

НОВОЕ В ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ДИСПЛЕЙНЫХ КОМПОНЕНТАХ

Виктор Беляев,

Российское отделение Общества информационных дисплеев (SID)

Сейчас мы уже почти привыкли, что в России не выпускаются качественные компоненты, которые затребованы другими отраслями промышленности. Очень часто кажется, что они и не могут уже появиться, так как некому их не только производить, но и придумывать. Тем не менее, изобретатели у нас остались, и даже можно сказать их количество – тринадцать активных изобретателей в России, Белоруссии и на Украине, которые не только довели свои разработки до заявки или патента, но нашли возможность и средства, чтобы добраться до Королева и принять участие в конкурсе изобретений 28 августа 2003 г. Этот конкурс явился частью 12-го Симпозиума «Передовые дисплейные технологии» (как и конференция FLOWERS), состоявшегося 25-27 августа там же в Институте повышения квалификации «Машприбор».

На Симпозиуме было представлено много работ, относящихся к тематике нашего журнала, но на конкурсе изобретений, который, по определению, собирает инновации – работы, готовые к внедрению в практику и поставке на рынок, это направление нашло свое наиболее яркое выражение.

Конкурс был организован Российским отделением SID, а деньги на три премии (1000, 500 и 250 долларов) выделило Техасское отделение Общества. В состав жюри входили три директора региональных отделений Общества В. Беляев, А. Смирнов, Й. Киммел, председатель Российского отделения И. Компанец (все, кстати, авторы нашего журнала), редактор журнала Information Display К. Вернер, заместитель главного редактора журнала «Изобретатель и рационализатор» В. Бородин, патентная поверенная В. Коваленко.

На конкурс было предложено 14 заявок. Из них 8 относились непосредственно к дисплейным компонентам, три к методам адресации дисплеев, два к системам и одно к эргономике. Восемь изобретений были по ЖКД, два по полевым эмиссионным дисплеям (ПЭД), одно по светодиодам и одно по ЭЛТ.

А.В. Борошнев из ФГУП «ЦНИИ Комета» представил ряд разработок проекционной схемы на основе малогабаритной ЭЛТ и оптически управляемого

пространственно-временного модулятора света. Эта технология сейчас известна, как «усилитель яркости изображений» (ILA), и американская компания Hughes-JVC добилась большого успеха в этом направлении. В патентах, перечисленных соискателем и полученных в 1995 г., приведены конструкция базового элемента и систем преобразования цвета изображения, преобразования спектра, двустороннего экспонирования пластин для фотолитографии, проекции на большой экран.

А.В. Садчихин и С.Б. Созинов, компания «АР Технологические исследования», дали описание нового метода адресации электронного пучка на полупроводниковую мишень лазерной ЭЛТ (квантоскопа). В качестве прототипа была взята конструкции аналогичного устройства НИИ «Платан». Оказалось, что если пучок электронов, вылетающий из электронной пушки, имеет кольцеобразную форму с определенным соотношением размеров, то генерация света в мишени происходит в области с уменьшенным размером, т.е. повышается разрешающая способность прибора. Авторы показали путем теоретических и экспериментальных исследований, что такая ЭЛТ может генерировать до 3500 строк в одном кадре.

Ю.В. Трофимов из Института электроники НАН Белоруссии, Минск, и его коллеги, не только привели конструкцию полупроводникового элемента, в котором соединены функции светодиода и фотоприемника, но и показали работающий образец. Элементы включены в цепь с положительной обратной связью, и, когда ток на фоточувствительном слое превышает пороговое значение, включается генерация света. Таким образом можно на расстоянии записывать изображения. При использовании света из другого спектрального диапазона можно и стирать эти изображения.

С.А. Студенцов, НИИ «Волга», Саратов, представил новую интерпретацию одного из электрооптических эффектов в ЖК, известного уже около 20 лет. Тогда было предложено использовать слои ЖК, закрученные на $\sim 180^\circ$, для получения высокой крутизны вольт-контрастной характеристики и адресации большого числа строк. Правда, время реакции электрооптического отклика в этом варианте получалось медленным. Позже в тех же ячейках наблюдался быстрый отклик, но в этом режиме их нельзя было использовать для матричной адресации. И вот авторы предложили поменять направление

анализатора и получили такую форму осциллограммы, что, по их расчетам, в пассивно управляемых ЖКД появляется возможность адресовать практически неограниченное количество строк, и быстродействие их оказывается достаточным для формирования сигнала с телевизионной частотой.

Следующее изобретение (В.А. Володин, Москва) также относилось к методам адресации пассивно управляемых ЖКД (ПУ ЖКД). Несмотря на появление в последнее десятилетие множества методов многострочной адресации, ПУ ЖКД проигрывают АМ ЖКД не только в быстродействии, но и в качестве изображения из-за множества паразитных эффектов. В.А. Володин предложил совершенно новый метод оценки эффективного напряжения на слое ЖК по форме динамического отклика. Это позволило рассчитать временные диаграммы напряжений, при которых уменьшается уровень пропускания в невыбранном элементе, увеличивается пропускание в выбранных элементах, становится возможным создавать градации каждого цвета, что нельзя ранее было делать для ПУ ЖКД.

На похожую тему было сделано и изобретение, представленное А.В. Рыбалочкой из Института физики полупроводников НАН Украины, Киев. ЖКД с холестерическими ЖК (ХЖК) имеют свойство бистабильности – сохранения записанного оптического состояния при выключении напряжения. Благодаря этому они очень экономичны в эксплуатации - не тратится время на поддержание изображения. В известных аналогах для записи изображения была сложная схема последовательности импульсов записывающего напряжения, имевшая до семи уровней амплитуды импульсов. В двух украинских патентах заявители предложили новую, всего двухуровневую схему записи, что помимо упрощения электронной схемы привело к снижению напряжения, сокращению времени отклика и увеличению контраста. У авторов есть не только демонстрационные, но и коммерческие образцы, но, не желая связываться с таможней, они не привезли их в Королев.

Следующее изобретение Г.Г. Демирчогляна и В.Б. Филиппова, Институт физической культуры и спорта, Москва, нельзя было отнести к обычным, визуальным, дисплеям. Предназначено оно для слепых или слабовидящих людей, а пользоваться им могут также люди, у которых по какой-то причине заблокирован визуальный канал поступления информации, например, водолазы, или космонавты. В показанном устройстве изображение, поступающее на

матрицу фотоприемников, преобразовывается в матрицу электрических сигналов, которые поступают на металлические наконечники и затем воспринимаются тем или иным участком кожи. Довольно легко регистрируются передвижение крупных объектов или изменение их масштаба.

В.Я. Зырянов, Институт физики Сибирского отделения РАН, Красноярск, представил две заявки на различные ЖК приборы из композитных материалов. При смешивании ЖК с полимерами образуются композиты - структуры с необычными оптическими свойствами. Если такую структуру вытянуть и пропустить через нее неполяризованный пучок света, то он станет поляризованным. При этом нет поглощения света, как в обычных поляризаторах с соединениями йода, а, значит, нет и разогрева пленки, если пучок света имеет высокую интенсивность, как в проекционных системах. В другом изобретении этой группы авторов полимер смешивался с сегнетоэлектрическими ЖК. И мало того, что при подаче электрического напряжения электрооптический отклик (рассеяние света) наблюдался за очень короткое время, что присуще этому виду ЖК, так еще и для наблюдения его не требовались, как обычно, поляроиды, что означает повышение световой эффективности затвора.

На первый взгляд, изобретение, описанное С.В. Пасечником, Московская государственная академия приборостроения и информатики, не относилось не только к дисплеям, но и к электронике вообще. Авторы предложили новый способ измерения коэффициентов вязкости, которых в нематических ЖК шесть, в клиновидных ячейках с предварительно обработанными поверхностями. Тем не менее этот метод позволяет выбирать вещества с необходимой величиной вязкости и, следовательно, улучшать ЖК материал и электрооптические характеристик дисплея.

В.А. Цветков, Долгопрудный, Московская обл., оправдывая свою фамилию, приготовил красочно оформленный стенд и демонстрационное устройство с лупой, позволявшей рассматривать тонкую структуру изобретенного им дифракционного ЖКД. В современных дисплеях теряется до 96% света из-за поглощения в поляризаторах и светофильтрах. Соискатель предложил конструкцию, которая не содержала ни того, ни другого. Цвет создавался за счет дифракции на системе периодических электродов, а его интенсивность регулировалась изменением глубины модуляции при переориентации ЖК под действием приложенного напряжения. Правда,

выигрыш в использовании света обеспечивался наличием дополнительных элементов - входной маски для создания расходящегося пучка и черных масок для поглощения нулевого порядка дифракции и промежуточных цветов.

А.М. Ильянок из лаборатории атомного и молекулярного приборостроения, Минск, рассказал о новых, квантово-размерных устройствах, на основе которых он сконструировал и запатентовал самосканирующий плоский дисплей. Внутри вакуумной трубки находится наноструктурированный материал, из которого с помощью пары управляющих электродов, параллельных оси трубки, вытягиваются электроны, притягиваемые анодом с нанесенным на его поверхности люминофором. Формирование изображения идет, как запись древнегреческой строки – слева направо, потом наоборот и т.д. Такая система может иметь неограниченный размер, хоть со стену здания, и должна потреблять немного электроэнергии.

В конце конкурса Н.П. Абаньшин и Б.И. Горфинкель, НИИ «Волга», Саратов, представили новую конструкцию ПЭД с использованием алмазоподобного планарно-краевого эмиттера. Электроны вытягиваются из края углеродной пленки, отражаются от металлического зеркала и с большой энергией летят к аноду с люминофором. Один из членов жюри удивился, почему электроны отражаются от положительного заряженного зеркала. Это Б.И. Горфинкель объяснил тем, что прибор работает как триод, в котором положительный заряд на сетке ускоряет электроны, а не приводит к их рекомбинации. На основе многочисленных вариантов реализации прибора авторы предполагают создать новое поколение низковольтных индикаторов, которые вполне могли бы заменить жидкокристаллические, не имеющие собственного свечения.

К сожалению, И.И. Литвак, Московский государственный институт электроники и математики, не смог приехать в этот день и показать свою замечательную систему защиты пользователя компьютером, которая может даже отключить ПК, если оператор переутомлен. Система учитывает сложность работы, возраст, состояние здоровья пользователя и периодически выдает рекомендации и предупреждения.

Жюри определяло победителей по системе похожей на существующую в фигурном катании – сначала определяло новизну работы, ее практическую значимость, потенциальный рынок и качество демонстрационных устройств и

презентации, а затем суммировало места, присужденные каждым членом жюри. Третье место было присуждено А.В. Рыбалочке и В.М. Сорокину за новый метод адресации бистабильных ЖКД, второе - Б.И. Горфинкелю и Н.П. Абаньшину за новый вакуумный дисплей. Первого место удостоен коллектив под руководством Ю.В. Трофимова за светодиодный дисплей с оптической записью и считыванием.

Про многие дисплейные компоненты наш журнал уже писал (см. в №3 за этот год статьи В. Беляева, Ю. Трофимова, А. Логинова, О.Кузнецова, Н. Жукова, Й. Киммела). Среди других достойных упоминания изделий те, на которые уже получен патент или которые также могут носить название изобретения. Это авиационные дисплеи, показанные «Фазотрон-НИИР», квантоскопы НИИ «Платан» и ФИАН, поляризационные пленки американско-русской «Оптивы» и белорусского Института химии новых материалов, полимерные светоизлучатели уфимского научного центра РАН и Института электрохимии в Москве, сегнетоэлектрические ЖК затворы и 3D дисплеи ФИАН, множество систем с ЖК, диспергированными в полимере, из сибирских институтов РАН и много других систем.

Серьезным предупреждением российским плазменщикам являются некоторые сведения, приведенные в докладе консультанта Philips Харма Толнера, который скоро должен опубликовать у нас свою статью на эту тему.

Симпозиум показал свою инновационную направленность, и российское отделение SID всячески будет содействовать развитию этого направления.