новых контактов, обмена опытом. Мы планируем участвовать в «Фотонике» и в будущем. А организаторам мероприятия хочется передать благодарность. Каждый год все выполняется четко и в срок.

Шао Цзяньда, директор Шанхайского института оптики и точной механики (SIOM), КНР

Наш институт называется Шанхайский институт оптики и точной механики Китайской академии наук. Это самый первый и самый крупный научно-исследовательский институт Китая из числа специализирующихся на лазерных технологиях. С самого своего основания в 1964 году Институт сосредоточился на исследованиях мощных лазеров, начал развивать технологии сверхмощных лазеров, что позволило Китаю выйти в этой области на высокий международный уровень. Мы системно занимаемся лазерными материалами, технологиями, оборудованием — всеми вопросами, касающимися лазерной тематики. Поэтому участие в «Фотонике» очень важно для нас.

Сам лично я на этой выставке первый раз, но наш

партнер – компания «Лазерные компоненты» и ряд сотрудников Института уже участвовали в предыдущих выставках «Фотоника» в Москве.

Очень важная наша цель этого участия – укрепление сотрудничества между КНР и Россией, в том числе в области фотоники. Особую актуальность это приобретает в современных международных условиях беспрецедентных санкций против России. У каждой из наших стран своя специфика – у российских ученых очень хорошая научная база, новые оригинальные идеи – в этой области они опережают китайских ученых. А в Китае мы имеем очень хорошие промышленные системы. И плодотворное сотрудничество между нашими странами, несомненно, даст хороший результат.

Мы очень довольны результатами участия в этой выставке. Например, у нас состоялась встреча с президентом Лазерной ассоциации И.Б.Ковшом, на которой мы обсуждали план дальнейшего сотрудничества. Также я встречался с учеными из РАН, МИФИ, других ВУЗов – у них большой интерес к возможностям сотрудничества с нами. Мы это очень приветствуем, во времена СССР сотрудничество между нашими странами было достаточно активным. Как сказал наш председатель Си Цзин Пин, – мы соседи, нам надо больше общаться, и тогда мы станем ближе друг другу.

На этой выставке у нас большой совместный стенд с нашим партнером – российской компанией «Лазерные компоненты». Они помогают нам решить многие организационные вопросы. Переговорный зал на нашем стенде постоянно занят – это говорит о большом интересе и желании сотрудничать.

К сожалению, из-за дефицита времени мне не удалось очень подробно ознакомиться со всеми экспонатами выставки. Из того, что я видел, наибольшее впечатление произвел стенд компании «Лассард». И не только потому, что наши экспозиции рядом. На их примере мы почувствовали, что российское правительство стало уделять большое внимание развитию отечественной лазерной промышленности, и «Лассард» этому пример. Не сомневаюсь, что не только эта компания, но и другие российские предприятия обязательно добьются успеха в этой области.

В этом году на выставке представлено очень много российских и китайских компаний, в силу известных причин отсутствуют представители недружественных стран. Но я верю, что в будущем международные обстоятельства изменятся, и в Москву приедут много других зарубежных представителей.

Хочу отметить, что несмотря на всевозможные препятствия вы организовали очень хорошую представительную выставку. И это яркое доказательство ваших возможностей.

Что касается деловой программы выставки, самому мне удалось посетить только заседание Совета по оптике и фотонике Отделения физических наук РАН. а сотрудники некоторых китайских компаний участвовали в работе конференций по своим научным

интересам. И это было для них, по их отзывам, полезным и интересным.

Что касается участия в будущих выставках «Фотоника», то это однозначно входит в наши планы. Хочу отметить, что в феврале прошлого года мы были первой китайской делегацией, посетившей Россию после пандемии.

И еще хочется сказать хвалебные слова в адрес организаторов выставки. Очень высокий уровень – и оформление стендов, и работа с экспонентами, и интересная деловая программа. Большое им спасибо!

А.В.Перова, зам. ген. директора АО «Нолатех», Москва

Акционерное общество «Новая лазерная техника» – «Нолатех» – участвует в выставке «Фотоника» регулярно уже лет 10. Что бросается в глаза в этом году – очень большое количество участвующих в ней китайских компаний. У нас специфическая фирма – мы делаем полупроводниковые лазеры (в том числе одночастотные и перестраиваемые с волоконно-брезговской решеткой), суперлюминесцентные диоды, торцевые светодиоды, полупроводниковые оптические усилители – приборы, которые не делают другие, поэтому у нас свои потребители. Они рады видеть нас здесь, общаться с нами «вживую», – как поставщики, так и потребители. Среди них есть и клиенты, с которыми контакты завязались именно на «Фотонике». Относительно новых заказчиков говорить пока рано, но мы чувствуем интерес к нашей продукции. Много посетителей, среди которых были специалисты, для которых наша продукция представляет интерес, но которые раньше не знали о нашем существовании. Посмотрели, послушали, ну а дальше время покажет. Ведь бывает, что человек взял рекламу и позже сделал хороший заказ, а бывает и наоборот – час беседы и никакого результата. Что касается общего впечатления о выставке, бросается в глаза большое количество крупных, красиво оформленных стендов – нам такое, к сожалению, недоступно. И пожелание в адрес организаторов – чтобы и в будущем такие не очень богатые организации, как мы, имели возможность полноценно участвовать в этом мероприятии.

С.Р.Усманов, нач. лаб. РФЯЦ-ВНИИТФ, Снежинск

Российский Федеральный Ядерный Центр – Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики имени академика Е.И.Забабихина регулярно принимает участие в выставке «Фотоника» с 2014 года. В этом году на объединенном стенде Росатома мы демонстрировали свою продукцию, при изготовлении которой используется преимущественно отечественная элементная база. Не могу не отметить высокий интерес посетителей, среди которых как наши старые клиенты, так и будущие потенциальные заказчики. Ведь выставка позволяет непосредственно общаться с коллегами и конкурентами, оценить их достижения в интересующих нас областях.

В целом в этом году «Фотоника» впечатлила – ярко

и креативно оформленные стенды, среди которых хочется отметить экспозиции компаний IPG, «Лассард», ЛЛС и многих других, большое количество посетителей - как производителей, так и пользователей лазерной техники.

Представители нашей организации принимали также участие в деловой программе – в том числе выступили с докладами на конференции, связанной с нашей тематикой. Кстати, хочу отметить большой интерес участников и посетителей к проводив-

шимся конференциям.

Еще раз убедился, что выставка «Фотоника» является лучшей площадкой в нашей стране для демонстрации достижений в области лазерной техники, обмена мнениями, налаживания контактов. Поэтому мы продолжим в дальнейшем участвовать в этом мероприятии.

В заключение хочется поблагодарить организаторов выставки, благодаря слаженной работе которых было обеспечено ее успешное проведение.

Институту физики полупроводников СО РАН – 60 лет!

Двадцать четвёртого апреля 1964 года вышло постановление президиума АН СССР об организации Института физики полупроводников. Институт известен во всем мире как одна из ведущих организаций в области исследования поверхностных свойств тонких кристаллических плёнок, полупроводниковых материалов, их границ раздела и создания новых полупроводниковых приборов.



Тонкие полупроводниковые плёнки и явления, возникающие на границе раздела полупроводников, лежат в основе современных цифровых приборов. Когда создавался Институт в 1960-е годы, отношение к полупроводникам было не слишком серьёзным, никто не ожидал, что именно они определяют развитие эры цифровых технологий.

Однако первый директор ИФП СО РАН академик Анатолий Васильевич Ржанов сразу сформулировал направления работы Института. В их числе было и сотрудничество с предприятиями, и уже в 1970-х годах появились плоды этого взаимодействия

Вот шесть главных разработок Института:

1. Первые «флешки». Конечно, в семидесятые они выглядели иначе, чем современная флеш-память. В ИФП СО РАН вместе с Институтом неорганической химии СО АН и НПО «Восток» были сделаны многоэлементные полупроводниковые элементы памяти на основе структур металл-диэлектрик-полупроводник, производством которых занималось новосибирское предприятие НПО «Восток».

2. Оборудование для роста тонких полупроводниковых плёнок собственного производства — установки молекулярно-лучевой эпитаксии (МЛЭ). Сегодня учёные Института в числе мировых лидеров в области владения технологией МЛЭ — одной из лучших для создания новых полупроводниковых материалов. Тогда же (в 1970-х) годах Институт начал разработку установок молекулярно-лучевой эпитаксии, позволяющих выращивать кристаллические тонкие плёнки с атомарной точностью. Такого оборудования не было в нашей стране, но уже в 1988г. Институт представил не только научные,



Оборудование для молекулярно-лучевой эпитаксии.

но и промышленные образцы установок, в том числе и на экспорт.

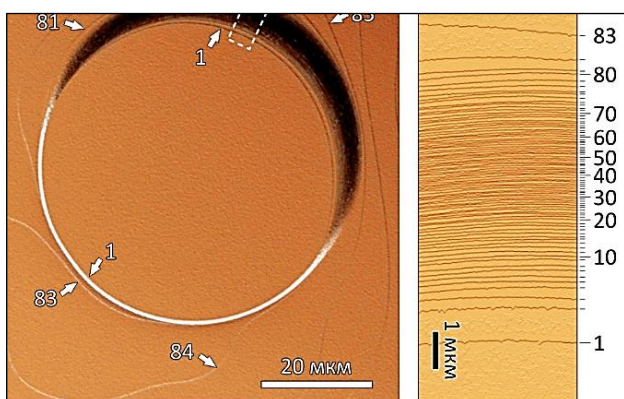
3. Прецизионные диагностические приборы — эллипсометры — и развитие метода эллипсометрии для неразрушающего контроля состава и толщины тонких полупроводниковых плёнок во время их роста. Метод эллипсометрии используется во всем мире для быстрого и точного контроля качества тонких полупроводниковых пленок во время их роста. Благодаря развитию методики, существованию научной школы в области эллипсометрии и разработанной прибор-



Эллипсометр

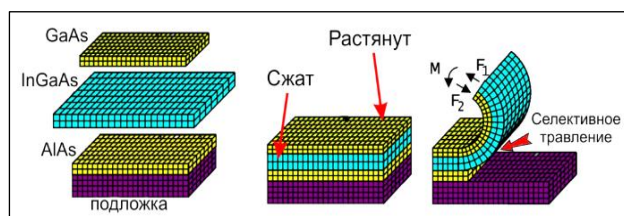
ной базе, ИФП СО РАН пользуется собственными эллипсомерами.

4. Открытие эффекта эшелонирования атомных ступеней на поверхности кремния под воздействием постоянного электрического тока (1989 год). В результате открытия эффекта стало возможным изготовление эталонных мер для измерений в наномасштабе — «нанолинейки» на диапазон от сотых долей нанометра до десятков нанометров. Поверхность кристалла не идеально ровная, она включает атомно-гладкие поверхности, разделённые ступенями, высотой в один атом. Воздействуя на кристалл кремния постоянным током, можно «разогнать» ступени — и увеличить площадь гладкой поверхности или собрать нужное количество ступеней в более плотную «лестницу» — эшелон ступеней и, соответственно, точно определить его высоту.



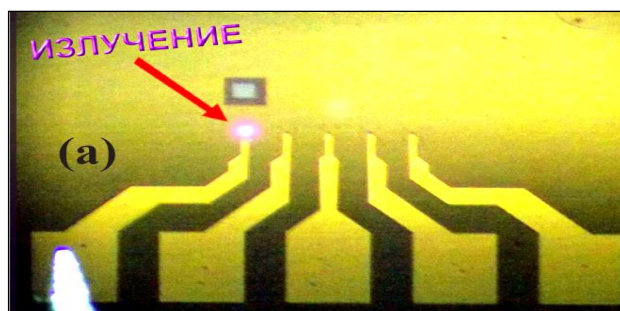
Нанолинейка мера высотой 26,025 нм.

5. Принц-технология — способ создания трёхмерных наноструктур, основанный на отделении тонких напряжённых полупроводниковых плёнок от подложки. Так можно получить полупроводниковые нанотрубки диаметром до 2 нм, которые, могут быть сформированы в определённых местах на подложке и с заданными диаметрами с помощью литографии. Новый способ создания наноструктур совместим с кремниевой технологией изготовления интегральных схем. С помощью принц-технологии можно изготавливать наносенсоры, наноиглы для биомедицинских применений, чипы и другие наноприборы.

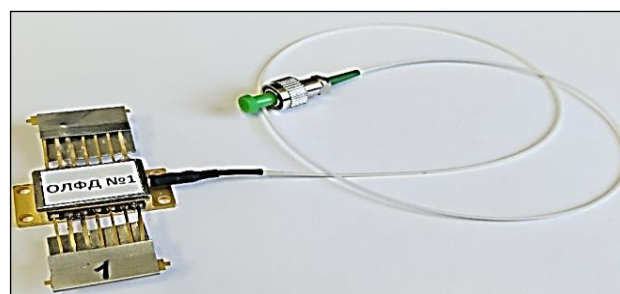


Принц-технология.

6. Элементная база для квантовых коммуникаций. Недавно специалисты института создали однофотонный излучатель и детектор для систем защищённой квантовой связи. Излучатель,



Излучатель одиночных фотонов.



Лавинный фотодиод.

в основе которого лежат тысячи полупроводниковых слоев атомарной толщины, выращенных методом молекулярно-лучевой эпитаксии слоев, испускает лишь один фотон за определенный интервал времени. А детектор, улавливающий это квант света, представляет собой лавинный фотодиод, работающий в гейгеровском режиме счёта. Обычно детекторы одиночных фотонов требуют охлаждения до криогенных температур, а лавинный фотодиод, разработанный ИФП СО РАН, охлаждается с помощью миниатюрных элементов Пельтье при комнатной температуре.

Институт физики полупроводников им. А.В.Ржанова СО РАН — научный центр, с опытом выполнения крупных академических и промышленно-ориентированных проектов, большим штатом высококвалифицированных специалистов. В Институте собрана обширная приборная база, работают опытные сотрудники, умеющие пользоваться всеми преимуществами сложного оборудования, обслуживать его и проводить сервисные процедуры.

Кроме собственно фундаментальной науки Институт развивает сотрудничество с промышленностью: работают новые молодёжные лаборатории, созданные в интересах индустрии, выполняются гранты Российского научного фонда, осуществляются и традиционные для ИФП СО РАН поставки полупроводниковых подложек на отечественные предприятия.

«ИФП СО РАН входит в число мировых лидеров в области физики конденсированного состояния, и мы эту позицию будем сохранять», — говорит директор ИФП СО РАН академик РАН Александр Васильевич Латышев.

<https://new.ras.ru/activities/news/institut-poluprovodnikov-ran-otmechaet-60-letie/>

С юбилеем, коллеги!

ЮБИЛЕИ



11 апреля 2024 года исполнилось 80 лет академику РАН **Ивану Александровичу Щербакову** – советскому и российскому физику, научному руководителю Института общей физики РАН, заведующему кафедрой Московского физико-технического института, с 2012 года – Почётному члену Лазерной ассоциации.

И.А.Щербаков сформировался как учёный и активный участник организации отечественной лазерной отрасли в Физическом институте им. П.Н.Лебедева АН СССР, куда поступил в 1967 году на работу инженером после окончания Московского энергетического института и вскоре стал младшим, а затем (в 1975 году) старшим научным сотрудником, защитил кандидатскую (1971 год) и докторскую (1978 год) диссертации. Работая под непосредственным руководством Александра Михайловича Трохорова, он стал не только одним из ведущих отечественных специалистов в области ла-

зеров на твёрдом теле, спектроскопии и нелинейной оптики, но и умелым организатором коллективных работ, в т.ч. учёных разного профиля, которые остро требовались в то время в связи с бурным развитием лазерной техники и разнообразных применений лазерного излучения во всех отраслях и сферах деятельности. После образования в 1982 г. под руководством А.М. Трохорова на базе отделения «А» ФИАН Института общей физики АН СССР И.А. Щербаков перешёл туда, возглавив лабораторию, а затем отдел «Лазерные кристаллы», став одним из ближайших коллег и сподвижников А.М. Трохорова. По предложению Александра Михайловича в 1998 году И.А. Щербаков был избран директором ИОФАН и проработал на этом посту до 2018 г., став затем научным руководителем этого Института.

В 1991 году И.А. Щербаков был избран членом-корреспондентом РАН, в 2011 стал действительным членом РАН по Отделению физических наук, которое возглавлял затем в 2013-2022гг. в качестве Академика – секретаря ОФН РАН.

Научную и научно-организационную деятельность Иван Александрович на протяжении многих лет успешно сочетает с педагогической. Под его руководством успешно защищено 20 кандидатских и 8 докторских диссертаций.

Являясь учеником и последователем А.М.Трохорова, Иван Александрович на всех своих постах остаётся верен принципам выстраивания отношений в научной среде, которые были присущи его Учителю и сочетают взаимоуважение и демократизм, терпимость к чужому мнению и готовность поддерживать доброе дело, полезное сообществу, умение отстаивать свои позиции в научном – и не только научном – споре не обижая оппонентов, а делая их своими союзниками и партнёрами.

Александр Михайлович Трохоров первым подал заявление о вступлении возглавляемой им организации – ИОФАНа – в Лазерную ассоциацию, и по его предложению Иван Александрович Щербаков был избран в ноябре 1990г. в первый Совет ЛАС. С тех пор он остаётся надёжным и активным участником всех принципиальных действий Лазерной ассоциации в интересах отечественного лазерного сообщества.

В 2012 году съезд ЛАС избрал его Почётным членом ЛАС.

Своё 80-летие Иван Александрович встретил на трудовом посту, активно занимаясь научной и научно-организационной деятельностью.

С юбилеем, уважаемый Иван Александрович!

Доброго Вам здоровья и многих радостей!

Надеемся на продолжение нашего многолетнего сотрудничества.

*Президент, Совет и сотрудники Лазерной ассоциации
Редакция «Лазер-Информ»*

*Правительство города Чанчунь,
Университет Жилинь*

*Чанчуньский институт оптики, точной механики и физики,
Чанчуньский университет науки и технологий.*

Первая Чанчуньская международная выставка оптоэлектроники ССЮЕ 2024

18-20 июня 2024г. в г.Чанчунь (КНР)

Чанчунь – это город, где родилась китайская оптика, где был организован первый в стране научно-исследовательский институт оптической специализации (ныне – всемирно известный Чанчуньский Институт оптики, точной механики и физики Академии наук КНР), где был создан первый китайский лазер.

Общая площадь экспозиции – 50 тыс. кв. метров.

Основные тематики выставки:

- оптические компоненты и производство оптики
- лазеры и другие источники излучения, лазерные технологии обработки материалов
- фотоэлектрическая визуализация
- оптическая сенсорика и её применения
- дисплеи
- оптическая связь
- оптическое детектирование и метрология
- оптоэлектронное оборудование для медицины, обеспечения безопасности и др.
- умная оптоэлектроника, включая квантовые технологии, искусственный интеллект, интегральные системы и др.
- электроника для автомобиля
- спутники, дроны и дистанционное зондирование
- промышленный интернет

Одновременно с выставкой проводятся две конференции,

в которых примут участие более 1,5 тыс. чел.

- Фотоэлектрическая промышленность: инновации и развитие (Photoelectric Industry: Innovation and Development)
- Конференция по свету (Light Conference)

Правительство Чанчуна поддерживает участие в выставке зарубежных компаний, предлагая финансовую помощь в размере 15 тыс. юаней на человека для двух стендистов компании и скидку на оплату арендуемого стенда (стоимость стандартного оборудованного стенда 3x3 м без скидки – 10 тыс. юаней).

Справки и оформление участия – по эл. почте gaoj@cioimp.ac.cn и тел. +86 176 4310 1349

«Лазер-Информ»

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

*Отпечатано в НТИУЦ ЛАС
Тираж 500 экз.*

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

Наш адрес:

117342, Москва, ул. Введенского, д.3, ЛАС
Тел: (495)333-0022 Факс: (495)334-4780
E-mail: info@cislaser.com
<http://www.cislaser.com>
Банковские реквизиты ЛАС:
р/с 40703810538000006886
В ПАО «Сбербанк» г.Москва
к/с 30101810400000000225
БИК 044525225