

ПЕРВЫЙ ЕВРОДИСПЛЕЙ В РОССИИ

В. Беляев, В. Иванов, И. Компанец

В России ежегодно проводится много престижных международных научных мероприятий, но только что прошедший в Москве международный симпозиум по средствам отображения информации «ЕвроДисплей-2007» оказался первым мероприятием, проведение которого курировалось не только российскими организациями (Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, компании Нико Трэвел Групп и Наука-Форум), но и непосредственно международным дисплейным обществом (SID), взявшим на себя и финансовую ответственность.

ЕвроДисплей! На протяжении более четверти века, начиная с 1981 года, именно на этом престижном научном мероприятии определялось будущее дисплеев, дальнейший прогресс которых так необходим сегодня человечеству. Программа этого мероприятия, впервые состоявшегося на территории Восточной Европы, включала в себя 27-ую Международную исследовательскую дисплейную конференцию (IDRC), бизнес-конференцию (Workshop) и учебные курсы (Tutorials), проведенные в здании Российской академии наук, а также выставку дисплеев и дисплейных технологий, организованную ЗАО Чип ЭКСПО в Экспоцентре на Красной Пресне.

Организаторами ЕвроДисплея-2007 выступили Физический институт им. П.Н.Лебедева РАН и Российское отделение SID, а со-организаторами – Белорусское и Украинское отделения SID. Спонсорами IDRC являлись Российский фонд фундаментальных исследований, Российская академия наук, SID, Европейское отделение аэрокосмических исследований и разработок и ЗАО Чип ЭКСПО. Организационное и техническое сопровождение конференции обеспечивалось компаниями Нико Трэвел Групп и Наука-Форум.

Как и обещало Российское отделение SID в предварительных информационных сообщениях, напечатанных в ЭЖ и других журналах, в Москву на ЕвроДисплей-2007 приехали действительно лучшие представители дисплейной науки и техники. Для участия в конференциях и учебных курсах зарегистрировались 213 участников и слушателей из 20 стран. Им были предложены для обсуждения доклады по всем актуальным проблемам исследований материалов, в том числе полупроводниковых, жидкокристаллических, композитных и нано-материалов, а также разнообразных дисплейных технологий, включая эмиссионные, электролюминесцентные, плазменные, лазерные и др. Выставку, на которой продемонстрировали свои достижения в области

дисплеев и дисплейных технологий представители около 80 компаний, посетило более 4 тысяч человек.

На бизнес-конференции и учебных курсах лидеры по основным направлениям работ в области средств отображения информации прочли 7 обзорных лекций. На пленарном и 13 секционных заседаниях исследовательской конференции было представлено 135 устных и стендовых докладов, из которых 21 был сделан приглашенными докладчиками. Ученые и разработчики России представили 41 доклад, Беларуси - 11, Украины - 8, представители стран Азии - 48 докладов (25 были из Кореи), Европы - 23, Америки - 4. При этом стоит отметить, что 18 докладов было подготовлено интернациональными коллективами.

По традиции мероприятий такого уровня программу бизнес-конференции открыл доклад представителя консалтинговой компании DisplaySearch о тенденциях на рынке дисплеев. В этот раз первый вице-президент этой компании Бэрри Янг (ему мы отпустили шутку, что он всегда молодой; по-английски Young значит “молодой, юный») представил впечатляющие диаграммы распределения дисплеев по технологиям с 1998 по 2007 годы и прогноз на 2011. На наших глазах в этой области произошла революция: если в 1998 г. более 2/3 (67,9%) продаж дали кинескопные телевизоры, то сейчас 3/4 (74,7%) рынка занимают жидкокристаллические дисплеи (ЖКД) с электроникой адресации на аморфном кремнии. Относительные продажи кинескопных телевизоров упали в 13 раз, а еще через 4 года они снизятся до мизерных 2%. Вчетверо снизилась доля вакуумно-люминесцентных и электролюминесцентных дисплеев, зато появились перспективные органические светодиодные (OLED) и электрофоретические дисплеи. Доля плазменных дисплейных панелей выросла почти в 12 раз (с 0,6% до 6,5%). В ЖКД используются новые технологии: низкотемпературный поликремний (LTPS), с которым доля в продажах выросла с 0,4 до 7,3%; особо сложная ориентация молекул ЖК в каждой ячейке (пикселе), обеспечивающая почти 180-градусный угол наблюдения изображения на экране дисплея; последовательная во времени смена цветов, позволяющая втрое уменьшить число пикселей для отображения изображений того же формата, причем с лучшим качеством изображения; подсветка экрана светодиодами, улучшающая временные и эргономические показатели ЖКД.

Среди грядущих технологий Б. Янг предсказал хорошие перспективы фосфоресцентным OLED, тонкопленочным транзисторам на основе органических материалов, излучателям на нанотрубках, микродисплеям, а также гибким и трехмерным дисплеям.

Брайан Беркли, вице-президент одного из крупных подразделений Samsung Electronics, отвечающего за новые производства в Кристаллической долине Южной Кореи в Тангчжоне, рассказал о начинке новых ЖКД. На одной стеклянной пластине 8-го поколения размером 2200 x 2500 мм можно изготовить восемь 46-дюймовых или шесть 52-дюймовых телевизионных экранов. ЖК пиксел по новой s-PVA технологии теперь имеет сложную структуру из 32 частей с различием по цвету, ориентации, управлению. Наилучшее отображение движущейся картинки обеспечивается управляющими схемами с частотой кадров 120 Гц, с оценкой и компенсацией движения, интерполяцией промежуточных изображений. Динамический контраст до 10000:1 получается при использовании светодиодной подсветки с локальным затемнением. Все это называется McFi™ технологией.

В заключение своей лекции Б. Беркли показал отрывки из нового фильма Спилберга, в котором действие происходит в 2053 г., а герои общаются посредством новых типов дисплеев, окружающих их на каждом шагу.

Лекция Хосе Магариньо из французской компании Thales Avionics была особенно интересна многочисленным российским специалистам, занимающимся разработкой видеомодулей для оборонки. На современном самолете могут использоваться средства отображения четырех основных типов: на приборной доске (HDD – Head Down Displays), на лобовом стекле и выше него (HUD – Head Up Displays), коллимированные оптические системы (HLD – Collimated Head Level Displays) и нашьлемные или наголовные дисплеи (Helmet или Head Mounted Displays). Докладчик привел оценки рынков гражданских и военных самолетов и потребностей дисплеев в них. Согласно имеющимся программам для пассажирских и грузовых самолетов и самолетов бизнес-класса в год надо производить 1900 HUD и 5700 HDD. Для военных самолетов оценки дают от трех до восьми тысяч дисплеев различного типа в год.

Йьрки Киммел из финской Nokia уже во второй раз сделал в России обзор по дисплеям для мобильных приложений (первый раз в 2003 г. на конференции «Передовые дисплейные технологии»). Основными двигателями этого рынка становятся смартфоны (умные телефоны) и телефоны с камерами, в то время, как производство обычных голосовых телефонов должно упасть. Согласно прогнозу к 2012 г. 48% сотовых телефонов будут иметь функцию GPS (глобального определения местоположения). Все это требует новых дисплейных технологий. По сравнению с другими сегментами рынка ЖКД, например, телевизорами, в сотовой телефонии еще пока очень велика доля пассивно-матричных дисплеев – 43% против 53% активно-

матричных. В последнем сегменте высока доля ЖКД с управляющими элементами на основе LTPS (21%). Уже заметную долю составляют OLED-дисплеи. Новым сегментом на этом рынке могут стать персональные дисплеи, размещаемые на голове. У них может появиться даже опция виртуальной реальности.

Краткие введения в свои специальности прочли: по плазменным дисплеям - Харм Толнер, независимый консультант Philips и китайского Юго-восточного университета, по микродисплеям - Иан Андервуд из британской компании Microemissive Displays, по ЖКД - Владимир Чигринов из Гонконгского университета науки и технологии. В выступлении Х. Толнера привлекло то, что он часто ссылался на работы советских авторов Е.И. Толпыго, И.В. Крыловой и др. по физике и химии плазмы, опубликованные еще в 1960-1970-е годы. Он уверен, что более глубокое понимание природы газового разряда приведет к увеличению световой эффективности дисплеев. Кроме того, интересным кажется опыт индийских предприятий, которые начинают производить плазменные телевизоры в тех же цехах, в которых до этого производились кинескопные, и, более того, маски для разделения цветов на экране кинескопа они используют для пикселизации плазменной панели.

Доклады, представленные на пленарной сессии исследовательской конференции, относились к разряду так называемых ключевых. В докладе президента SID Ларри Вебера были не только отмечены все наиболее важные достижения в разработке дисплеев последних лет (плазменные и ЖК телевизионные дисплеи с размером экрана более 2,5 м по диагонали и дисплеи на новых OLED размером в 1 м., яркие эмиссионные и дисплеи со светодиодной подветкой, проекционные микрозеркальные и дисплеи с разделением цветов по времени), но и проведено сравнение характеристик разных типов дисплеев, указывающее на постоянную жесткую конкурентную борьбу дисплейных технологий и производителей дисплеев, в итоге приводящую к впечатляющим результатам. Кто уже может представить современную жизнь без компьютера на работе, без телевизионного монитора дома или без мобильного телефона в пути, а значит, и без дисплеев, которые являются неотъемлемой частью этих служащих нам приборов.

Доклад Мунисами Ананда из американской Organic Lighting Technologies LLC, был посвящен различным аспектам разработки ЖК экранов со светодиодной подсветкой, а доклад Джона Фена из Korin Corporation, США – разработке и разнообразному применению микродисплеев в быту, производстве и в военном деле, где Korin является безусловным лидером.

По просьбе организаторов конференции на пленарном заседании был также представлен доклад по современному состоянию и перспективам сотрудничества в области дисплеев по европейской программе ADRIA (совместные действия в передовых дисплейных исследованиях), подготовленный главным менеджером ADRIA Карлхайнцем Бланкенбахом (Германия), его коллегами Сюзанной Биллер и Эриком Майзером, а также вице-президентом SID по Европе Александром Смирновым (Беларусь). Пока участие России в этой программе минимально.

Среди секционных докладов конференции отметим пока только отечественные разработки и разработки авторов из стран СНГ, которые, на наш взгляд, достойны стать основой новых перспективных дисплейных технологий.

Все мы знаем, что за последние несколько лет резко подорожали нефть, металлы, однако пока лишь немногие производители почувствовали, что еще более значительно взлетели цены на индий – основной материал для прозрачных электродов. В связи с грядущим истощением его ресурсов многие ищут, чем заменить электроды из окиси индия и олова (ITO). Еще более десятка лет назад проф. А.Х. Абдуев из Дагестанского научного центра призывал переходить на окись цинка. И сейчас, руководя отделом в Промышленно-металлургическом холдинге, он показал, что технологически этот материал сейчас не уступает ITO. Тульская компания «Полема» уже производит мишени из цинка и других материалов для дисплеев (см. рис.1).



Рис.1. Цинковая мишень для производства нового типа прозрачных электродов для дисплеев (Снимок сделан на выставке ЕвроДисплей-07).

Во всем мире сейчас находятся все новые и новые применения фотонных кристаллов – пористых структур, в которых, казалось бы, нарушаются обычные законы распространения света. На конференции было представлено несколько исследований и разработок новых дисплеев и компонентов с использованием фотонно-кристаллических структур. В красноярском Институте физики предложили ячейку, представляющую собой обычный интерференционный фильтр, в котором один из слоев был заменен на жидкий кристалл, т.е. является дефектным по отношению к основной структуре. Прикладывая напряжение, можно с хорошим контрастом изменять пропускание этой структуры. Правда, пока нет оснований заменять на нее обычную ЖК твист-ячейку.

В Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники сделали три типа фотонно-кристаллических структур. В первом пористая пленка алюминиевой фольги позволяет менять в широком пределе угол наклона ЖК в дисплее. Второй представляет собой светодиод на основе пористого кремния. Авторами (рис.2) изготовлен прототип микродисплея, размещаемого перед глазами, с пикселями размером всего 2 мкм (12 500 точек на дюйм), наносекундными временами переключения и временем жизни до 10 000 часов. Третий тип – это опять пористая пленка алюминия, легированного европием, для светоизлучательных устройств.

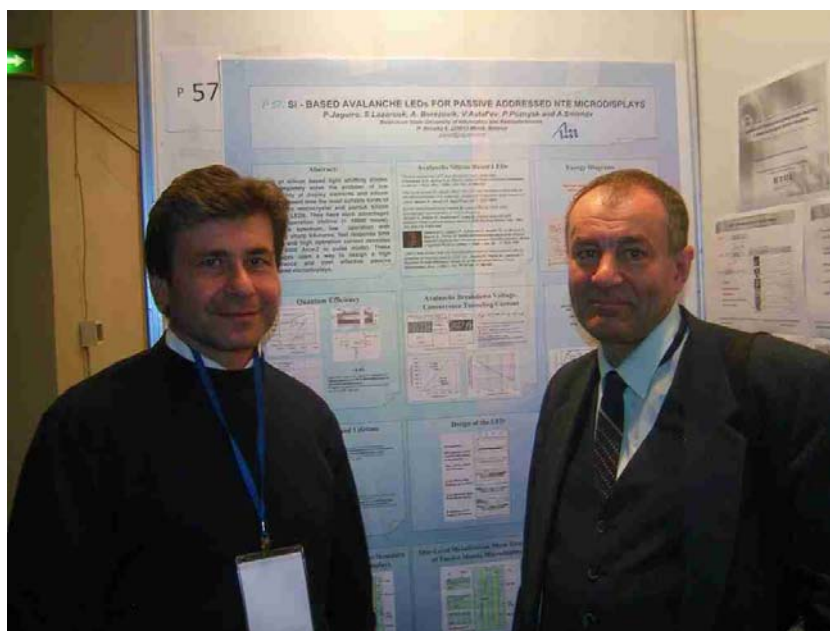


Рис.2. Сергей Лазарук и Павел Жагиро – разработчики новых наносистем

В Москве и Подмосковье разработано несколько очень интересных источников света с использованием эффекта полевой эмиссии (ПЭ). В стендовом докладе авторов из

зеленоградского НИИ физических проблем показана возможность создания миниатюрной ЭЛТ (Рис.3), в которой катодом является не обычная термоэмиссионная электронная пушка, а маленький ПЭ дисплей, в результате чего новое устройство приобрело достоинства обоих «родителей».



Рис.3

А в МФТИ вместе с Троицким Технологическим институтом сверхтвердых и новых углеродных материалов создали новые ПЭ источники света, работающие как в огне, так и в жидком азоте (рис.4). Из них можно делать яркие видеомодули или подсветку для ЖКД.



Рис.4. Фотографии испытаний: катодолуминесцентная пальчиковая лампа подвергается нагреву открытым огнем (слева) и глубокому охлаждению в жидком азоте (справа).

По докладам, представленным на конференции, видно, что усиливается государственная поддержка многих отечественных исследований. Так, работа по созданию OLED на квантовых точках и их метрологии, выполняемая в Физическом институте им.П.Н. Лебедева, поддержана не только грантами РФФИ, но и Федеральным агентством по науке и инновациям в рамках программы «Поддержка ведущих научных школ Российской Федерации».

Дополнительно следует сказать о выставке ЕвроДисплей-2007 в московском экспоцентре. По своему масштабу она очень выгодно отличалась от аналогичных

выставок на таких же симпозиумах в Европе. Это было единодушно признано всеми руководителями SID.

Выставка показала, что наши разработчики и дистрибьюторы в рамках своих возможностей в целом следуют современной линии в дисплейных технологиях. Как и в прошлом году, было много светодиодных панелей, ЖК мониторов, дисплеев для промышленных и военных применений.

Кроме холдинга «Инкотекс», составные плазменные экраны, но из японских элементов более высокого разрешения представила московская компания Форма Рент (Рис.5). На их стенде был также плоский телевизор для ванной комнаты.

Компаниями Стереопиксел и Визиоплан были показаны несколько интересных установок стереоизображения (рис.5).

Многие организации были представлены как на выставке, так и на конференции, например, НИИ «Волга» (Саратов), производящая ЖКД, компания «Полема» (Тула), производящая материалы для дисплеев, а также белорусская компания ИЗОВАК (Минск), производящая технологическое оборудование и компоненты для дисплеев.



Рис.5

Разумеется, за несколько дней работы симпозиума ЕвроДиспдей-2007 невозможно было присутствовать на всех его мероприятиях. К счастью, организаторы создали творческую атмосферу, которая позволила максимально обменяться идеями и завязать новые контакты и научные связи. Этому способствовала и разнообразная внеаудиторная программа, включающая, например, вечернюю автобусную и теплоходную экскурсию по Москве и Москве-реке, а также посещение в г. Королеве Центра управления полетами с его огромным настенным дисплеем (рис. 7) и музея

космонавтики в корпорации «Энергия», где демонстрируются побывавшие в космосе корабли и копии спутников, в том числе самого первого, отправленного на орбиту ровно 50 лет назад.



Рис.6



Рис. 7

Проведение ЕвроДисплея-2007 участниками и руководством SID признано безусловно успешным. Активное участие в нем российских ученых и разработчиков, и особенно молодежи, будет способствовать не только развитию отечественных работ в области средств отображения информации, корректировке программ работ и расширению кооперации с зарубежными партнерами, но и, что не менее важно, повышению престижа России в научно-технической сфере на европейском и мировом уровне.

В будущем году в начале ноября 28-я исследовательская дисплейная конференция пройдет в американском городе Орландо, а следующий ЕвроДисплей состоится в сентябре 2009 года в Риме. Более подробно об этих и других научных мероприятиях SID можно узнать на веб-сайте SID: www.sid.org.