



Заседание секции № 12: пути развития фотоники!

Как в начале прошлого века разошлись пути радиофизики и оптики, чтобы вновь, спустя столетие, объединиться и придать новый смысл направлениям связи, так и XXI век открыл новые задачи, решить которые под силу только устройствам фотоники, выполненным по технологиям микроэлектроники, и никак иначе.

Переход от электронно-ориентированных систем к системам на основе связанных состояний фотонов и электронов в разных формах представляет собой принципиально новый магистральный путь развития фотоники.

Актуальность и научная значимость проблемы развития фотоники определяется необходимостью технологического суверенитета Российской Федерации. В этом году на Форуме «Микроэлектроника-2024» вопросам фотоники будут посвящены сразу несколько научно-деловых мероприятий: пленарное заседание, два круглых стола, научная секция общей научно-технической конференции «ЭКБ и микроэлектронные модули». Научная секция № 12, посвященная вопросам фотоники, охватывает технику и технологии оптоэлектроники, фотосенсорики, фотонных интегральных схем, оптико-волоконных устройств и лазеров и оптико-электронных систем. Поэтому работа секции будет проходить в рамках двух подсекций – 12–1 и 12–2. Столь широкий подход позволит осуществить взаимную увязку планируемых и уже выполняемых работ, наметить новые пути развития отрасли. Комплексный взгляд обеспечит повышение эффективности исследований за счет координации научных коллективов, консолидации ресурсов основных государственных заказчиков. Все это поможет составить единую дорожную карту развития отрасли.

Как и в прошлом году, во время работы подсекции 12–1 внимание будет уделяться технике ночного видения, новым фоточувствительным и оптическим материалам и структурам, оптическим явлениям в структурах на основе наночастиц, особенностям применения сложных полупроводниковых гетероструктур. На сегодняшний день требуется повышение пространственного разрешения в тепловизионных каналах путем создания высокочувствительных мегапиксельных матриц с малым шагом элементов. Также активно развиваются индивидуальные средства отображения информации, построенные на миниатюрных дисплеях – микродисплеях. Будут рассмотрены вопросы создания полупроводниковых квантово-каскадных лазеров.

Свои взгляды на современное состояние проблемы разработки отечественной инфракрасной фотоэлектронной компонентной базы и перспективы развития изложат ученые и специалисты АО «НПО «Орион», АО «Швабе», АО «ЦНИИ «Электрон»,

ФТИ им. А. Ф. Иоффе, ФИАН, АО «ЦНИИ «Циклон», Сколтех и многих других организаций.

Мы советуем всем послушать доклады коллектива авторов из ФТИ им. А. Ф. Иоффе, посвященных развитию принципов построения и создания компактных и эффективных источников сверхкоротких лазерных импульсов на основе полупроводниковых гетероструктур, а также мощным квантово-каскадными лазерами для спектрального диапазона 8 мкм. Обсудим отставание в области производства высокочистых материалов (6N-9N) для оптоэлектроники, что создает угрозы для технологического суверенитета страны на ближайший период. Недостаточное разрешение современных отечественных фотоприемных устройств на диапазон спектра 3–5 мкм не обеспечивает необходимую дальность обнаружения и распознавания. Поэтому на сегодняшний день требуется повышение пространственного разрешения в тепловизионных каналах путем создания высокочувствительных мегапиксельных матриц с малым шагом элементов, детектирующих излучение в диапазоне спектра 3–5 мкм. Создание мегапиксельного устройства на основе антимонидов в России возможно ближайше 1–2 года при комплексном планировании, реализации стратегических программ развития с достаточным уровнем финансирования на государственном уровне.

Авторы из «ОКБ «Астрон» и «МАППЕР» изложат свои сообщения вопросам конструктивно-технологических аспектов проектирования матричного микроболометрического детектора с шагом элементов 12 мкм и работе технологии корпусирования перспективных крупноформатных матричных микроболометрических приемников ИК-излучения.

В последнее время начали реализовываться идеи использования в фотоэлектронике нанотехнологий низкоразмерных материалов и метаматериалов. Новым путем развития фотосенсорики будут посвящены выступления специалистов ГНЦ РФ АО «НПО «ОРИОН»

о матричных SWIR фотоприемники на основе мезопланарных InGaAs XВп-гетероструктур и фотосенсорам на основе коллоидных квантовых точек для видимого и коротковолнового инфракрасного диапазона.

Будет обсуждаться широкий круг вопросов, касающихся оптических приборов на спектральную область от УФ- до дальнего ИК.



Широкий спектр продукции от ООО «Спектр»



ООО «Спектр» – современная компания, обладающая высоким научным потенциалом и высокопроизводительным оборудованием, позволяющим выпускать химические реактивы и материалы высокого качества. Деятельность компании направлена на разработку и производство широкого спектра химических продуктов со специальными свойствами, часть из которых предназначена для изготовления голографических изделий.

ПЛЕНКООБРАЗУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВАКУУМНОГО ИСПАРЕНИЯ

Производим высококачественные керамические материалы (оксиды, галогениды и халькогениды) в виде таблеток, гранул, дисков, предназначенные для вакуумного термического, электронно-лучевого или магнетронного нанесения просветляющих, защитных и других интерференционных тонкопленочных покрытий на линзы, призмы и другие оптические детали, а также на полимерные или металлические гибкие подложки. Также специализируемся на переработке б/у таблеток оксида гафния, оксида индия-олова, сульфида цинка и других материалов, использованных в процессе вакуумного напыления.

Наше предприятие готово удовлетворить запрос каждого своего потребителя в данной продукции и разработать новые марки пленкообразующих материалов с заданными техническими требованиями.



ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Производим современные и качественные лакокрасочные материалы, пигменты и концентраты, отвечающие самым нестандартным требованиям заказчика. Вся продукция изготавливается по специальным методикам, разработанным специалистами научной лаборатории с учетом особенностей отечественного сырья. Ассортимент продукции насчитывает более 100 наименований лакокрасочных материалов:

- **люминесцентные концентраты** предназначены для придания люминесцентных свойств водным или масляным жидкостям, а также воскам или парафинам. Производятся в форме порошков или растворов.
- **люминесцентные гранулы** применяются для придания изделиям эффекта послесвечения в темноте. Представляют собой крошку сферической формы с повышенным содержанием люминесцентного порошка (50-70%).
- **люминесцентные краски** обладают способностью светиться при воздействии УФ- и ИК-излучения, а ряд красок, накопив световую энергию, люминесцируют в темноте.
- **полиграфические краски (трафаретные, офсетные и флексографские)** применяются для создания продукции с ярким дизайном, а также с уникальными защитными признаками.



УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫЕ И ИНФРАКРАСНЫЕ ВИЗУАЛИЗАТОРЫ

Данные материалы разработаны для преобразования излучения ультрафиолетового или ближнего инфракрасного диапазонов спектра непрерывных или импульсных лазеров в видимую спектральную область. Устройства позволяют визуализировать лазерное излучение в диапазоне 250-2100 нм и контролировать ход луча для безопасной работы с лазером. Благодаря высокой эффективности эти визуализаторы могут использоваться в условиях нормального освещения.

Визуализаторы производятся в виде: карточек из прочного пластика, в форме диска, в виде керамического диска в оправе.

Возможны варианты изготовления карточек визуализаторов по индивидуальным требованиям.



ИНДИКАТОРЫ ТЕМПЕРАТУРЫ

– **Термоиндикаторные краски** предназначены для контроля температурных режимов поверхности в случаях, когда невозможно использовать традиционные термометрические датчики. Изменение цвета является необратимым, что позволяет использовать их как доказательство факта достижения заданной температуры. Диапазон температур от 30 до 1200 °С. Точность срабатывания составляет ± 1%. Краски легко наносятся кистью, валиком или краскопультom.

– **Индикаторы температуры марки «ТЕРМОСТИК»** представляют собой подложку на самоклеящейся основе с нанесенным термоиндикаторным покрытием. При достижении заданной температуры индикатор необратимо меняет цвет. Диапазон температур от 40 °С до 300 °С. Материал подложки – бумага, фольга или полимерная пленка. Для предохранения термоиндикаторного покрытия от внешних воздействий поверхность изделия покрыта защитной пленкой.



ПРИГЛАШАЕМ К ДОЛГОСРОЧНОМУ И ВЗАИМОВЫГОДНОМУ СОТРУДНИЧЕСТВУ!



Другая большая группа вопросов, которые будут обсуждаться на заседаниях секции 12 – это интегральная фотоника. Это принципиально новая ступень развития фотоники, которая связана с фундаментальным процессом перехода от электронно-ориентированных систем (то есть систем, функциональные характеристики которых обусловлены свойствами электронов) к фотонно-ориентированным системам. Электрон, будучи простым в управлении, в то же время обладает заметной массой, а значит и инертностью. Частоты, с которыми оперируют электронные устройства, фундаментально ограничены величинами приблизительно 100 ГГц.

Фотон сам по себе является невзаимодействующей частицей, и поэтому плохо управляем. Но связанные состояния фотонов и электронов в самых разнообразных формах (квазичастицы) представляют собой как раз тот набор элементарных состояний, которые с одной стороны движутся со скоростью фотона, а с другой – прекрасно управляемы внешними полями. Именно этот переход от электронно-ориентированных систем к системам на основе квазичастиц и представляет собой принципиально новый магистральный путь развития. Интегральная фотоника – это изучение, производство и применение фотонных систем, которые преобразуют «электронные сигналы» в «оптические сигналы», облегчая передачу как электрических, так и оптических сигналов. Использование фотонных интегральных схем (ФИС) позволяет увеличить скорость обработки и передачи данных в несколько десятков или даже сотен раз, уменьшить размеры

функциональных элементов электроники. Это достигается за счет интеграции на чипе одновременно электронных и оптических компонентов, способных принять световой сигнал, обработать его и транслировать дальше. По мере дальнейшего развития технологий мы переместимся в эпоху «полностью оптической сети». Это означает, что вся связь между чипами будет опираться на оптические сигналы, включая хранение, передачу, коммутацию и обработку, причем все они будут передаваться как оптические сигналы. Сейчас ФИС широко применяются в телекоммуникациях, в трансиверах – приборах, необходимых для одновременной обработки и передачи светового сигнала, пришедшего по оптическому волокну. Рынок потребления трансиверов растет, так как становится все больше передаваемых данных, появляются новые дата-центры. В настоящее время многие международные компании активно внедряют технологии интегральной фотоники.

Этим проблемам будут посвящены выступления специалистов Сколтеха, Центра НТИ МГТУ им. Баумана и ЗНТЦ, которые расскажут о дизайне, производстве и применении фотонных интегральных схем в системах коммуникации и сенсорике, об особенностях контроля спектральных параметров фотонных интегральных схем при серийном производстве.

Приглашаем всех на заседания секции 12. Обещаем, будет интересно.

[Программный комитет секции № 12](#)



ТЕЛЕГРАММ КАНАЛ
НАУЧНОГО ИЗДАТЕЛЬСТВА
ТЕХНОСФЕРА:

- Онлайн репортажи с крупнейших выставок отрасли
- Анонсы мероприятий с участием технических экспертов отрасли
- Скидки на журналы издательства до 25%
- Конкурсы и розыгрыши от ведущих компаний
- Книжные новинки и презентации новых выпусков журналов

Подписывайтесь и оставайтесь в курсе
главных событий научно-технической сферы





ИЛWCT
ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И СВАРОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

МОБИЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ДУГОВОЙ НАПЛАВКИ



Обрабатываемые материалы:

- алюминиевые сплавы
- сталь (низкоуглеродистая, нержавеющая, жаростойкая)
- бронзовые, титановые, никелевые сплавы

Свойства изделий, получаемых дуговой наплавкой, не уступают традиционным методам изготовления.

КОМПЛЕКТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Габаритные размеры: 3010 x 1870 x 2115 мм
- Масса – 2000 кг
- Производительность – до 6 кг/ч
- Комплекс дугового оборудования: сварочный ток – до 500 А
- Система перемещения рабочего инструмента:
 - робот манипулятор, радиус досягаемости – 1000 мм
- Система позиционирования и перемещения обрабатываемого изделия:
 - вращатель сварочный универсальный двухосевой
 - грузоподъемность – 500 кг
- Размеры рабочей зоны (типовые) – $\varnothing 1 \times 0,5$ м
- Система автоматического управления
- Мониторинг зоны обработки
- Контролируемая атмосфера защитного газа

ПРИМЕРЫ ПОЛУЧЕННЫХ ЗАГОТОВОК ИЗДЕЛИЙ



Заготовка гребного вала. CuAl9Ni5Fe3Mn



Корпус лебедки



САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И СВАРОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Санкт-Петербург, пр. Маршала Жукова, 38-а

Тел. +7 (812) 757-22-22, e-mail: ilwt@ilwt.smtu.ru www.smtu.ru www.ilwt-stu.ru