

НАУКА — ПРАКТИКЕ

В Жуковском завершил работу Международный авиационно-космический салон МАКС-2013. Ярким экспонатом этого авиафорума стал вертолет МИ-28Н «Ночной охотник», обладающий удивительными возможностями и оснащённый самой современной техникой. На этом вертолете установлена тепловизионная камера ТПК-3 — разработка Новосибирского филиала Института физики полупроводников СО РАН «КТИ прикладной микроэлектроники». Также на выставке МАКС-2013 было представлено и вызвало большой интерес и другое тепловизионное устройство — охлаждаемая тепловизионная камера длинноволнового инфракрасного диапазона — совместная разработка Института физики полупроводников СО РАН и ЗАО «ЭЛСИ». Наши корреспонденты побывали в лабораториях, где разрабатываются эти приборы.

Никто не пройдёт незамеченным!

Теплое — более светлое, холодное — пошло темные тона. Виден отпечаток ладони или лап животного, который держится несколько секунд, плотный пакет просвечивает насквозь, да что там — даже дыхание рядом стоящего человека высвечивается на экране — такова чувствительность прибора! Мы находимся в Новосибирском филиале ИФП СО РАН «КТИ ПМ», где демонстрируются возможности различных тепловизоров.

Предыстория такова: на представленном на выставке МАКС-2013 вертолёте МИ-28Н установлена разработка этого института — тепловизионная камера «ТПК-3» (Зарево) на основе субматричного КРТ фотоприёмника формата 4x288 элементов. Наша газета не могла обойти вниманием сей факт, поэтому обратилась к разработчикам с просьбой поведать об этом выдающемся приборе.

О данной и других разработках рассказали сотрудники КТИ Валерий Витальевич Бузук, заместитель директора, Андрей Вячеславович Голицын, зав. отделом регулирования электронных приборов, и Юрий Михайлович Корсаков, главный конструктор. Но перед этим нас провели по реперным участкам сборки прибора — это механические детали, оптика, участок радиомонтажа и так далее. Также мы увидели камеры для температурных испытаний и готовые приборы в действии...

— В конце 90-х годов институт начал активно сотрудничать с военно-промышленным комплексом, с Министерством обороны, появились договоры и сформировалась данная программа. В настоящее время мы вышли на серийные поставки этого оборудования.

— Какую функцию выполняет данный прибор, для чего он вертолёту?

— Почему тепловизоры в принципе вос-

требованы в военном деле? Дело в том, что когда на небе не видно светил, приборы ночного видения, как правило, не работают, и враг может остаться незамеченным. А тепловизоры регистрируют тепловое излучение. Тепло излучает даже лёд, на снегу можно увидеть лыжню и следы. И если человек спрячется в кустах, при наблюдении в тепловизоре он будет светиться как лампочка.

На расстоянии в несколько километров наш прибор позволяет увидеть тепловое изображение предмета, работает как днем, так и ночью, без всякой перестройки. По дальности — обнаружение до семи километров в ночных условиях, в дневных — любое. Дальность распознавания объекта, когда понятно, что конкретно находится перед нами — танк или живая сила противника — 4—5 км. То есть вполне приличное расстояние, мы неплохо конкурируем с иностранными аналогами.

— А насколько длинной является цепочка от изготовителя до заказчика, какие ещё организации в этом участвуют?

— Этот прибор входит в тепловизионную обзорно-прицельную систему, которую выпускает оптико-механический Красногорский завод им. Зверева. Система полностью состоит из четырёх каналов: видимый канал, телевизионный канал (отражение от света звезд и так далее), наш тепловизионный канал (позволяет видеть в безлунную ночь без всякого отражения) и лазерный канал.

Все детали прибора изготавливаются на нашем производстве. Приборы проходят через приёмно-сдаточные испытания согласно техническим условиям, которые включают в себя климатические и механические испытания. Климатические испытания — проверка температурами от минус 50 до плюс 50 проводятся здесь, у нас для этого существу-

ют специальные камеры. А механические — на перегрузки, вибрации — проводятся в КТИ НП СО РАН, центре коллективного пользования Сибирского отделения, где есть для этого специальные стенды.

Затем тепловизионный канал в сборе поступает на завод, где встраивается в обзорно-прицельную систему, которая, в свою очередь, устанавливается на вертолёт. Он уходит в «Росвертол», и после определённых испытаний прибор поступает на вооружение в нашу армию. Следует отметить, что наш канал является одним из главных в этой системе. Эта наша ниша, которую мы завоевали пять-шесть лет назад.

— То есть ваша работа востребована?

— В настоящий момент мы удовлетворяем все потребности заказчиков по этому вопросу. Но можем делать намного больше, был бы спрос.

— А какие у вас ещё существуют разработки?

— Для ФСБ и МВД мы поставляем приборы по заказам. Кроме того, ведём свои определённые разработки. Например, прицелы. Есть другие приборы — двойного назначения, гражданские.

Возьмём, к примеру, прибор, имеющий носимый интерфейс к компьютеру — это недавняя разработка. Предполагается создавать индивидуальный профиль бойца, причём он настраивает прибор под себя: решает, как пользоваться кнопками, какие поля зрения настроить, какое меню выводить, и так далее. По разрешению дальности прибор находится на уровне современных зарубежных аналогов, по массе — легче, энергии потребляет меньше в разы. Ведь несмотря на то, что компьютер мощнее настольного, он питается от обычных пальчиковых батареек или аккумуляторов (чтобы в любом месте не



было проблем с подзарядкой).

Или, скажем, неохлаждаемый тепловизионный прицел для стрелкового оружия в двух моделях. Эти два прибора — тепловизионные прицелы на оружие крупного калибра. И тот и другой держат калибр 12,7.

Основная особенность последних наших моделей в сравнении с уже существующими аналогами, в том числе зарубежными — мощный процессор изображения, сделанный на принципах параллельных высокопроизводительных вычислений. Есть специальная электронная плата, которая обеспечивает такие вычисления, она разбивает обработку изображения примерно на сто параллельных потоков. За счёт этого получается уникальный динамический диапазон обрабатываемых сцен: видна рябь на воде, солнечная дорожка... Для тепловизоров в целом это позволяет решать очень трудные задачи.

Об этом можно рассказывать часами, у нас множество разработок, и мы постоянно трудимся над их усовершенствованием и созданием новых моделей.

Е. Садыкова, «НВС»

На снимке Е. Трухиной:

— вертолёт МИ-28Н «Ночной охотник» на авиасалоне МАКС-2013.

Универсальный тепловизор

На Международном авиационно-космическом салоне МАКС-2013 учёные в очередной раз показали, насколько эффективно работает российская наука. В рамках салона МАКС-2013 прошла выставка достижений авиационных и космических технологий, где была представлена и совместная разработка Института физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН и ЗАО «ЭЛСИ» (Великий Новгород) — тепловизионное устройство длинноволнового инфракрасного диапазона. Это был единственный среди представленных на выставке тепловизоров, изготовленный исключительно из российских комплектующих. Его предполагается использовать в бортовых системах обзора и целеуказателях военных самолетов и

вертолётов, при охране государственной границы и в работе полиции.

В основу тепловизора положена разработанная в ИФП СО РАН уникальная технология производства твёрдых растворов теллуридов кадмия и ртути (КРТ) — основного материала для создания фоточувствительных элементов современных систем инфракрасной техники. Для его изготовления применяется метод молекулярно-лучевой эпитаксии (МЛЭ), развиваемый в Институте физики полупроводников СО РАН. Под руководством д.ф.-м.н. Ю.Г. Сидорова в институте разработана многокамерная установка молекулярно-лучевой эпитаксии «Обь-М».

Благодаря своим уникальным физическим свойствам полупроводник теллурид

кадмия и ртути (КРТ) является стратегическим фоточувствительным материалом. Он применяется в оптоэлектронной аппаратуре инфракрасной техники космического и наземного базирования, которая регистрирует слабые сигналы в условиях ограниченной видимости и даже ночью. Основой для создания матричных ИК-фотоприёмников и систем визуализации инфракрасного излучения на их основе стали уникальные технологии изготовления гетерозитаксиальных структур КРТ, созданные в Институте физики полупроводников СО РАН. Сейчас учёные стараются увеличить формат таких фотоприёмников для более быстрого обнаружения и идентификации тепловых объектов, поэтому разработка технологии и производства КРТ для ИК-фотоприёмников — одно из приоритетных направлений в области инфракрасной техники.

Для решения данной проблемы необходим высокий научный уровень исследований, опыт разработки и современная техническая база для изготовления сложного прецизионного оборудования для выращивания теллурида кадмия и ртути. Сейчас такими возможностями обладают только США, Великобритания, Франция, Япония и, благодаря работам ИФП СО РАН, Россия.

Как утверждает руководитель группы по выращиванию КРТ на кремниевых подложках д.ф.-м.н. Максим Якушев, проведённые разработки материала КРТ определили структуру материала и выбор метода его получения. Это гетерозитаксиальные наноструктуры КРТ на альтернативных подложках большого диаметра, таких как арсенид галлия, германий и кремний, обладающие большим диаметром, высокой механической прочностью и низкой стоимостью. В ИФП СО РАН создана технология, позволя-

ющая выращивать наноструктуры КРТ по разработанному электронному дизайну.

Партнер ИФП СО РАН — ЗАО «ЭЛСИ» — доволен сотрудничеством с сибирским институтом и намерен продолжить его в будущем.

— Камера была создана очень быстро, — отмечает заместитель начальника отдела перспективных разработок ЗАО «ЭЛСИ» Сергей Гульцов. — Соглашение о совместной работе с ИФП СО РАН было подписано в январе 2013 года, и уже в августе мы получили вполне работоспособный образец. Я считаю, что это обусловлено богатым опытом в создании тепловизионных систем как ИФП СО РАН, так и нашего предприятия. Такое тесное сотрудничество, направленное на конечный результат, уже принесло свои плоды. Мы намерены продолжать совместную работу над этим проектом, расширяя возможности камеры, увеличивая её ресурс за счёт усовершенствования, в частности, микрокриогенной системы. В обозримой перспективе — переход на матрицы формата 640x512 элементов, а также изготовление камер средневолнового ИК-диапазона.

Такие прогнозы, действительно, вполне реальны. За плечами ИФП СО РАН — богатейшая научно-исследовательская база, накопленная за десятилетия работы в области создания фотоприёмных устройств ИК-диапазона, а ЗАО «ЭЛСИ» — активно работающий коллектив, обладающий необходимыми знаниями и опытом для решения таких сложных и наукоемких задач.

Павел Красин

На снимке:

— председатель Сибирского отделения РАН академик А.Л. Асеев, научный сотрудник ИФП СО РАН к.ф.-м.н. Д.В. Брунев, заместитель начальника отдела перспективных разработок ЗАО «ЭЛСИ» С.В. Гульцов у стенда выставки МАКС-2013.

