



## ФОТОНИКА. МИР ЛАЗЕРОВ И ОПТИКИ – 2018: НОВИНКИ ИНДУСТРИИ ФОТОНИКИ И ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ ОПТОТЕХНИКИ

Н. Истомина, Л. Карякина, К. Швырков

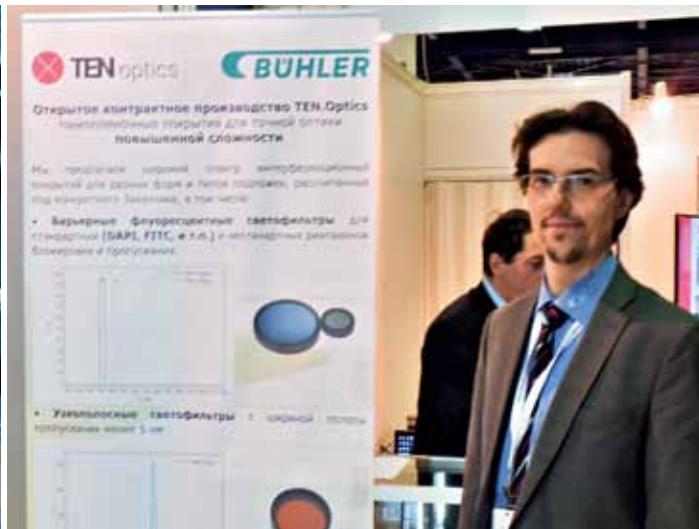
Международная специализированная выставка лазерной, оптической и оптоэлектронной техники "ФОТОНИКА. МИР ЛАЗЕРОВ И ОПТИКИ – 2018" открылась в Москве в Экспоцентре 27 февраля и завершила свою работу 2 марта. Экспозиция выставки и насыщенная деловая программа, сопровождающая мероприятие, предоставили посетителям и участникам большой объем информации для анализа состояния и путей развития фотоники в России, особенно в области индустрии, для коррекции своих бизнес-моделей, реализации новых идей.

Технологии фотоники в первую очередь вызывают экономический интерес, и выставка радуется увеличением числа своих участников. Выставка выросла, ее общая площадь составила 8000 м<sup>2</sup>, против 6500 м<sup>2</sup> прошлого 2017 года. Заметно, как год от года выставка меняет свое лицо. Нынешнее выставочное событие обернулось расширением номенклатуры экспонентов, начиная от материалов для лазеров и оптоэлектронных датчиков до покрытий и компонентов, обеспечивающих работу лазерных систем. Среди организаторов выставки ряд российских и международных государственных и научных органов: Министерство промышленности и торговли РФ; Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь; Европейское оптическое общество; Технологический центр Объединения немецких инженеров; Ассоциация EPIC (European Photonics Industry Consortium).

Патронаж выставки осуществляла Торгово-промышленная палата РФ.

Растущие объемы продаж лазеров на мировом рынке свидетельствуют о том, что лазерные технологии обретают новые ниши для своих приложений. Наблюдается рост самых разнообразных запросов потребителей на новые приложения: высокоточная обработка материалов, придание изделиям новых потребительских свойств, высокоточная метрология, определение концентраций химических веществ в воздушной среде с помощью когерентных лидаров, детектирование деформаций тектонических объектов, обнаружение гравитационных волн, лазерная медицина.

При этом увеличение доли продаж волоконных лазеров растет более быстрыми темпами по сравнению с другими видами лазеров. Основными потребителями волоконных лазеров выступают автомобильное производство и аэрокосмическая



промышленность, далее следуют микроэлектронные предприятия, организаторы связанных коммуникаций, аналитические приборостроительные и медицинские компании. Надежность и простота построения систем на основе волоконных лазеров позволяют эксплуатировать их в жестких условиях, в том числе в космической технике.

Лидером по производству волоконных лазеров в России является компания ИРЭ-Полюс – это одна из базовых компаний группы IPC Photonics Corporation, имеющей научные центры и производственные предприятия в России, Германии, США, Италии по созданию волоконных лазеров и оборудования для лазерной резки и сварки, наплавки и маркировки, медицинской аппаратуры и оптической связи. Компания всегда воодушевляет других участников лазерного рынка на поиск новых решений своими находками в области использования лазерных волоконных источников. На этот раз на своем стенде компания представила три новинки. Первая из них относится к области медицины, другая – к сфере лазеров ультракоротких импульсов, третья – лазерных трехцветных (RGB) проекционных систем.

Одно из основных преимуществ волоконных лазеров и усилителей – высокое качество пучка, генерируемое излучателями в одномодовом или маломодовом режиме. Но кроме заинтересованности в таком качестве пучка для многих потребителей важно приобретение волоконных лазеров с высокой средней мощностью, высокой энергией в импульсе и генераторов ультракоротких импульсов. Однако известно, что изготовить волоконные лазеры с короткими импульсами и высокой энергией трудно из-за особенностей среды и появления паразитных оптических эффектов при передаче излучения на расстояния. Мастерство производителей волоконных лазеров с ультракороткими импульсами кроется в снижении влияния этих эффектов. А для увеличения выходной мощности и энергии волоконного лазера кварцевое стекло, предназначенное для сердцевины световодов, легируют ионами-активаторами и солегирующими добавками.

Первое новшество – семейство новых лазерных аппаратов для медицинских применений под названием FiberLase. Приборы новой серии основаны на использовании наиболее оптимальных длин волн лазерного излучения, а также необходимых мощностных и импульсных характеристик. Каждый аппарат серии FiberLase имеет своё конкретное применение в хирургии. Данные аппараты, которые являются усовершенствованной модификацией разработанных ранее моделей серии ЛСП, получили новый дизайн и ряд технических нововведений. Скоро также поступит в продажу новая линейка ранее презентованных продуктов для гинекологии, косметологии, терапии боли и других областей медицины.

**Сергей Петров, ведущий инженер отдела продаж ИРЭ-Полюс, рассказал о новинках компании и их отличиях от ранее выпускаемой продукции.**

Платформа FiberLase является уникальной. Аппарат поставляется в различных модификациях в зависимости от сферы медицинского применения. Например, модификация аппарата с длиной волны 1550 нм оптимально подходит для применения во флебологии, тогда как модификация с длиной волны 970 нм используется в общей хирургии. Кроме того, существует модификация для работы на двух длинах волн: 970 нм и 1550 нм. И наконец, FiberLase U1 – представляющий новое поколение высокоэффективных лазеров на основе тулиевого и эрбиевого активных волокон. На сегодняшний день аппарат является идеальным решением для энуклеации и вапоризации при проведении операций, связанных с лечением доброкачественных образований предстательной железы, а высокая выходная мощность основного излучения в 120 Вт. позволяет использовать аппарат для литотрипсии.

У нас представлена широкая линейка лазеров на иттербии, эрбии, тулии, диодные лазеры и источники, генерирующие излучение на 2-й, 3-й и 4-й гармониках. От выбора активной среды зависит длина волны выходного излучения и его свойства. Почему очень важно иметь различные длины волн выходного излучения? Например, если мы возьмем обычное оконное стекло, то сквозь него можно видеть другие объекты. Это означает, что сквозь стекло проходит свет видимого диапазона спектра. А допустим,



Кроме того, существует модификация для работы на двух длинах волн: 970 нм и 1550 нм. И наконец, FiberLase U1 – представляющий новое поколение высокоэффективных лазеров на основе тулиевого и эрбиевого активных волокон. На сегодняшний день аппарат является идеальным решением для энуклеации и вапоризации при проведении операций, связанных с лечением доброкачественных образований предстательной железы, а высокая выходная мощность основного излучения в 120 Вт. позволяет использовать аппарат для литотрипсии.



ультрафиолет сквозь него проходит гораздо хуже. Поэтому стекло проще всего обработать УФ-лазером, а непрерывным лазером видимого диапазона стекло обработать будет довольно проблематично.

Вы спрашиваете, можно ли обрабатывать различные материалы с генераторами суперконтинуума с очень широким спектром, выделяя с помощью фильтров требуемую волну излучения. Идея интересная, однако пока отсутствуют суперконтинуумные лазеры высокой мощности. Плюс, отфильтровывая лишнее излучение, мы в любом случае будем терять значительную долю мощности, и эффективность использования данного источника будет минимальна.

Есть вариант использования перестраиваемых лазеров. Но получить перестраиваемый лазер с большой мощностью также

сложно и дорого. Поэтому перестраиваемые лазеры обычно используются для научных исследований и значительно реже – в сфере обработки материалов. В последнем случае проще остановиться на определенной длине волны и посмотреть, есть ли на рынке соответствующие лазеры с требуемой мощностью.

Перед вами другая новинка компании ИРЭ-Полус – пикосекундный волоконный лазер серии YLPP. Данный лазер YLPP-100-10-100-R генерирует большую пиковую мощность с масштабируемой средней выходной мощностью 100 Вт и малой длительностью импульса 10 пс во всем диапазоне рабочих частот от 100 до 2000 кГц. Такой лазер идеально подходит для применений в области микрообработки, подгонки резисторов и маркировки прозрачных материалов и прочих применений, где требуется сверхбыстрая передача большой энергии веществу.

У другого уникального импульсного лазера нашей разработки – YLP-0.4-100-20-GS также специфические возможности. Его преимущество в том, что он имеет функцию "оттенки серого", позволяющую задавать значения энергии именно каждого конкретного импульса с частотой от 50 до 500 кГц, что обеспечивает возможность получения более точной прорисовки контуров различных оттенков, сохранить однотонность текстов и графических изображений. Также данный источник используется в системах лазерной персонализации для кодирования информации в виде графических изображений, без наличия аналогичного уникального оборудования подделать которые невозможно.

Большинство импульсных лазеров нашего производства поставляются в виде источника излучения и волоконного оптического выхода с некоторой оптической системой линз для формирования, например параллельного пучка света. Также, как правило, выходы импульсных лазеров оснащаются оптическим изолятором для защиты от обратного отражения и возможности безопасной для лазера обработки высокоотражающих материалов, таких как медь и латунь. Отдельные источники, как например обсуждаемый YLP-0.4-100-20-GS, имеют на выходе дополнительные устройства для обеспечения специального функционала.



Большинство моделей импульсных лазеров нашего производства также оснащаются встроенной системой активного воздушного охлаждения для стабильной и долговечной работы устройств.

Третья новинка компании – лазерная трехцветная (RGB) проекционная система 6P/3P. Это новейший источник яркого белого света, который используется в проекторах высокого разрешения, устанавливаемых в кинотеатрах. Отсюда и ее название – лазерная проекционная система. RGB (Red, Blue, Green) означает, что белый цвет получается "смешением" красного, зеленого и синего цветов, а с помощью изменения мощности каждой из компонент можно получать абсолютно любой другой цвет. По системе RGB работает большинство мониторов, дисплеев телефонов. Средняя мощность лазера небольшая, световой поток 30 кЛм, но для глаз данный лазер безопасен.

Также на стенде представлены одноцветные источники видимого излучения – лазеры серии VLM. Уникальность данных приборов состоит в том, что они могут быть произведены с любым цветом выходного излучения от зеленого к красному (532 нм – 720 нм). В отличие от Проекционной системы 6P/3P, разработанной именно для кинотеатральных проекторов, приборы серии VLM



имеют широкое применение в спектроскопии, голографии и медицине. Мы сотрудничаем с рядом производителей систем для лазерных шоу, используемых на концертах и фестивалях, которые приобретают у нас данные источники излучения.

Кроме того, на выставке мы представили квазинепрерывные лазеры. В технологическом плане они пришли на смену импульсным твердотельным лазерам. Они могут работать как в непрерывном, так и в режиме излучения микросекундных импульсов различной формы, пиковая мощность которых в разы превышает номинальную и среднюю.

Данные лазеры активно внедряются в технологические процессы лазерной обработки, где нет необходимости в высокомоном непрерывном излучении, например – точечная сварка, или прошивка отверстий, где достаточно всего одного мощного импульса. И длительность импульса, и соответственно энергию в импульсе можно настраивать.

В линейке квазинепрерывных лазеров широкое многообразие иттербиевых источников, излучающих на длине волны 1,06 мкм, однако есть среди них и данный экземпляр – TLR-50-500 QCW-MM-AC – тулиевый лазер. Он излучает на длине волны порядка 1,9 мкм. В основном он используется для обработки неметаллов и в различных медицинских направлениях, так как имеет подходящую длину волны.

Далее на стенде представлены технологические головки, а чуть дальше установлен чиллер нашей разработки и производства. Хочу обратить внимание, что благодаря разработке не только источников излучения, мы упростили задачу заказчиков, так как все компоненты, касающиеся лазерной части





они могут приобрести у одного поставщика – нашей компании.

Мы выпускаем оптические головки для различного применения – лазерной сварки, наплавки, резки и так далее, в том числе и с встроенной системой отклонения луча по заданной траектории – сканирования. Если в стандартных головках луч выходит прямо и его положение нужно регулировать механическими перемещениями головки, то здесь достаточно зафиксировать головку и отклонять луч уже программно.

Это тоже наша новинка – система Markerkit. Система состоит из импульсного лазера, сканирующей головки и встроенного контроллера. Если ранее, когда мы реализовывали импульсные лазеры для маркировки, наши партнеры были вынуждены покупать сканирующие системы у другого поставщика, сейчас у нас есть готовое законченное решение. Оно появилось совсем недавно. Головка поставляется с соответ-

ствующим программным обеспечением. Пользователю остается собрать или приобрести блок питания лазера и установить головку в требуемую позицию для выполнения технологической операции.

Мы являемся лидерами по производству волоконных лазеров. У нас полностью вертикально-интегрированная система: более 90% компонентов, которые установлены внутри нашего оборудования, производим самостоятельно в г. Фрязино, сами изготавливаем волокно, диодные лазеры накачки. На всех направлениях у нас работают высококвалифицированные специалисты, которые имеют большой опыт в разработке лазеров и лазерных систем. Стоять на месте – это не лучший вариант для технологического лидера, поэтому мы постоянно расширяем линейку нашей продукции, тем самым увеличивая возможности для применений лазерного излучения в промышленности, науке, медицине, телекоммуникациях и других направлениях.



Производители систем на основе источников лазерного излучения ощущают постоянную необходимость создания новых оптических решений, расширения спектрального диапазона, увеличения КПД, минимизации габаритов источников. Это связано с потребностями промышленности: повышением скорости технологической операции, ее экономической выгоды, универсальности оборудования и качества выходной продукции. Потребность в сохранении секретов при производстве волокна заставляет производителей лазеров устанавливать оборудование для создания преформ и башен вытяжки специальных волокон для собственного производства. На выставке башни для вытяжки специальных волокон представила компания Rosendahl Nextrom. Скорость вытяжки в башнях сегодня составляет 2000–2500 м/мин, в зависимости от конфигураций башни и условий нанесения покрытия.

Наблюдается разворот интереса потребителей от производства телекоммуникационного волокна, рынок которого уже поделен между крупными игроками, к производству специального оптического волокна. На его основе создаются многие уникальные приборы, не чувствительные к внешним полям и воздействиям: датчики температуры, деформаций, скорости, приборы, дающие возмож-

ность иметь на одном оптоволоконном датчике нескольких величин. С такой продукцией на выставке участвовал Пермский кластер волоконно-оптических технологий "Фотоника", объединяющий группу компаний. Он был создан в 2015 году и развивается быстрыми темпами благодаря налаженному производству оптического волокна. "Узкое" место в дальнейшем развитии производства – поставки кварца для производства преформ для волокна. Вопрос является ключевым для локализации выпуска оптического волокна в России. Технологические производства, использующие тетрагидрид кремния ( $\text{SiCl}_4$ ) относятся к производствам 2 класса опасности и требуют создания вокруг предприятия санитарно-защитной зоны более 1000 метров. Поэтому в условиях сложившейся городской застройки необходимо развивать безхлорную технологию получения кварца из тетраэтоксилана –  $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ .

Участники пермского кластера экспонировали свою традиционную продукцию – волокно типа "панда" и серийно выпускаемые волоконно-оптические датчики распределенной термометрии и анализаторы сигналов. При создании волоконно-оптических датчиков требуется, чтобы обратный сигнал значительно превышал уровень обратного рассеяния Рэлея. Выполнить это условие позволяют





волоконные брэгговские решетки (ВБР, англ. FBG). Оптические волокна со встроенным массивом брэгговских решеток могут быть использованы и при создании помехоустойчивых систем связи.

Некоторые операции процесса записи FBG (снятие покрытия с оптического волокна и его перепокрывание и повторы операций) приводят к уменьшению механической прочности массива ВБР, в котором количество ВБР ограничено. Поэтому качество формирования FBG с помощью УФ-лазера через фазовую маску и надежность датчиков определяются технологией их производства. Такими технологиями владеет компания "НЦВО -Фотоника", которая представила на выставке свою уникальную продукцию: волоконно-оптические датчики и устройства их опроса для измерения различных физических

величин: температуры, давления, перемещения, вибрации и деформации.

Технологии оптоэлектроники и фотоники уже освоили УФ-, видимый и ближний ИК-диапазоны спектра, где применяются кварцевые световоды, прозрачные от 0,2 до 2,0 мкм. Однако диапазон от 2 до 50 мкм (средний ИК-спектр), далее до 100 мкм (дальний ИК-спектр) и ТГц-диапазон пока только осваиваются. Идет поиск материалов, прозрачных в этой области. Расширение возможностей использования диапазона оптических частот открывает качественно новые методы аналитики, претворяет самые невероятные идеи в инновационные элементы для генерации, передачи, регистрации и управления излучением. Особую роль приобретает выбор материалов для ИК - световодов.





Данные исследования ведутся в Уральском федеральном университете на базе Центра ИК-волоконных технологий. Там создают новую элементную базу фотоники для оптического и лазерного приборостроения – кристаллы, ИК-световоды, линзы, окна, пленки и другую оптику. Идет поиск оптимальных параметров оптических волокон различного функционального назначения.

Волоконно-оптические системы техники нового поколения требуют создания одно-модовых ИК-световодов с большим, до 100 мкм, диаметром поля моды, повышенной числовой апертурой, а также фото- и радиационной стойкостью. На выставке университет представил такие фотонно-кристаллические световоды, созданные на основе системы AgCl-AgBr. В то же время разработка радиационно-стойких ком-

позиций на основе галогенидов серебра и одно-валентного таллия может расширить спектральный диапазон работы световодов. В Центре ИК-волоконных технологий УрФУ изготавливают методом горячего прессования из разработанных неигроскопичных и пластичных кристаллов линзы, окна, пленки и планарные волноводы.

Новинкой элементной базы терагерцевой оптоэлектроники, взбудоражившей участников выставки, стал сапфировый фотонно-кристаллический волновод. На самом деле это многоканальный монокристалл сапфира, его можно одновременно использовать и в качестве ТГц-волновода, и в качестве кюветы для исследуемого вещества. Кристаллы сапфира с системой протяженных каналов, образующих фотонный кристалл, получены выращиванием из рас-





плава методом Степанова. Продукт создан группой ученых из институтов Российской академии наук, ИОФ РАН и ИФТТ РАН, и МГТУ им. Н. Э. Баумана.

С использованием многоканального монокристалла сапфира реализована методика высокотемпературной терагерцевой внутриволноводной спектроскопии и интерферометрии. Благодаря уникальным свойствам сапфира, волновод обладает низкими потерями и дисперсией ТГц-излучения в спектральном диапазоне от 0,2 до 1,2 ТГц. Волновод работает в режиме ARROW-волновода в диапазоне 0,2–0,5 ТГц и в режиме преимущественно фотоннокристаллического волновода в диапазоне 0,5–1,2 ТГц. Дисперсия в диапазоне 0,65–1,2 ТГц мала и изменяется в пределах 0,061–1 ps/(THz cm). Сапфировый ТГц-волновод сохраняет свою геометрию в большом диапазоне температур и позволяет детектировать и исследовать вещества и их взаимодействие при малой концентрации как в агрессивных средах, так и в условиях высокого нагружения.

Другая часть выставочных экспонатов представляла системы для стабилизации параметров лазерного излучения при его транспортировке на большие и короткие дистанции. Такую задачу ставят пользователи беспроводной оптической связи, беспилотных летательных аппаратов, наблюдатели объектов мониторинга, интеграторы оборудования для лазерной обработки материалов. Волоконный лазер ультракоротких импульсов является ключевым элементом при связывании оптического и радио-диапазонов. Нелинейные эффекты,

турбулентность среды распространения искажают лазерные пучки.

Лазеры, оптоэлектронные датчики, специальные оптические волокна – все изделия фотоники не являются конечным продуктом, востребованным обществом. Эти изделия должны быть интегрированы в более крупные продукты: станки для резки и сварки металлов, станки для производства железнодорожных вагонов и морских судов, транспортные системы, оборудование для мониторинга, дистанционного зондирования, установки высшей точности эталонов частоты. Профессиональное сообщество замечает, как все острее обнажается проблема нехватки в отечественной промышленности крупных интеграторов. Часто производители лазеров вынужденно исполняют их роль.

Конечно, мы имеем перед глазами пример компании "Лазерный центр", одного из ведущих отечественных производителей лазерных маркеров и оборудования для лазерной микросварки. Компания берет на себя роль интегратора лазерного оборудования в линии заказчика. На рабочем заседании по развитию фотоники, организованном Минпромторгом и Лазерной Ассоциацией в рамках Деловой программы выставки был поднят вопрос об отсутствии на рынке отечественных промышленных интеграторов.

В следующих номерах журнала ФОТОНИКА мы продолжим обзор новинок выставки "ФОТОНИКА. МИР ЛАЗЕРОВ И ОПТИКИ – 2018" и тех вопросов, которые волнуют лазерное сообщество.



## ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА ВЫСТАВКИ "ФОТОНИКА. МИР ЛАЗЕРОВ И ОПТИКИ – 2018"

Выступивший на открытии выставки президент Лазерной ассоциации Иван Ковш сделал особый акцент на том, что сегодня фотоника – общепризнанный локомотив инновационного развития экономики. То, что она развивается такими темпами в России, свидетельствует о динамике развития отечественной экономики. Его слова участникам подтвердила насыщенная деловая программа, мероприятия которой проходили параллельно с работой экспозиции.

Деловая программа выставки включала в себя Заседание Рабочей группы по фотонике и научно-практические конференции, составившие VII Конгресс технологической платформы Российской Федерации "Фотоника" (Инновационные лазерные, оптические и оптоэлектронные технологии – фотоника).

### Заседание Рабочей группы по фотонике

В рамках Деловой программы выставки прошло совместное заседание Рабочей группы по фотонике при Минпромторге России, Научно-технического Совета Лазерной ассоциации, Секретариата Технологической платформы РФ "Фотоника". В центре обсуждения стоял вопрос о роли



лазерных, оптических и оптоэлектронных технологий в реализации Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, принятой 1 декабря 2016 года, и необходимости координации принимаемых в стране программ по фотонике. Открыл мероприятие Директор профильного департамента Минпромторга России Дмитрий Капранов, заместитель председателя Рабочей группы по фотонике, отметил стратегические задачи отрасли на текущем этапе. О необходимости координации работ и ходе подготовки Программы научных исследований "Фотоника" говорил в своем выступлении д. т. н. Борис Левантович.

До начала работы выставки прошло заседание Экспертного совета по фотонике при Комиссии Государственной Думы Федерального собрания Российской Федерации по правовому обеспечению развития предприятий ОПК с повесткой "Нормативно-правовая база для технологий фотоники в России". Эти событие было значимым для специалистов отрасли.

Участники заседания отметили, что в стране в отечественной промышленности остро стоит проблема нехватки крупных интеграторов. Часто производители лазеров вынужденно исполняют их роль.





## ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

На заседании Деловой программы "Лазерные технологии обработки материалов в промышленности" (председатель – В. М. Левшаков, директор НТФ "Судотехнология", С.-Петербург) был обсужден доклад Г.А.Туричина, И.А.Цибульского и Н.А.Стешиной "Прикладные научные исследования и экспериментальные разработки лазерных технологий для судостроения в рамках ФЦП "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020". Разговор о динамике использования лазерных технологий в судостроении и судоремонте важен еще и потому, что накануне открытия выставки, 27 февраля 2018 года, состоялось расширенное совещание по вопросам развития судостроительной отрасли под председательством Министра промышленности и торговли РФ Дениса Мантурова. В собрании участвовали представители федеральных и региональных органов власти, руководители ведущих интегрированных структур отрасли, научно-исследовательских организаций, конструкторских бюро, заводов судостроения и судоремонта, судового машиностроения, приборостроения и электротехники, представители смежных отраслей, принимающие активное участие в обеспечении функционирования внутренних водных путей и каботажного судоходства.



За прошедший год была проведена масштабная работа по обновлению судостроительной отрасли, удалось сохранить отечественные предприятия, загрузить их заказами, провести техперевооружение ключевых верфей и создать новые мощности. По проектам, созданным в рамках отраслевой ФЦП и госпрограммы, построено более 60 новых судов и морской техники и создан большой задел на будущее по перспективным разработкам.

Правительством России принят курс на развитие внутренних водных путей и, соответственно, на стимулирование предприятий, которые обеспечивают этот процесс. В том числе, речь шла и о заводах, занимающихся строительством и ремонтом судов, обустройством акваторий, включая дноуглубительные

работы. Государство принимает активное участие в развитии производственно-технологической базы отечественного судостроения. Существенное влияние оказывает активно протекающий процесс развития и применения цифровых технологий в создании систем управления жизненным циклом морской техники. Эти и другие факторы ставят новые задачи, которые в дальнейшем повлияют на развитие всей отрасли.

В рамках решений, которые будут направлены на совершенствование государственной политики в области судостроения и судоремонта, лазерные технологии станут одним из важных направлений в области создания и ремонта судов.

<http://minpromtorg.gov.ru/>



## ТЕНДЕНЦИИ И ИННОВАЦИИ В ОТРАСЛИ ФОТОНИКИ ОТ МИРОВЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Компания "ОЭС Спецпоставка" – специализированный дистрибьютор оптических компонентов и оборудования для различных областей фотоники. Работа с заказчиками над решением конкретных проектов и задач позволила понять предпочтения отечественных пользователей и сравнить их с мировыми тенденциями пользователей продукции фотоники. Для знакомства отече-



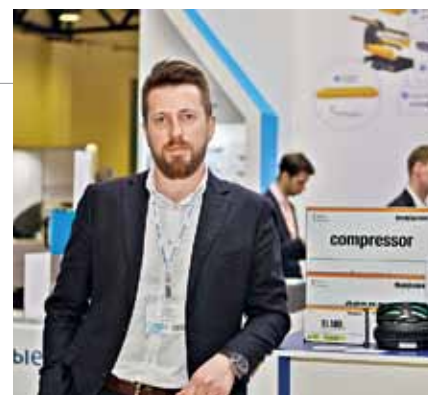
ственных специалистов с мировыми новинками оптомеханики и оптоэлектроники "ОЭС Спецпоставка" организовала многодневный семинар "Тенденции и инновации в отрасли фотоники от мировых производителей".

По приглашению компании "ОЭС Спецпоставка" специалисты, представляющие компании- лидеры в производстве фотонных и оптико-электронных приборов, сделали доклады по продуктам, которые стали их визитной карточкой.

- Atonics (Китай) – волоконные лазеры и усилители для телекоммуникаций, систем мониторинга и индустрии.



- Apex Technologies (Франция) – высокоточное тестовое оборудование для исследований в области волоконно-оптической связи.
- BWT Beijing (Китай) – комплектующие для высокопроизводительных диодных лазеров и их подсистем.



- Castech (Китай) – кристаллы и оптика для лазерной техники и систем телекоммуникаций.



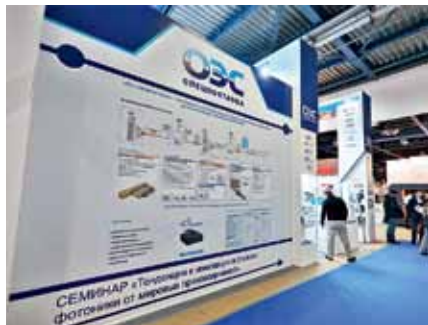
- Focuslight (Китай) – лазерные диодные излучатели, линейки и матрицы, а также высокоомощные диодные модули.
- II-VI Laser Enterprise (Швейцария) – одномодовые 980 нм лазеры накачки, высокоомощные лазерные диоды и вертикально-излучающие лазеры (VCSEL).





- Keysight Technologies (США) – контрольно-измерительное оборудование.
- Lightcomm (Китай) – волоконно-оптические компоненты как основные составляющие волоконного лазера.
- Maiman Electronics (Россия) – компактные OEM драйверы питания лазерных диодов и лабораторные блоки питания на их основе.
- NeoPhotonics (США) – гибридные интегрированные оптоэлектронные модули и подсистемы для широкополосных сетей высокоскоростной связи.

- NKT Photonics (Дания) – волоконные лазеры высокой производительности и фотоннокристаллические волокна, в том числе одночастотные лазеры с низким уровнем шума и с узкой шириной линии, суперконтинуумные лазеры.
- Инверсия-Сенсор (Россия) – один из лидеров отрасли оптоволоконных систем мониторинга в России, основанных на волоконно-брегговских решетках.
- Компонентная база радиофотоники. Обзор мировых производителей.
- Специальные волокна для кластера фотоники. Обзор мировых производителей.



## ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Компания ООО "Лазерный центр" инициировала встречу специалистов для обсуждения проблемы внедрения лазерной техники и технологии в отечественную промышленность. Компания выступила организатором семинара "Тенденции и перспективы развития лазерных технологий обработки материалов" (председатель – С. Г. Горный, гендиректор ООО "Лазерный центр", С.-Петербург)

Современный рынок лазерного оборудования быстрыми темпами идет к стандартам рынка массового потребления, и такая тенденция накладывает большую ответственность как на производителей оборудования и технологий, так и на потребителей и пользователей.

Современные информационные технологии и информационный шум, создаваемый маркетологами и специалистами по продажам, сильно искажает реальную картину в высокотехнологичной сфере фотоники. Часто технологии низкого уровня попадают в промышленность под видом хай-тек продукции. Это снижает потенциал отечественной промышленности.



В своем докладе "Актуальное положение дел на рынке систем лазерной обработки материалов. Как маркетинг подменяет технологии" С. Горный очертил область встающих проблем. Недобросовестные поставщики, умело копируя внешний вид и формальные характеристики оборудования, проникают на отечественный рынок и, пользуясь несовершенством законодательства по закупкам и поставкам высокотехнологичного оборудования крупным предприятиям, внедряют слабые и устаревшие технологические решения в российскую промышленность. Это сильно ухудшает конкурентоспособность отечественной промышленности на мировом рынке.

Ситуация на рынке высокотехнологичного лазерного оборудования и стала предметом обсуждения на семинаре. Участник из Казахстана, генеральный директор компании "Квант" А.Э. Новак, выступил с докладом "С нуля до лучшего рекламно-производственного предприятия Казахстана. История развития". В работе приняли участие свыше 80 специалистов ведущих предприятий России. Дискуссии и обсуждения, завязавшиеся в ходе семинара, заинтересовали не только технических специалистов, но также и специалистов по маркетингу и продажам лазерного оборудования.

*Интернет журнал "Лазерный мир", лазер.рф*

