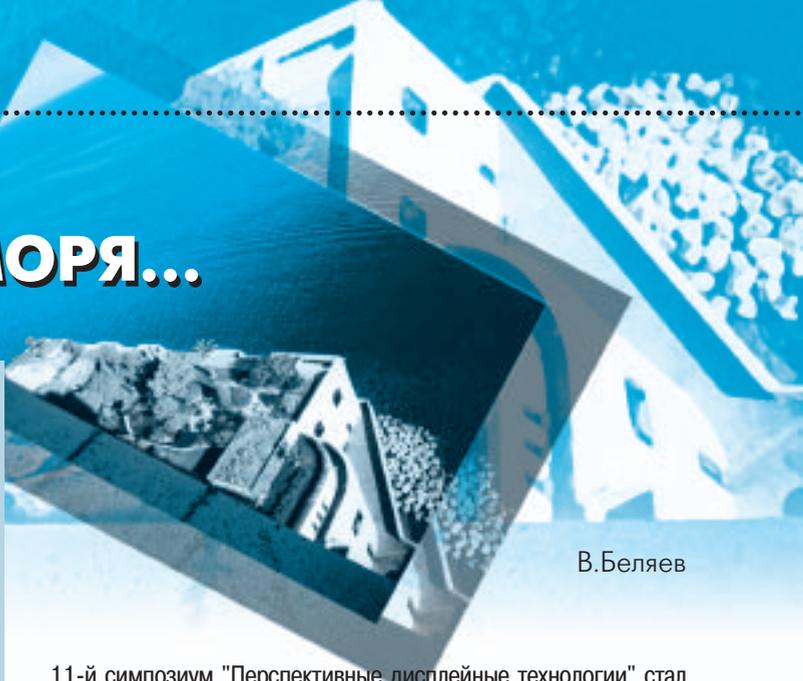


# У САМОГО СИНЕГО МОРЯ...

Конец 2002 года ознаменовался двумя значительными событиями в области дисплейной техники: 11-м Международным симпозиумом "Перспективные дисплейные технологии" (8–12 сентября, Ялта) и 22-й Международной исследовательской конференцией по дисплеям "ЕвроДисплей 2002" (1–4 октября, Ницца, Франция). Их роднила не только тематика, но и погода, близость теплых морей и, соответственно, близость дач российских императоров и международных финансовых воротил, атмосфера литературы и искусства, извечно наполняющая эти уголки мира. Но, конечно, основное внимание уделялось достижениям в области средств отображения информации.

Профессор Свен Лагерваль из университета Чалмерса в Гетеборге (Швеция) прочитал в Крыму, как всегда прекрасную, лекцию об электрооптических эффектах в сегнетоэлектрических и антисегнетоэлектрических смектических жидких кристаллах (СЖК и АСЖК). Напомним, что Лагерваль – один из основоположников этого направления. Опубликованная им в соавторстве с Нозлем Кларком (Университет шт. Колорадо) статья о сверхбыстрой модуляции света в СЖК вызвала 22 года назад бум разработки дисплеев на основе этого материала. А некоторые фирмы, например Сапон, спешно объявили о строительстве предприятий по производству таких ЖКД. Правда, сейчас СЖК-микродисплеи для видеокамер и систем построения трехмерных изображений выпускает только американская компания DisplayTech. Тем не менее, Свен Лагерваль в Ялте раскрыл новые перспективы использования АСЖК с V-образной вольт-контрастной характеристикой (ВКХ) для передачи градаций серого.

Не иссяк интерес к подобным ЖК и у отечественных ученых. Группами разработчиков под руководством И.Н.Компанца (Физический институт РАН, Москва) и Л.А.Кутули (Институт монокристаллов НАНУ, Харьков) получены новые материалы на основе СЖК для электрооптических затворов с высоким быстродействием (до 100 мкс), низким управляющим напряжением (до 10 В/мкм) и почти оптимальными оптическими характеристиками. Такие затворы могут использоваться не только в дисплеях, но и в адаптивной оптике. Л.А.Кутуля доложила также о новых компонентах для СЖК-материалов. Другой доклад ученых ФИАН'а – результат их совместной работы с техническим университетом Дармштадта и фирмой Sony – был посвящен реализации в СЖК с V-образной ВКХ непрерывной шкалы серого при напряжении менее 5 В и частоте, превышающей 150 Гц.



В.Беляев

11-й симпозиум "Перспективные дисплейные технологии" стал настоящим бенефисом В.М.Сорокина, возглавляющего СКБ при Институте физики полупроводников НАНУ – единственного в СНГ изготовителя измерительного оборудования, необходимого для производства ЖК-дисплеев. В СКБ выпускаются ЖКД типа "бегущая строка" на основе эффекта перехода холестерик-нематик в электрическом поле. Дисплеи предназначены для работы в неблагоприятных климатических условиях, например в Индии.



**В.М.Сорокин – заметная фигура в СОИ**

Институт славится сильной школой по электролюминесценции в твердотельных пленках. Представитель этой школы Ю.А.Циркунов доложил о результатах сравнения технологий длительного отжига в вакууме и быстрого термического лазерного отжига тонкопленочных структур ZnS:Mn для улучшения характеристик ЭЛД. Полученные данные показали, что вторая технология, разработанная в ИФП НАНУ, дает лучшие результаты.

Другая группа специалистов института совместно с разработчиками канадской компании iFire Technology подтвердила возможность получения стабильного излучателя типа ZnS-Cu с помощью оригинального безвакуумного метода химического осаждения на стеклянные подложки синего люминофора.

Исследования и разработки дисплеев излучательного типа в Белоруссии сосредоточены в одной из лабораторий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники (БГУИР, Минск). Представитель лаборатории С.Лазарук доложил в Ялте о результатах изучения пористого кремния. Этот материал позволяет интегрировать излучающие элементы и управляющие схемы, а по яркости излучения, световому выходу и времени жизни носителей пористый кремний превосходит другие светоизлучающие материалы. Руководимой С.Лазаруком группе удалось улучшить топологию пиксела, которая не позволяла ранее использовать достоинства этого материала. Другой представитель школы БГУИР, А.Кух-



та, сообщил об увеличении яркости и улучшении спектральных характеристик пористого анодного алюминия примерно на 50% после его модификации органическими красителями с соединениями европия.

В Ялте собрались коллеги из разных стран СНГ не только по науке, но и по совместным работам. Многие доклады – результат выполнения межгосударственных или европейских проектов. Так, в докладе В.В.Беляева были представлены итоги работ по формированию периодического микрорельефа на полимерных подложках, проводимых в рамках совместного российско-белорусского проекта (его участники – ФГУП ЦНИИ "Комета", МГУ, Институт синтетических полимерных материалов РАН, Саратовский государственный университет, БГУ и минский НИИ прикладных физических проблем). Метод проще и дешевле других способов получения микрорельефа. Кроме того, он позволяет легко управлять параметрами микрорельефа (периодом, высотой, формой) и изготавливать подложки для равномерной подсветки ЖКД и ориентации ЖК-материала. Впервые предложен математический аппарат расчета оптических параметров двулучепреломляющих подложек с микрорельефом поверхности.

Внимание участников симпозиума привлекли сообщения О.Ярошука (Институт физики, НАНУ, Киев), посвященные перспективным структурам с ЖК, стабилизированными полимером (СПЖК), и плазмохимическому методу обработки пластин для ЖКД. Применение СПЖК способствует сокращению времени электрооптического отклика и созданию гибких и легких ЖКД на полимерных подложках. Авторы существенно улучшили метод обработки подложек, обеспечив возможность обработки не только неорганических, но и органических материалов без ухудшения их функциональных свойств.

Интересен был и доклад С.Клосовича (Военно-технический университет, Варшава), посвященный высокоточной регистрации тепловых полей с помощью так называемых диспергированных в полимере ЖК. Учеными университета получена рабочая смесь, регистрирующая такие поля в интервале температур от  $-20$  до  $+80^{\circ}\text{C}$ . "Недисплейными" приложениями ЖК занимаются также в Московской академии приборостроения и информатики (группа С.В.Пасечника). Показана возможность визуализации акустических полей с точностью до 10–5 атмосферы, а если быть точными, – любых полей давления.

Другой доклад представителя Военно-технического университета Варшавы Ежи Желиньского был посвящен перспективам создания дисплеев на основе органической электролюминесценции (ОСДД). Основная идея доклада – несмотря на большие средства, затрачиваемые на разработку таких дисплеев, ОСДД по своим параметрам до сих пор не превосходят ЖКД. Тем не менее, они могут найти применение в самосветящихся индикаторах мобильных телефонов и других устройств, чему способствуют новые полимерные люминесцентные материалы, разработанные в ИФ НАНУ (А.Кадашук), и композитные материалы на основе излучающих полимеров с введенными в них для уменьшения порогового напряжения свечения наночастицами (А.Кухта, БГУИР).

Ведущая в России компания по производству проекционных систем на базе отечественной элементной базы (АР "Технологические исследования", директор А.В.Садчихин) представила созданные видеостены, практически не имеющие зазоров между модулями (0,15–0,3 мм). Видеостены отличаются малой глубиной (65 см), большими разрешением и размерами (диагональ XGA-модуля от 50 до 120", или от 127 до 305 см). Компанией созданы и видеопроцессоры, поддерживающие многофункциональную работу видеостен.

Производство дисплеев в СНГ было рассмотрено в нескольких докладах. М.Г.Томилин (ГОИ, Санкт-Петербург) описал остроумный способ контроля поверхности оболочек светодиодов, производимых петербургской компанией "Корвет". Суть метода, позволяющего надежно и быстро отбраковывать оболочки с высокой плотностью поверхностных дефектов, – визуализация дефектов с помощью тонких ЖК-пленок.

Хорошие перспективы рынка существуют для изделий КБ "Дисплей" (Витебск, Белоруссия), специализирующегося в основном в области устройств отображения (плоскопанельных и на базе ЭЛТ) специального назначения (для самолетов, вертолетов, танков, БТР, кораблей). КБ выпускает 13 типов видеомониторов специального назначения серии ВМЦМ с диагональю экрана 26–54 см, толщиной 91–160 мм, разрешением до 1600x1200 пикселей, яркостью 60–800 кд/м<sup>2</sup> и стойкостью к одиночным ударам до 150 г, не говоря уже о стойкости к неблагоприятным условиям внешней среды. Интересно отметить, что представленная на симпозиуме его продукция перекрывает около 1/8 требуемых в мировой оборонной технике форматов видеомониторов.

Об этом свидетельствует прозвучавшая уже на конференции в Ницце оценка рынка дисплеев для авиационных систем. В ближайшие 20 лет в мире ежегодно будет выпускаться около 1500 гражданских самолетов, что означает годовую потребность примерно в 10 тыс. дисплеев (точнее говоря, плоскопанельных дисплеев – ППД) с квадратными форматами 6,25"х6,25" и 6,7"х6,7" (15,9x15,9 и 17x17 см). Рынок этих дисплеев невелик по сравнению с рынком ЖКД с преимущественно прямоугольными форматами (4:3 или 16:9) для экранов мониторов и телевизоров (около 25 млн. шт. в год). Потребности в ППД для военных самолетов и вертолетов еще меньше – около 1 тыс. штук в год. Правда, требуются ППД 98 различных форматов с размером по диагонали от 10 до 19,5" (от 25 до 50 см). На долю АМ ЖКД приходится всего 27,5% этого числа ППД.

В работе выставки в Ницце в основном участвовали европейские компании, но наиболее интересным был стенд по светоизлучающим, "светящимся" материалам, электрохромам, полупродуктам фирмы American Dye Source. Поскольку европейцы все хорошо знают друг друга, они не рекламировали новые исследования и разработки. Зато широко была представлена контрольно-измерительная аппаратура. Богатые возможности у установок фирм Instrument Systems (ФРГ) и ELDIM (Франция).

Одним из центров производства ЖКД с необычными характеристиками становится Швеция. Компания LCTec Displays под лозунгом "ЖКД без энергопотребления!" продемонстрировала прибор с долговременной оптической памятью после выключения напряжения. Шведский Центр ЖКД объявил о создании Кристаллической



**В баночках новые "светящиеся" материалы**



**С приборами ELDIM может работать даже школьник**

Долины, где исследования, разработки и производство будут сочетаться с образовательными программами. Видимо, поэтому школьникам, подходящим к стенду, вручались конфеты с оберткой LCTec.

Наиболее интересной частью выставки были стенды, отражающие результаты работ по рамочной программе FP-5 IST ("Технология информационного общества") с бюджетом 3,6 млрд. евро и GROWTH ("Конкурентоспособный и устойчивый рост") с бюджетом 2,7 млрд. евро. В период 1998–2002 годы было проведено 26 проектов по различным дисплейным технологиям. Больше всего проектов (10) было посвящено ЖКД. К ним относятся:

- Carbine: разработка бистабильного нематического дисплея для смарт-карт;
- Oedibus и Multipleye: создание интерфейсов для устройств отображения информации, размещаемых перед глазом (типа монотекста);
- Cromateam: исследование цветовых характеристик наружных матричных ЖКД с функцией электронной почты, предназначенных для рекламы и киосков;
- LCOS4LCOS: исследование технологии нанесения ЖК на кремниевые пластины для формирования экономичных оптических систем;

- New Screen: разработка дисплеев с большим экраном для авиационных приборных досок.

Проект Pladis предусматривает создание мультимедийного дисплея с большим плазменным экраном. Несколько проектов было посвящено исследованию и разработке углеродных наноструктур и нанотрубок, новым технологиям и материалам для дисплеев на основе эффекта полевой эмиссии. Тематика достаточно большого числа проектов – исследование материалов, технологии и конструкции полимерных светодиодов, в том числе для гибких дисплеев.

Описание этой и других европейских программ, обсуждавшихся многочисленной российской делегацией с их директором, г-ном М.Букерком, заслуживает отдельного, более подробного разговора. Следует отметить, что состоявшаяся с ним беседа дает основа-



**ЖКД без энергопотребления**

ние надеяться на активное включение специалистов по дисплеям из России и СНГ в следующую европейскую программу FP-6, которая стартует летом 2003 года и о которой уже объявлено в российской печати. В заключение хотелось бы напомнить, что Черное и Средиземное моря – один бассейн. И подобно этим двум морям работы европейских и наших специалистов должны слиться в единую общеевропейскую деятельность по созданию новых дисплеев. ○

**Полупроводниковый датчик для ухода за кожей лица. Ведь Вы этого достойны!**

Фирма STMicroelectronics и косметическая компания L'Oreal объединили усилия для создания следующего поколения средств ухода за кожей лица на базе полупроводникового датчика, позволяющего проводить чрезвычайно точный анализ влажности кожи. Датчик SkinChip (кожный чип) выполнен на основе кремниевого преобразователя изображения TouchChip, созданного фирмой STMicroelectronics для биометрического распознавания отпечатков пальцев. SkinChip позволяет получать изображение кожи с разрешением 500 dpi менее чем за 100 мс при любом ее состоянии и любых условиях окружающей среды. Датчик содержит 90 тыс. активных ячеек, что и обеспечивает формирование высококачественного изображения кожи и позволяет различать подробности ее микро-рельефа с разрешением 50 мкм. Основные трудности, с которыми столкнулись разработчики, – преобразование существующего стандартного программного обеспечения для работы с датчиком. На это было затрачено несколько месяцев. Специалисты компании L'Oreal считают, что датчик SkinChip в будущем найдет применение не только как средство ухода за кожей лица, но окажется полезным и при проведении различных дерматологических исследований.

Electronic News, Oct.18, 2002.

**МЭМС в бытовой электронике. Уже не детские игрушки**

С точки зрения производителей бытовой электроники, микроэлектромеханические системы (МЭМС) движутся в правильном направлении. Согласно прогнозам фирмы In-Stat/MDR, специализирующейся в области анализа рынка изделий высокой технологии, продажи МЭМС для бытового оборудования за период с 2001 по 2006 годы возрастут с 5,2 млн. до 189,4 млн. шт. (среднегодовые темпы прироста – 105,2%). Доходы от продажи МЭМС для этих целей за тот же период увеличатся со 124,3 млн. до 613,5 млн.долл. (среднегодовые темпы прироста – 21,5%), и это при стабильном снижении цен на МЭМС.

Наибольшим спросом будут пользоваться такие изделия, как акселерометры, гироскопы, микрофоны, а также оптические и ВЧ МЭМС. Основные области их применения – домашние кинотеатры, камкордеры, цифровые телевизоры, сотовые телефоны и электронные игрушки. Большие надежды возлагаются и на разрабатываемые сейчас МЭМС для MP3 плееров, цифровых фотокамер, портативных DVD-плееров, цифровых телевизионных приставок и цифровых помощников. Правда, еще необходимо доказать возможность их использования в этих системах.

www.instat.com