ЛАЗЕР ИНФОРМ
Информационный бюллетень ЛАЗЕРНОЙ АССОЦИАЦИИ
ВЫПУСК N 22 (709), ноябрь 2021

Дорогу молодым!

***М.В.Хорошев**, д.т.н., профессор кафедры «Прикладная оптика» Московского государственного университета геодезии и картографии, член НТС ЛАС*

В нашем Отечестве никогда не оставляют в покое три вопроса: что происходит?, почему? и что делать? Волнуют они разных людей, по разному поводу, в разных целях. Весьма серьезно эти вопросы затронули и наше лазерное и оптическое сообщество. Перед государством и народом ставятся серьезные задачи – роста экономики, благосостояния, обеспечения безопасности, развития культуры и моральных ценностей, но складывается впечатление, что при этом прикладываются максимальные усилия, чтобы это не реализовать. В конце прошлого века практически безоговорочно все соглашались с тем, что XXI век будет веком лазеров и оптики, без развития которых невозможно создание информационных и робототехнических устройств, станков прецизионной обработки, высококачественных систем измерения и контроля в любой области человеческой деятельности. Казалось бы, что это общее понимание должно было повлечь за собой особый интерес к развитию нашей отрасли, обеспечению её существования соответствующими материальными и кадровыми средствами. Но система госуправления решила пойти другим путем: сокращать производство отечественных оптических материалов и аппаратуры с их использованием, уменьшать бюджетное финансирование подготовки профильных кадров, понижать роль экспертного сообщества в анализе задач и обосновании принимаемых решений относительно науки и техники. Достаточно хотя бы бегло ознакомиться с национальными проектами, чтобы увидеть, что для обеспечения их выполнения практически везде необходимо привлечение оптических технологий и лазерной техники. Но при этом наша отрасль в России не имеет признания в качестве одного из стратегических направлений развития науки и технологий. Такая ситуация ставит перед специалистами, работающими в области фотоники, множество вопросов о значимости и необходимости своей работы. Отголоски неуверенности в ее востребованности, к сожалению, проявляются не только в сегодняшней деятельности многих членов лазерно-оптического сообщества, но, что гораздо важнее и страшнее, в подготовке нашего будущего – молодого поколения специалистов.

Что происходит с подготовкой кадров в области фотоники, лазерной техники и технологий сегодня? Период развития науки и образования с участием разносторонних ученых-энциклопедистов завершился в начале XIX века, когда еще допускалась возможность для них совмещать свою деятельность не только в сфере различных направлений одной науки, но и других достаточно далеких, не связанных между со-

В номере:

- **Дорогу молодым!** *М.В.Хорошев*
- **«Лазерные системы» - успешный пример интеграции науки и бизнеса**
- ***ХРОНИКА*** ►Международная конференция Saratov Fall Meeting ► Заседание Технического комитета по стандартизации Т296
- ***ИНТЕРНЕТ-НОВОСТИ***

бой, дисциплин. Но уже в конце того века развитие научных знаний достигло такого уровня, что, в лучшем случае, даже для гениев стало по силам совмещение знаний только в смежных областях, что породило «отраслевых» ученых-универсалов, среди которых были и отцы современной физики. Однако прогресс научных разработок был достаточно стремителен и столь глубок, что в середине XX века главным достоинством специалиста стал профессионализм в своей области знаний. Именно это обеспечило прорывные достижения советской науки и техники в середине прошлого столетия и привело к созданию и творческому развитию мощных научных школ не только в ряде академических организаций и высших учебных заведений нашей страны, но даже и в некоторых промышленных организациях.

Осознание важности своей роли в создании образцов новой техники и новых технологий способствовало достижению положительных результатов не только научных руководителей этих школ, но и их последователей. Мотивация молодых ученых была на той же высоте, что и у их старших товарищей, а степень взаимопомощи – необычайно высока из-за единых творческих целей. Вопрос обеспечения смены поколений даже не возникал. Одним из главных стимулов такой работы было достижение конкретно поставленных целей в рамках понятных и принятых коллективом задач. Сегодня же в моде индивидуализм и попытки единоличных достижений, что исключает использование положительного опыта предыдущих периодов.

Профессионализм в любой области деятельности должен опираться на базовые знания, и потому в те времена необходимое образование было обязательным требованием и для участия в интересных разработках, и для развития человека как личности. Поэтому подготовка специалистов любого уровня совмещала приобретение определенных знаний и на их базе – соответствующего умения. Многие из нас ещё помнят школьные уроки труда, существовавшие практически при каждом крупном предприятии профессионально-технические училища, техникумы для подготовки специалистов со средним профессиональным образованием. Такая подготовка развивала трудовые навыки и делала человека способным к созиданию и умению самостоятельно выполнять, пусть иногда самую простейшую, работу. Такое образование не только приучало человека к самостоятельности, но и делало его прагматиком, осознающим необходимость рационализма действий и поиска новых решений. Оно стимулировало его самообразование.

А что сейчас? Современные молодые люди, увлеченные идеей цифровизации и роботизации, думают, что уже в обозримом будущем им не придется заниматься изготовлением конкретных деталей и приборов. По их мнению, этим будет заниматься кто-то другой. Мотивации готовить себя к производству и даже к информационно-измерительным процессам с личным участием у подавляющего большинства нет. В рамках рекомендованного Министерством усиления практической части по отношении к теоретическому разделу в объеме рабочих программ преподавания инженерно-технических дисциплин решить эту проблему не удастся, т.к. в практической части большинства ВУЗов лабораторные работы полностью убираются либо переводятся в виртуальный вариант.

При таком методическом подходе развивать навыки невозможно, можно только дать общие представления о практической реализации изучаемого процесса. Очевидно, что необходимо приложить значительные усилия для создания условий, обеспечивающих как приобретение навыков производительного труда в своей области знаний, так и появление мотивации поиска места приложения этих знаний и навыков. Удачные примеры в нашей стране есть – как правило, в регионах, но их опыт, который мог бы быть использован для подражания, не имеет необходимой централизованной поддержки.

Лазерная ассоциация прилагает значительные усилия, чтобы довести опыт создания учебно-научно-производственных кластеров хотя бы до сведения своих коллективных членов, проводя соответствующие семинары и рассказывая о результатах их деятельности в бюллетене «Лазер-Информ». Такие кластеры, построенные на совместных действиях организаций образования, науки и производства, позволяют уже на стадии обучения формировать позитивное мировоззрение специалиста, нацеленное на решение конкретных задач, имеющих важное значение для данного региона, предприятия, ВУЗа. Существенную роль в таких творческих объединениях играют молодые участники – студенты колледжей и ВУЗов, участвующие в деятельности этих кластеров.

Не вызывает сомнений, что все ведущие специалисты нашей отрасли – а значит, и Лазерная ассоциация в целом – должны быть заинтересованы в организации грамотной работы с молодежью, которая специализируется в области фотоники и ее применений.

Именно поэтому достаточно продолжительное время членами Научно-технического совета Лазерной ассоциации обсуждалась и разрабатывалась идея создания молодежной секции нашей организации, главной задачей которой была бы работа по согласованию требований к молодым специалистам и оказание необходимой помощи студентам профильных специальностей – как в период обучения, так и при трудоустройстве по его завершению. Предло-

жение о создании такой секции прозвучало на последнем съезде Лазерной ассоциации, оно прошло всестороннее обсуждение на заседаниях Научно-технического совета и было затем разослано всем ВУЗам-коллективным членам ЛАС. К сожалению, ни один ректор не счел нужным хотя бы высказать свое мнение об этой инициативе, не говоря уже о конкретных замечаниях и предложениях по её реализации.

Данная статья имеет своей целью, в первую очередь, привлечь внимание к проблемам молодежи в нашей профессии. Я призываю каждого читателя побыть независимым экспертом и сформулировать свою оценку публикуемого ниже проекта Положения о такой секции. Студенты некоторых московских ВУЗов, ознакомившись с данным предложением, достаточно активно его поддержали в целом, считая, что наибольшую ценность для них будет иметь возможность прямого доступа к информации, распространяемой ЛАС, участия в выработке и принятии решений, касающихся молодежной политики, поддержка их участия в мероприятиях Лазерной ассоциации.

Я уверен, что все ведущие специалисты институтов и предприятий-членов ЛАС заинтересованы в организации грамотной работы с молодежью, которая специализируется в области фотоники и ее применений – ведь очевидна наша общая задача обеспечения возможности продолжения и развития нашей творческой деятельности в рамках лазерно-оптической отрасли. Поэтому предлагаю совместно рассмотреть публикуемый ниже проект Положения о студенческой секции ЛАС, составленный на основе упомянутых выше обсуждений в Совете ЛАС, и дать свои предложения по его корректировке или дополнению.

ПРОЕКТ

Положение о студенческой секции ЛАС

1. Общие положения.

1.1. Студенческая секция Лазерной ассоциации создается для координации деятельности ЛАС, нацеленной на поддержку студенческой молодежи, стремящейся участвовать в разработке технологий фотоники и расширении их практических применений.

1.2. В своей деятельности Секция руководствуется Уставом ЛАС, решениями съезда ЛАС и настоящим Положением, а также документами, регламентирующими деятельность в РФ некоммерческих общественных организаций.

2. Основные задачи и направления деятельности секции.

2.1. Популяризация фотоники и ее возможностей в ВУЗовской среде, информирование молодежи в ВУЗах и профильных организациях о состоянии и перспективах развития фотоники как высокотехнологичной отрасли.

2.2. Содействовие членам Секции в выборе конкретных специализаций, в поиске партнеров для реализации своих идей и организации стартапов, в поиске рабочих мест.

2.3. Помощь ВУЗам и колледжам – членам Секции в организации их взаимодействия с предприятиями и институтами лазерного, оптического и/или оптоэлектронного профиля для актуализации учебных программ и проведения практических занятий студентов по профильным дисциплинам.

2.4. Участие в работе НТС ЛАС по планированию и проведению мероприятий ЛАС.

2.5. Активизация участия молодежи в конкурсах и выставках, проводящихся ЛАС или при содействии ЛАС.

3. Порядок формирования и деятельности секции.

3.1. Студенческая секция ЛАС создается, реорганизуется и ликвидируется решением съезда ЛАС, ее текущую деятельность координирует Совет ЛАС.

3.2. Секция имеет как индивидуальное, так и коллективное членство, в организации взаимодействия членов секции активно используется формат видеоконференций. В Секции могут создаваться тематические рабочие группы.

3.3. Студенты ВУЗов и колледжей, являющихся действующими членами ЛАС, участвуют в работе секции без уплаты дополнительных взносов, индивидуальные члены Секции вносят годовые взносы в ЛАС, покрывающие стоимость рассылки им информационных материалов ЛАС. Размер этих взносов ежегодно устанавливает Совет ЛАС.

3.4. Деятельность Секции имеет плановый характер и организуется во взаимодействии с Советом и Секретариатом ЛАС.

4. Руководящие органы секции и их функции.

4.1. Руководитель студенческой секции ЛАС избирается на съезде ЛАС и является членом Совета ЛАС по положению (при необходимости смены руководителя секции в период между съездами временного руководителя назначает Совет ЛАС)

4.2. Руководитель Секции назначает ответственного секретаря секции и может при необходимости сформировать Совет Секции. Ответственный секретарь ведет список членов Секции, составляет протоколы заседаний Секции и ее Совета, обеспечивает взаимодействие членов Секции между собой и с Секретариатом ЛАС.

4.3. План работы студенческой секции разрабатывается ее руководителем и утверждается Советом ЛАС. Отчеты о работе студенческой секции заслушиваются на заседании Совета ЛАС не реже одного раза в год. Информация о деятельности Секции публикуется в «Лазер-Информе» не реже одного раза в полгода.

5. Права студенческой секции ЛАС.

5.1. Самостоятельно определять методы своей работы со студентами ВУЗов и колледжей, определять схему и формат взаимодействия своих членов, создавать и реорганизовывать структуру Секции.

5.2. Организовывать молодежные конференции, конкурсы, круглые столы по профильной для нее тематике, опираясь на поддержку Совета ЛАС.

5.3. Инициировать подготовку аналитических и информационных материалов по вопросам, актуальным для членов Секции, а также публикацию работ членов Секции по тематике фотоники и ее применений в изданиях, сотрудничающих с Лазерной ассоциацией.

5.4. Члены секции имеют право участвовать в съездах Лазерной ассоциации в качестве делегатов с совещательным голосом.

КОЛЛЕКТИВНЫЕ ЧЛЕНЫ ЛАС

«Лазерные системы» — успешный пример интеграции науки и бизнеса

Мир вступил в новую экономическую эру и переживает мощную индустриальную революцию, драйвером которой стали высокие технологии. Многие из них созданы за пределами России, а нам остается лишь экспортировать их. Питерская компания «Лазерные системы» последние двадцать лет доказывает на своем опыте, что в России есть все для создания наукоемких технологий, которые успешно трансформируются в рыночный продукт, востребованный в самых передовых отраслях.

АО «Лазерные системы» образовалось в 1998г. в Санкт-Петербурге. Поначалу это была небольшая компания единомышленников, выходцев из БГТУ «ВОЕНМЕХ». Компания прошла путь от создания первых мощных лазеров до серийного производства сложнейшего высокотехнологичного оборудования на основе лазерных технологий. Коллективный член Лазерной ассоциации с года.

Дмитрий Васильев, генеральный директор АО «Лазерные системы», уверен, что один из секретов успеха — в эффективной интеграции науки и бизнеса. В том числе благодаря этому фактору компания занимает сегодня лидерские позиции среди отечественных производителей лазерного и оптоэлектронного оборудования для промышленности. В ее портфеле — внушительная линейка сверхсовременных изделий собственной разработки и производства. Промышленный принтер для 3D-печати, бесконтактные алкорамки, метеорологическое оборудование и прикладное программное обеспечение для космонавтики — компания «Лазерные системы» выступает как разработчик передовых технологий и серийно их производит на собственной промплощадке в особой экономической зоне «Санкт-Петербург». Сегодняшний генеральный директор «Лазерных систем» *Дмитрий Васильев* в компании со дня ее основания. Кому как не ему, человеку, на глазах которого развивались «Лазерные системы», рассказывать секреты успешного построения высокотехнологичного бизнеса с российской пропиской. Начинаем с личного: *Васильев* — человек преданный своему делу, этой компании и той идее, в которую когда-то, будучи студентом, поверил.

— С чего начиналась ваша личная история в «Лазерных системах»?

— Я пришел в «Лазерные системы» в самом начале нового этапа развития компании, 20 лет назад. Тогда я был студентом последнего курса ВОЕНМЕХа, взяли стажером «крутить гайки». Компания только приступила к реализации двух совместных с индийской стороной

проектов, они дали мощный стимул к развитию, на тот момент наш коллектив насчитывал около 30 человек.

— Вы как профессионал и топ-менеджер сформировались, «выросли» в «Лазерных системах». Что для Вас стало «магнитом», который удерживал здесь все эти годы?

— «Понедельник начинается в субботу», повесть братьев Стругацких помните? Вот это точно про нас. Нам было интересно, мы горели, мы и сейчас с азартом подходим к решению задач. Многие из тех, кто начинал вместе со мной, были также отчаянно молоды, заряжены на создание чего-то нового. Были в коллективе и аксакалы, они работали в ВОЕНМЕХе — маститые профессора, преподаватели, люди науки. И вдруг для всех открылся новый фронт задач, незнакомых и перспективных. Мы постепенно осознали, что у нас есть Заказчик, что мы все — части бизнес-единицы, и все это сильно отличалось от преподавательской среды, откуда вышла почти вся фирма, в том числе ее основатель.

— Когда берете людей на работу, что в приоритете: опыт, энтузиазм? Как достигаете баланса при формировании команды?

— Вы сказали ключевое слово — «баланс». Идеальная ситуация, когда в коллективе есть те самые «мастодонты», которые могут стать хорошими наставниками. Мы имеем дело с наукоемкими технологиями, где важны глубокие знания, а опыт можно передать. Не всегда есть те, кто может это сделать, но нам повезло — в нашей команде есть люди, которые могут и хотят учить молодежь.

— Вы активно сотрудничаете с альма-матер — ВОЕНМЕХом, всегда подчеркиваете важность коллаборации науки и реального производителя. Какие плоды приносит это сотрудничество?

— Мы готовим кадры для отрасли, даем актуальные знания студентам — наши специалисты преподают сразу в нескольких ВУЗах Санкт-Петербурга, не только в ВОЕНМЕХе. Для эффективной подготовки и обучения кадров по технологии селективного лазерного сплавления (SLM) необходимо объединять опыт предприятий и вузов, разрабатывать образовательные программы и внедрять их в образовательных учреждениях. Мы взяли на себя эту функцию.

— Компания всегда занималась развитием наукоемких технологий. На каком этапе сейчас находитесь?

— Наша цель — сместить баланс от единичных разработок в сторону серийного производства, и за последние пять лет нам во многом это удалось. Лидары, системы алкоконтроля, 3D-принтеры — все это высокотехнологичная, сложная, «капризная», но уже серийная продукция, и мы будем развивать этот вектор, будем наращивать объем наукоемкого оборудования и технологий российского производства.

— На какие направления делаете ставку?

— В 2015 году мы занялись аддитивными технологиями — это направление считаю одним из самых перспективных. Автоматизация производства происходит очень быстро. Это действительно очередной виток промышленной революции, в которой именно наукоемкие, самые передовые технологии будут играть ключевую роль, будь то Интернет вещей, искусственный интеллект или что-то еще. Аддитивные технологии занимают в этом ряду важнейшее место, потому что с их помощью можно создавать уникальные решения.

— Промышленные 3D-принтеры «Лазерных систем» — это полностью российская разработка. В чем преимущества приобретения 3D-оборудования отечественного производства, в чем ваши плюсы как поставщика?

— Мы являемся комплексным поставщиком оборудования, услуг, компетенций, иначе сложное оборудование внедрить невозможно. Потребитель все еще с недоверием относится к высокотехнологичному оборудованию российского производства. Мы же с полной уверенностью говорим, что нашего оборудования (***рис.1***) бояться не нужно — по качеству оно не уступает зарубежным аналогам ни в дизайне (а наши принтеры действительно красивы), ни с точки зрения их технических возможностей. Над его созданием трудятся передовые инженеры, разработчики ПО, мы на 100% отвечаем за качество. Что не менее важно, мы оказываем заказчику всестороннюю поддержку на всех этапах внедрения оборудования в технологические процессы, предоставляем полное сервисное

Рис.1 *Аддитивная установка селективного лазерного сплавления М250.*

сопровождение, берем на себя обучение персонала заказчика. Оборудование новое, не все с ним знакомы, поэтому необходим курс обучения. Наша программа состоит из нескольких этапов и включает в себя обучение как на территории производителя, так и на территории заказчика. По завершении курса персонал полностью подготовлен для работы, но и это не конечная точка нашего взаимодействия. В течение года после внедрения мы предоставляем комплексную бесплатную сервисную поддержку.

— Что, на Ваш взгляд, сегодня тормозит развитие отрасли аддитивных технологий?

— Необходима нормативно-правовая база — национальные стандарты контроля качества сплавления, требования к персоналу и безопасности, многое другое.

Правительство утвердило «Концепцию развития стандартизации в РФ до 2030 года», и наша компания принимает участие в разработке предложений для ее реализации. Это крайне важный этап для развития отрасли, так как наличие нормативной базы позволит на серьезном уровне внедрять новые технологии в производстве, в том числе в таких «закрытых» сферах, как оборонная промышленность и космическая отрасль.

Следующий барьер — кадровый потенциал специалистов, которые будут работать с аддитивными технологиями непосредственно на производстве. Почему это так важно, расскажу на конкретном примере. Очень часто перед тем, как сделать заказ на 3D-принтер, заказчик хочет, чтобы мы «вырастили» какую-то конкретную деталь, которую пока он производит традиционным способом, это так называемое «тестовое выращивание». Нам приносят чертеж или модель детали. 90% деталей, которые нам приносят, не нуждаются в том, чтобы создавать их с помощью аддитивных технологий. Многие сначала купили зарубежное оборудование для 3D-печати, а потом задались вопросом о его целесообразном и эффективном применении. У каждой технологии есть свои ограничения и преимущества — надо знать, как их сочетать и использовать. Довольно легко научить оператора работать с 3D-принтером, а кто будет учить конструкторов, технологов думать и конструировать по-новому? В итоге мы берем на себя задачу обучения.

— В каких отраслях и направлениях аддитивные технологии наиболее востребованы, кто ваши основные заказчики?

— Традиционно это аэрокосмическая, авиационная, машиностроительная, медицинская и энергетическая отрасли. Большой спрос на наше оборудование есть в нефтегазе и металлургии. Здесь у нас уже есть успешный опыт: специально для ПАО «Северсталь» мы разработали Систему селективного лазерного сплавления M350, которая сейчас работает на Череповецком металлургическом комбинате. Перед ее запуском сотрудники ПАО «Северсталь» прошли обучение в «Лазерных системах» и выпустили тестовые детали. Эксперимент прошел удачно — себестоимость новых деталей снизилась, заказчик доволен результатом. И сегодня на их промплощадку приезжают наши потенциальные заказчики, чтобы посмотреть, как это все работает.

— Какие еще перспективные продукты, основанные на лазерных технологиях, ваша компания вывела на рынок?

— Один из наших передовых продуктов — бесконтактная алкорамка (***рис.2***) с уникальной технологией диодно-лазерной спектроскопии. Это устройство дистанционного экспресс-тестирования на наличие алкогольного опьянения предназначено для 100%-го контроля на промышленных предприятиях. Для его работы не требуются специальные индивидуальные средств гигиены вроде мундштуков и насадок. Человек выдыхает, система определяет наличие молекул спирта в выдохе и уже через секунду выдает результат. Традиционно алкорамки востребованы на промышленных объектах, автобазах, в транспортных и логистических компаниях, предприятиях с опасным производством, в топливно-энергетическом и добывающем комплексах.

Рис.2 *Алкорамка - уникальный бесконтактный экспресс-алкотестер.*

Важно осознавать, что алкорамка — это, в первую очередь, мощный профилактический, а не карательный инструмент. Судите сами, по данным Росстата, в среднем в год в России на производстве фиксируется более 25 тысяч несчастных случаев. И еще одна убедительная цифра: по данным сервиса hh.ru, 71% россиян употребляет алкоголь на рабочем месте. Пьяный сотрудник — это дорого, опасно и неэффективно, и все больше руководителей осознают это. Есть и еще более пугающая статистика травматизма и смертности при ДТП — 4500 человек гибнут на дорогах по вине пьяных водителей. Остановить рост могли бы алкозамки. Общественная дискуссия на эту тему ведется давно. Мы же решили действовать и в кооперации с партнерами разрабатываем портативное устройство бесконтактного алкотестирования. У него будет широкий спектр применения: общественный транспорт, каршеринг, жилищно-коммунальное хозяйство, автоперевозки. Сейчас

крайне важно сформировать правильный вектор общественных настроений: внедрение подобных устройств сбережет тысячи жизней.

— «Лазерные системы» обладают возможностями для тестирования оборудования?

— Да, и для нашего бизнеса это определяющий фактор успеха. Мы имеем дело с новейшими технологиями, многие из которых созданы впервые, поэтому для нас тесты, промышленные испытания образцов — важнейший этап производства. И здесь без собственной промышленной площадки не обойтись, ведь процесс от идеи и чертежа до опытного образца проходит быстрее и эффективнее только в том случае, если коллектив может быстро обмениваться информацией, создатели участвовать в испытаниях, а производственники давать обратную связь конструкторскому отделу. Наша производственная база (***рис.3***) расположена в Северной столице, на территории особой экономической зоны «Санкт-Петербург», резидентом которой мы являемся уже много лет. Здесь и административный корпус, и современные производственные цеха, просторные и комфортные офисы — всего 6 000 кв. м.

— Как вы оцениваете результаты прошедшего года?

— Результаты хорошие, мы выполнили все запланированное, несмотря на ковидные ограничения, увидели, что наши усилия по развитию аддитивных технологий начинают приносить хорошие плоды. Этот факт заряжает нашу команду оптимизмом, дает стимул развивать это направление и дальше. Наша главная ценность — люди. Тот коллектив, который формировался все 22 года, что существует компания, безусловно, способен решать самые сложные задачи. Среди них много талантливых ученых, инженеров, с этими людьми можно горы свернуть. Подводя итоги года, я, прежде всего, благодарю их за то, что вкладываются в общее дело, за труд и прорывные идеи, за преданность «Лазерным системам». Мы создали команду, которой по плечу те задачи, которые перед нами стоят. Вместе нам удается создавать прорывные технологии, которые востребованы на высококонкурентных рынках. Вот это и есть главный итог и успех.

Рис.3 *Производственная база компании.*

https://business-magazine.online/fn_54773.html

ХРОНИКА

В СГУ прошла ежегодная международная конференция Saratov Fall Meeting

На базе Саратовского национального исследовательского государственного университета с 27 сентября по 1 октября в очно-заочном формате прошла ежегодная международная конференция **Saratov Fall Meeting**, в рамках которой состоялись симпозиум «Оптика и биофотоника-IX» и семинар стран БРИКС по биофотонике.

Основателем и председателем конференции является заслуженный деятель науки России, член-корреспондент РАН, доктор физико-математических наук, директор Научного медицинского центра СГУ *Валерий Викторович Тучин.*

Основная задача международного симпозиума состояла в представлении и обсуждении последних достижений и приложений оптических и лазерных технологий в области медицины и биологии, точной механики и управления, когерентной оптики случайных и упорядоченных сред, лазерной спектроскопии и молекулярного моделирования, нелинейной динамики лазерных систем, материаловедения и науках об окружающей среде. Основное внимание учёными уделялось обсуждению фундаментальных исследований взаимодействия когерентного, низкокогерентного, поляризованного, пространственно- и временно-модулированного электромагнитного излучения в широком диапазоне длин волн с неоднородными рассеивающими средами и биологическими тканями.

Выступает В.В.Тучин.

С пленарными лекциями выступили ведущие учёные. Нобелевский лауреат 2004 года *Арон Чехановер* из Ракового центра Израиля в Хайфе рассказал слушателям о персонализированной медицине и проблемах продления жизни людей. Член нобелевского ко-

митета по физике, профессор университета Лунда (Швеция) и Южно-Китайского классического университета *Суно Сванберг* представил инновационные проекты Европы и Китая в области применения спектроскопии в экологических, сельскохозяйственных и медицинских задачах. Руководитель Центра медицинской физики и биомедицинской инженерии Медицинского университета Вены *Кристоф Хитценбергер* рассказал об истории и новых достижениях в области оптической когерентной томографии. Теме биофотонного анализа ранних эмбриональных процессов, протекающих в организме млекопитающих, свой доклад посвятила профессор Медицинского колледжа Бейлора (США) *Ирина Ларина*. На использовании флуоресцентных методов в исследованиях внимание слушателей заострил учёный Университета Рединга (Великобритания) *Виталий Хуторянский*.

Свои исследовательские работы представили ученые стран БРИКС: Бразилии, России, Индии, Китая и ЮАР, а также Соединённых Штатов Америки, Канады, Австрии, Германии, Великобритании, Ирландии, Франции, Португалии, Финляндии, Польши, Израиля, Ирана и других стран. С приглашёнными докладами выступили также эксперты крупных международных компаний, работающих в сфере медицинского приборостроения: «PhotoSound Technologies» (технологии мультимодальной визуализации), ООО «Биокоммерц» (флуоресцентная микроскопия с высоким разрешением), «Артфотоникс» (новые световоды для медицинских применений).

Слушателями лекций и активными участниками устных и стендовых сессий стали молодые учёные, аспиранты и студенты СГУ, а также университетов и научных центров Москвы и Московской области, С.-Петербурга, Самары, Н.-Новгорода, Саратова, Орла, Волгограда, Томска, Перми и др. городов России. В рамках «Saratov Fall Meeting» среди молодых участников проводился конкурс на лучший доклад с вручением Премии журнала «Diagnostics» (MDPI Publishing).

***В.В.Тучин**, председатель конференции,*
***Э.А.Генина**, гл. ученый секретарь конференции*

✶ ✶ ✶

Заседание Технического комитета по стандартизации 296 «Оптика и фотоника

В октябре 2021 года в рамках третьего Международного технологического форума «Российская неделя стандартизации» прошло заседание Технического комитета по стандартизации ТК 296 «Оптика и фотоника». В заседании ТК 296, которое проходило в очно-заочном формате, приняли участие представители организаций-членов Технического комитета, представители смежных ТК и бизнеса, ФГБУ «Российский институт стандартизации», Роспотребнадзора.

Секретариат ТК 296 отчитался о проделанной работе, были рассмотрены организационный вопросы, представлена Программа национальной стандартизации на 2022 год, обозначены задачи ТК 296 на 2022-й и последующие годы, проведено две дискуссии. Одна была посвящена лазерной безопасности, вторая – стандартизации инновационных технологических процессов.

Из отчета секретариата:

С момента реорганизации в 2017 году и по настоящее время Техническим комитетом по стандартизации 296 разработан и утвержден 41 национальный стандарт, из них основополагающих стандартов (термины и определения, классификация) – 12, стандартов на продукцию (общие технические требования, общие технические условия) – 8, стандартов на технологические процессы – 4, стандартов на методы – 15, других – 2. На основе международных стандартов было разработано 17 национальных стандартов. Составлен перечень межгосударственных и национальных стандартов, закрепленных за ТК 296.

В 2020-2021гг. в рамках Программы национальной стандартизации на 2020 год были разработаны и утверждены 23 национальных стандарта. В 2021 году были разработаны первые редакции 6 проектов национальных стандартов, в октябре 2021г. закончилось их публичное обсуждение. В Программу национальной стандартизации на 2022 год были включены 6 тем на разработку национальных стандартов за счет федерального бюджета.

В 2021 году в состав ТК 296 было принято 3 организации, и в настоящий момент членами Комитета являются 53 организации.

Планы на 2022-й и последующие годы

В план ТК 296 включены:

- работы по развитию деятельности межгосударственного ТК 296 «Оптика и фотоника»;
- активизация экспертной деятельности в техническом комитете ISO/TC 172 «Optics and photonics» (Международная организация по стандартизации технический комитет 172 «Оптика и фотоника»);
- организация рабочей группы по покрытиям оптических элементов;
- составление каталога стандартизированных терминов и определений в области оптики и фотоники.

На 2022 год запланировано проведение двух очных заседаний ТК 296 в рамках деловой программы международной выставки «Фотоника. Мир лазеров и оптики - 2022» и 20-й Международной конференции «Оптика лазеров» (ICLO 2022).

На заседании было предложено разработать перспективный план работ по стандартизации в области лазерной безопасности совместно с ТК 452, а также продолжить совместные консультации с ТК 320 «Средства индивидуальной защиты» (подкомитет Средства индивидуальной защиты глаз и лица) в части защиты от лазерного излучения. Совместно с ТК 452 планируется организация работы в IEC/TC 76 Optical radiation safety and laser equipment (Международная электротехническая комиссия Технический комитет 76 «Оптическая радиационная безопасность и лазерное оборудование»)

В ходе дискуссии по вопросам лазерной безопасности были заслушаны следующие сообщения:

Н.Ю.Малькова, гл.научн. сотр. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья». Правовые аспекты лазерной безопасности: зона ответственности производителя, продавца и конечного пользователя.

О.А.Крючина, нач. отдела сертификации, аттестации и стандартизации ООО НТО «ИРЭ-Полюс». Состояние и перспективы отечественной нормативной базы по лазерной безопасности.

А.А.Мавлютов, техн. директор ООО «НТМ-Защита». Метрология лазерной безопасности.

В.И.Криворотов, зам. начальника отдела сертификации, аттестации и стандартизации ООО НТО «ИРЭ-Полюс». Опыт подтверждения соответствия лазерных изделий требованиям технических регламентов таможенного союза.

Председатель подкомитета №8 «Лазерные производственные технологии» *С.М.Шанчуров, советник директора по науке регионального центра лазерных технологий, Председатель Совета главных специалистов по сварке и лазерным технологиям Союза предприятий оборонных отраслей промышленности Свердловской области,* рассказал о проделанной работе, актуальности разработки стандартов лазерных технологий, потребности обрабатывающего производства в стандартах на технологические процессы как одно из условий устойчивого развития. Предложено разработать приоритетную программу по разработке стандартов на технологии.

Рекомендовано также подготовить обращение в органы государственной власти по разработке технического регламента таможенного союза (ТР ТС) по лазерной безопасности после проработки предложений в профильном комитете Российского союза промышленников и предпринимателей (РСПП).

***И.В.Хлопонина**, председатель,*
***С.А.Валинчюс**, отв. секретарь ТК 296*

ИНТЕРНЕТ-НОВОСТИ

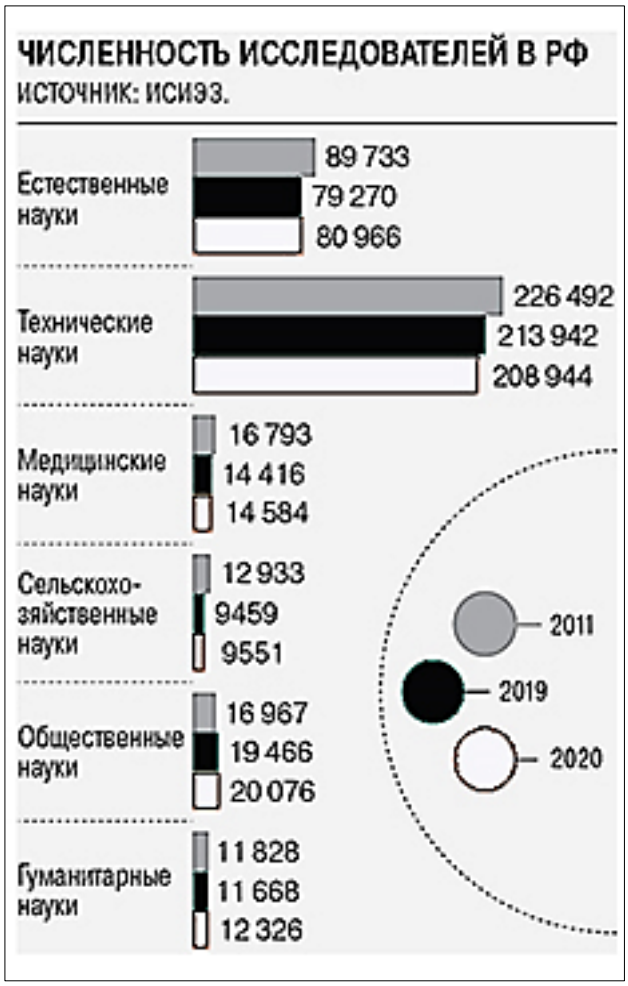
Российская наука слегка помолодела

Мониторинг кадров

В 2020 году в России научными исследованиями и разработками занимались 346,5 тыс. исследователей. По сравнению с 2011 годом их число сократилось на 7,5%, с 2019-м — на 0,5%. Такие данные приведены в работе Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ.

Наибольшая часть исследователей, 60,3%, заняты в области технических наук, 23,4% — естественных наук. В сфере общественных наук заняты 5,8% исследователей, медицинских — 4,2%. Самыми малочисленными по части кадров областями являются гуманитарные и сельскохозяйственные науки, хотя в последние годы в них наметился рост занятости. Исследователей в области гуманитарных наук насчитывается 12,3 тыс. человек, или 3,4% от общего числа (рост на 4,2% по сравнению с 2011 годом и на 5,6% по сравнению с 2019-м). Занятых в сельскохозяйственных науках — 9,6 тыс. человек, или 2,8% (минус 26,2% и плюс 1% соответственно).

При общем сокращении численности исследователей за десятилетие количество молодых



ученых (в возрасте до 39 лет) в целом выросло на 12,9 тыс. (+9,1%). При этом доля исследователей в возрасте до 29 лет сократилась с 20,2% в 2011 году до 16,3% в 2020-м, 30–39 лет — увеличилась с 17,3% до 27,9%, 40–49 лет — выросла с 13,9 до 17,3%. Доля же исследователей в возрасте 50–59 лет сократилась с 22,7% до 14,1%, 60–69 лет — с 16,3% до 14,9%. Соотношение ученых в возрасте от 70 лет и старше и их общего числа практически не изменилось (в 2011 году оно составляло 9,5%, в 2020-м — 9,4%).

За десятилетие средний возраст исследователей незначительно сократился. В целом — с 48 до 46 лет, по кандидатам наук — с 52 до 51 года, средний возраст докторов наук, напротив, увеличился — с 62 до 64 лет.

Отметим, что, анонсируя недавно новую госпрограмму научно-технологического развития РФ, вице-премьер Дмитрий Чернышенко отмечал, что для ее реализации большую угрозу представляет не недофинансирование, а «инертность научного сообщества» (*см. "Ъ" от 7 сентября*). Он призвал переосмыслить и «перезагрузить» подход к ведению научных проектов. Вероятно, поэтому один из целевых показателей, которые Минобрнауки заложило в документ, — это рост доли молодых специалистов (до 39 лет) до 50%.

Венера Петрова

https://www.kommersant.ru/doc/5030442

✶ ✶ ✶

Ученые создали структуру для разработки компактных деталей оптического компьютера

Группа ученых из Университета ИТМО, Национального Университета Колумбии и Университета Сиены разработала уникальную по своим свойствам структуру. С ее помощью можно намного эффективнее управлять электромагнитными поверхностными волнами — локализованными волнами, которые распространяются вдоль различных поверхностей. Это открывает новые возможности в создании компактных оптических устройств для передачи и обработки данных. Результаты исследования опубликованы в журнале Physical Review X.

Явление поверхностных волн изучено учеными уже достаточно давно. Наглядный пример этого явления — поверхностные волны на воде, которые выглядят как расходящиеся круги от брошенного камня. Электромагнитные поверхностные волны в оптике — это перспективный способ передачи локализованного света в плоскости, который важен для разработки миниатюрных оптических и оптоэлектронных систем передачи и обработки данных — антенн и усилителей, оптических схем и передатчиков, экранов и сенсоров, а также элементов оптического компьютера. Однако есть ряд проблем, не позволяющих внедрить этот метод в реальные устройства.

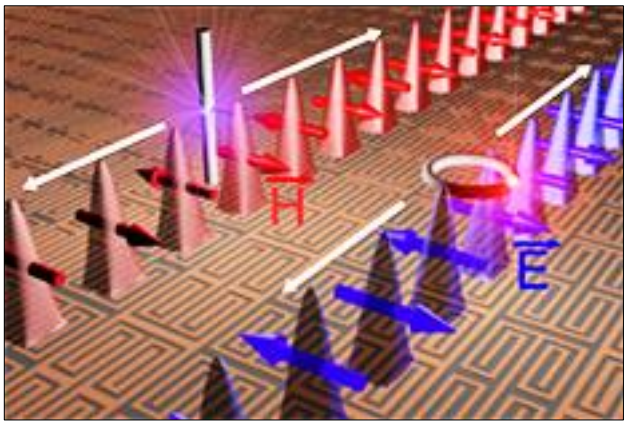
«Так как поверхностные волны расходятся кругами, на больших расстояниях от источника они теряют практически всю энергию. Тогда ученые научились передавать оптический сигнал из точки в точку в режиме канализирования, когда волна распространяется узким пучком вдоль заданного направления. Но, используя этот режим, достаточно сложно переключаться между разными направлениями распространения света. И, кроме того, в режиме канализирования раньше никому не удавалось контролировать поляризацию передаваемых в плоскости волн. Поляризация света — это фактически оптический бит, то есть управление поляризацией позволяет «заши-

вать» информацию в свет», — объяснил научный сотрудник Нового физтеха ИТМО *Олег Ермаков*.

Ученым ИТМО удалось решить все эти задачи с помощью особого типа двумерной структуры — самодополняющей метаповерхности, состоящей из двух периодически повторяющихся элементов: дипольной антенны и щели в металлическом слое такой же формы.

«Наша структура подчиняется принципу Бабине, благодаря чему элементы метаповерхности переходят в себя при инверсии, открывая уникальные свойства. Удивительно, что, следуя этому фундаментальному и давно известному закону оптики, нам удалось реализовать достаточно простую структуру и сразу решить многие задачи, над которыми ученые бились годами», – добавил *Олег Ермаков*.

Пока что предложенная структура может работать только в микроволновом, терагерцовом и дальнем инфракрасном диапазонах. То есть полученную метаповерхность можно уменьшить только в тысячу раз, а, например, не в миллион. При этом ученые уверены, что данную



технологию возможно реализовать и в видимом диапазоне с помощью диэлектрических структур, над чем они и продолжают работу.

Исследование проводилось при поддержке Российского научного фонда, Российского фонда фундаментальных исследований и Фонда развития теоретической физики и математики «БАЗИС».

https://scientificrussia.ru/articles/ucenye-sozdali-strukturu-dla-razrabotki-kompaktnyh-detalej-opticeskogo-komputera

✶ ✶ ✶

Новый автономный робот лазером убивает 100 000 сорняков в час

Ученые из США показали автономного робота под названием Laserweeder. Это устройство, которое передвигается по сельскохозяйственным полям и убивает сорняки лазером. Для определения вредных растений оно использует камеры на основе искусственного интеллекта (ИИ).

Исследователи из США представили автономного сельскохозяйственного робота, который уничтожает 100 тыс. сорняков в час лазером. «Мы хотели выяснить, есть ли быстрый способ, который улучшит результаты в области сельского хозяйства, — отметили исследователи. — Мы сразу поняли, что это можно сделать с помощью мощных энергетическим систем — лазеров. Это способ доставки направленной энергии, который можно использовать для уничтожения сорняков. Мы добавили к этому технологию компьютерного зрения и глубокого обучения — это позволило нам в режиме реального времени определить, что нужно уничтожить, а что оставить».

Исследователи также добавили, что с каждым годом уничтожать сорняки традиционным методом все сложнее — устойчивые к гербицидам сорта выживают, что вынуждает производителей выпускать все более мощные химикаты. Это влияет на здоровье фермеров — такие химикаты, как глифосат вызывают рак, а паракват — болезнь Паркинсона. Химикаты также оказывают серьезное влияние на здоровье почвы.

Новую технологию собрали в устройстве, ко-

торое весит почти 4535 килограмм. На нее установили 150-ваттные лазеры, которые обычно используют для резки металла, они могут стрелять 20 раз в секунду. Устройство работает с помощью 12 камер высокого разрешения, подключенных к системам искусственного интеллекта. Они могут отделять полезные растения от сорняков.

Laserweeder управляет собой с помощью компьютерного зрения, находя борозды на полях, определяя местоположение с помощью GPS и обнаруживая препятствия с помощью LIDAR. Она движется со скоростью 8 км/ч и может очистить 60 тыс. км за день.

Для перемещения между полями или выполнения сложных действий устройству потребуется вмешательство человека. Фермеры могут установить геозону с GPS-координатами, за пределы которой машина не будет выезжать. Робот также работает в течение всей ночи — для этого он использует мощные лампы, которые позволяют определять сорняки даже ночью.

https://hightech.fm/2021/11/05/laser-killer

✶ ✶ ✶

Сочетание перовскита и кремния в солнечных элементах преобразует больше солнечной энергии

Многие страны мира стремятся сократить выбросы или достичь нулевого уровня выбросов для достижения климатических целей Организации Объединенных Наций по поддержанию повышения температуры ниже 1,5 градусов Цельсия к 2050 году. Технологии возобновляемых источников энергии, особенно панели солнечной энергии, будут играть важную роль в достижении этих целей.

Чтобы полностью использовать потенциал солнечного света — самого богатого энергетического ресурса в мире — ученые десятилетиями пытались максимально увеличить количество энергии, которое может быть извлечено из солнца. В статье Applied Physics Letters, изданной AIP Publishing, исследователи из Oxford PV описывают, как сочетание металлогалогенных перовскитов с обычным кремнием приводит к более мощному солнечному элементу, который преодолевает практический предел эффективности 26% при использовании только кремниевых элементов.

«Мы считаем, что перовскит — идеальный партнер для тандемной системы с кремнием», — заявила автор *Лаура Миранда Перес*.

С точки зрения материалов, перовскиты удовлетворяют всем оптоэлектронным требованиям для фотоэлементов, и их можно производить с использованием существующих технологий. Эти особенности делают перовскит идеальным дополнением к кремниевой технологии, поскольку он может быть нанесен в виде слоя на обычный кремниевый солнечный элемент.

«Мы доказываем потенциал тандемной технологии перовскит-на-кремнии благодаря постоянному достижению мировых рекордов эффективности — текущий рекорд 29,52%», — отметила *Миранда Перес*.

Элементный состав перовскитового материала легко доступен в существующих цепочках поставок, что обеспечивает четкий путь к быстрому расширению технологии для достижения амбициозных целей в области солнечной энергии, необходимых для решения проблемы изменения климата. Кроме того, более высокая выходная мощность тандемных элементов перовскита на кремнии может компенсировать углеродный след, связанный с производством кремния высокой чистоты, необходимого для фотоэлектрических элементов.

Таким образом, исследователи обнаружили, что добавление перовскита к существующим кремниевым фотоэлектрическим элементам — это самый быстрый способ улучшить характеристики кремния, поскольку он позволяет избежать сбоев в отрасли, связанных с внедрением совершенно новой технологии. В течение семи лет исследователи занимались тандемными солнечными элементами, и сейчас группа очень близка к запуску массового коммерческого производства на своем заводе в Бранденбурге (Германия).

«Мы хотим помочь людям понять огромный потенциал тандемной технологии перовскита-на-кремнии для повышения эффективности солнечных установок и помочь миру достичь цели обеспечения устойчивой энергией для всех», — подчеркнула *Миранда Перес*.

https://scientificrussia.ru/articles/socetanie-perovskita-i-kremnia-v-solnecnyh-elementah-preobrazuet-bolse-solnecnoj-energii

«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