



А.Латышев (слева) и А.Асеев.

основы перехода к однофотонике. Мы на пороге создания лавинных фотодиодов, позволяющих работать с отдельными фотонами. Это прямой путь к квантовым технологиям. Если наш проект будет поддержан Минпромторгом, надеюсь, к моменту проведения конференции «Фотоника-2023» сможем продемонстрировать детектор одиночных фотонов, необходимый для квантовой информатики и квантовой криптографии.

Заведующий лабораторией физико-технологических основ создания полупроводниковых приборов на базе соединений А₃В₅ ИФП Георгий Сидоров подробно рассказал о полном цикле разработки и производства современных охлаждаемых инфракрасных фотоприемных устройств на основе структур кадмий-ртуть-теллур. По его мнению, два ключевых условия для полного цикла - наличие коллектива разработчиков и выход на производство мелких серий. Доводя приборы от лабораторной установки до пусть малой, но серии, сотрудники ИФП с каждым разом наращивают компетенции. В частности, сотня вышеупомянутых тепловизионных камер уже поставлена АО НПК «Пеленгатор», а

приборы ночного видения, которые заметно лучше и дешевле вакуумных.

В конференции «Фотоника-2021», проходившей с 4-го по 8 октября в очно-дистанционном формате, приняли участие более 150 человек. Помимо проблем отечественного приборостроения обсуждались и фундаментальные задачи развития радиофотоники, сенсорики, создания российских фото-электронных технологий. В рамках конференции была впервые вручена Золотая медаль имени академика К.А.Валиева, учрежденная Президиумом РАН в 2020 году. Лауреатом стал главный научный сотрудник ИФП СО РАН академик Александр Асеев.

А журналистам организовали экскурсию в лабораторию молекулярно-лучевой эпитаксии соединений А₃В₅, где реализуется первая часть цикла производства инфракрасных фотоприемников: выращивание тонких полупроводниковых пленок в условиях сверхвысокого вакуума на установке молекулярно-лучевой эпитаксии «ОБВ-М». Как рассказал научный сотрудник Денис Марин, эпитаксия - это и есть рост одного кристалла на другом, причем с сохранением заданных свойств. Знаете ли

“Институт физики полупроводников СО РАН - единственная в России организация, где освоен полный цикл разработки и производства современных охлаждаемых инфракрасных камер на основе соединения кадмий-ртуть-теллур.

Создано в России

В дыму Отечества

Приборы новосибирских ученых улучшают видимость

Ольга КОЛЕСОВА

► Визуально человек получает до 70% информации. Когда видимость снижена, ему на помощь приходят приборы. В частности, разработанные в Институте физики полупроводников СО РАН (ИФП СО РАН) тепловизионные камеры помогают самолетам и вертолетам взлетать и садиться в дыму лесных пожаров. Демонстрация линейки полностью отечественных тепловизионных приборов открыла необычную конференцию «Фотоника-2021», собравшую и ученых, и представителей промышленности, и даже государственных заказчиков научных разработок. Впрочем, институт, на базе которого проводилось мероприятие, тоже уникален - единственная в России организация,

где сегодня освоен полный цикл разработки и производства современных охлаждаемых инфракрасных камер на основе соединения кадмий-ртуть-теллур. Согласитесь, нетрадиционно для академического института.

- Конференция «Фотоника» проводится уже седьмой раз, - сказал, приветствуя участников, директор ИФП СО РАН академик Александр Латышев. - И каждый раз мы готовим сюрприз: в 2019 году демонстрировали первую отечественную мегапиксельную матрицу 2000x2000, сделанную для Роскосмоса, в 2021-м выпустили незаменимые для дистанционного зондирования Земли, охранных систем, экологического мониторинга и производственных процессов (контроль качества изделий) тепловизионные камеры различ-

ного спектрального диапазона. Подчеркну, что это полностью российские приборы. Участие ученых и представителей промышленности приводит к тому, что во время работы конференции стихийно возникают «клубы по интересам», обсуждается широкий спектр задач, стоящих перед фотоэлектроникой. Наш институт нашел одно из решений трансфера академических разработок в промышленность. Речь идет о разработке определенного рода подложек, на которых выращиваются необходимые заказчику полупроводниковые структуры. Это полуфабрикаты, которые мы предлагаем промышленности. И вместе с предприятиями создаем технические условия на эти продукты, будь то пластины для СВЧ-электроники, структуры для радиационно стойкой электроники или фотоприемники. Без ложной скромности хочу отметить, что мы достигли хорошего мирового уровня, перешли на новую технологическую норму: раньше расстояние между пикселями в матрицах было 20 микрон, сейчас - 15, что делает приборы на четверть компактнее и, соответственно, дешевле. Более того, возможны и фундаментальные прорывы: разработаны конструктивные

предприятия встраивает их в оптико-электронные и радио-локационные системы для авиации, обеспечивая безопасный взлет в условиях низкой видимости.

Продолжил тему отечественного приборостроения заместитель генерального директора Государственного научного центра РФ НПО «Орион» Игорь Бураков. «Орион» - единственный отечественный ГНЦ в области фотоэлектроники. В сотрудничестве с институтами СО РАН практически удалось решить задачу импортозамещения по приборам ночного видения коротковолнового диапазона. Недавно совершен прорыв в области коротковолнового инфракрасного диапазона (одно из так называемых «окон прозрачности атмосферы» - от 1 до 2,5 микрона), на основе чисто российских технологий сделаны очень хорошие матрицы и выпущены фотоприемники. А в области фоточувствительных структур на основе квантовых коллоидных точек, над которыми идет работа сейчас, российские предприятия благодаря академическим разработкам на шаг впереди западных. Руководство ГНЦ НПО «Орион» надеется в скором времени вывести на российский и мировой рынки твердотельные

вы, читатель, что новый полупроводник нужно выращивать, причем тщательно контролируя параметры, для чего в установку встроены специальные эллипсометры. Что интересно, в природе кадмий-ртуть-теллур на кремнии не растет, приходится добавлять переходные слои. Выращенный кристалл должен обладать определенными физико-химическими свойствами: на 10 молекул теллура должно приходиться в сумме 10 молекул кадмия и ртуту. А от слагаемых или от состава, выражаясь языком профессионалов (скажем, 6 молекул кадмия и 4 ртуту), зависит длина волн, при которых кристалл начинает поглощать инфракрасное излучение. Меняя состав, можно настраивать полупроводниковые приборы на определенный диапазон. Сейчас перед учеными стоит задача не просто перейти на новый технологический формат в 15 микрон, но и модифицировать состав эпитаксиальных полупроводниковых структур, попутно сделав слои нанометровыми, что позволит расширить диапазон производимых приборов и добиться их компактности. Следующий запланированный ИФП СО РАН шаг - производство переносной тепловизионной камеры. ■