

Неделя дисплеев в Лос-Анджелесе: передовые технологии

В. Чигринов, д. ф. - м. н.^{1,2}, С. Сорокин, к. т. н.^{2,3}, В. Беляев, д. т. н.^{4,5}

Очередное главное мероприятие Международного дисплейного общества (SID) состоялось 20–25 мая 2018 года в Конгресс-центре (Convention Center) Лос-Анджелеса (США). Предлагаем краткий обзор некоторых основных достижений дисплейных технологий, представленных на Неделе дисплеев.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА НЕДЕЛЕ ДИСПЛЕЕВ

На выставке были представлены новые интересные экспозиции. Часть повестки Недели дисплеев опубликована в [1]. ЖК-дисплеи с мини-светодиодной подсветкой и режимом затемнения были признаны перспективными, как следует из презентации компании AUO (Тайвань). Мини-светодиод может успешно конкурировать с органическим светодиодом (Organic Light Emitted Diode, OLED) в контрастности, так как и яркость и контрастность дисплея может быть намного выше, чем в OLED (рис. 1).

Посетители выставки могли увидеть также и дисплеи по технологии электронной бумаги с электрофоретической жидкостью, в том числе изогнутые

и гибкие (рис. 2). В полноцветном отражательном дисплее используются электронные чернила (e-ink) [2], цвет создается в каждом пикселе без использования массива цветных фильтров. Компания E Ink продемонстрировала как 32-дюймовый дисплей, так и 13,3-дюймовый, который, как ожидается, будет коммерчески доступен в начале 2019 года. 13,3-дюймовая цветная электронная бумага, способная отображать более 32 000 цветов, имеет разрешение 1600 × 2500 пикселей и 150 ppi. В дисплее используется один слой электрофоретической жидкости, которая управляется напряжением активной матрицы (TFT backplanes).

Электронная бумага от компании E Ink способна отображать произвольный цвет для каждого пикселя без применения массива цветных фильтров. До сих пор не существовало ничего подобного, и у компании есть основания предполагать, что цветная электронная бумага со сверхнизким энергопотреблением совершит настоящую революцию на рынке гаджетов, портативной и носимой электроники, дисплеев и т. д.



Рис. 1. ЖК-дисплей с мини-светодиодной подсветкой (Mini-LED), яркость 700 нит (700 nits), контраст 1000 000 : 1, 6720 мини-светодиодных зон



Рис. 2. Полноцветный дисплей на основе гибкой цветной электронной бумаги (E-Ink Corp.)

¹ Университет г. Фошань, Китай.

² Гонконгский университет науки и технологии, Гонконг, Китай.

³ Пензенский государственный университет.

⁴ Московский государственный областной университет (МГОУ).

⁵ Российский университет дружбы народов (РУДН).

Большую часть рынка дисплеев для различных вариантов применения заняли дисплеи с дополненной/виртуальной реальностью (Augmented Reality/Virtual Reality, AR/VR). Объем продаж этих устройств оценивается в 90 млрд долл. в 2022 году.

Отмечается жесткая конкуренция между жидкокристаллическими дисплеями на квантовых точках (quantum dot, QD) и органическими светодиодами. Как показывает компания Samsung, цветовые характеристики этих двух типов дисплеев очень похожи (рис. 3).

Прозрачный гибкий дисплей на органических светодиодах диагональю 77 дюймов может быть свернут до 80 мм. Прозрачность составляет 40%, выглядит как прозрачное окно с движущимся изображением (рис. 4).

Компания LG продемонстрировала новый телевизор на органических светодиодах (OLED, LG Crystal Sound), в котором вместо динамиков для воспроизведения звука используются ультратонкие вибрационные устройства, обеспечивающие более высокое по сравнению с обычными телевизорами качество и лучшую направленность звука (рис. 5). Как следует из их названия Crystal Sound, генерируемые звуки кристально чистые. Например, когда на экране телевизора демонстрировалось изображение падающей воды, казалось, что звук создает сама капля [3].

С уверенностью можно сказать, что в будущем появятся как новые модели дисплеев уже известных мировых брендов, так и продукция новых компаний. Рыночные условия заставляют производителей искать инновационные решения, которые позволили бы превзойти предложения конкурентов. Примерами могут служить кристально чистый звук (как в случае



Рис. 4. Прозрачный гибкий дисплей на органических светодиодах (OLED) (Компания LG)

компании LG), дизайн, конструкция, ультравысокое разрешение, яркость дисплея и т. д. Отметим, что трудно прогнозировать, как наличие отличительных характеристик дисплея повлияет на спрос потребителей и объем продаж.

Некоторые решения из области больших данных (Big Data), искусственного интеллекта (Artificial Intelligence) только начинают внедряться и показывать результат. К сожалению, крупные компании не всегда готовы делиться своими решениями в данной области, что затрудняет анализ их инноваций. Тем не



Рис. 3. Сравнение цветов между жидкокристаллическими дисплеями на квантовых точках (quantum dot, QD) QLED) справа и органическими светодиодами слева



Рис. 5. Новый телевизор на органических светодиодах (OLED, LG Crystal Sound) с кристалльно чистым звуком

менее данный процесс неизбежен. Выжить в жесточайших рыночных условиях смогут компании, которые не только выпускают качественную инновационную продукцию, но и применяют новые управленческие решения, позволяющие оставаться «гибкими» и реагировать на любой вызов. В конечном итоге выигрывает производитель, который угадывает желания конечного потребителя. Мы будем свидетелями внедрения новых идей, над которыми работают ученые всего мира.

РОССИЙСКИЙ РЫНОК ДИСПЛЕЕВ

Рассмотрим, какие новинки ожидаются в России и как отечественный рынок будет реагировать на предложения ведущих компаний. Безусловно, российский рынок всегда представлял интерес для зарубежных компаний из-за платежеспособного спроса, в частности в таких сформировавшихся сегментах, как телевизоры, компьютерные мониторы, смартфоны и планшеты. Конкуренция в последних двух категориях наиболее высокая – на рынке постоянно появляются новые компании.

Рассмотрим подробнее сегмент телевизоров в плане ожиданий и предпочтений российских потребителей. В первую очередь следует отметить отсутствие в нашей стране протекционистских барьеров для вхождения на рынок высокотехнологичных компаний: в любых магазинах, в том числе в Интернете, можно приобрести любую понравившуюся модель. Согласно исследованиям крупнейшей российской торговой сети «М-Видео» в 2017 году наибольшим спросом среди покупателей пользовались телевизоры с диагональю от 30 до 44 дюймов. Анализируя данные о продажах за последние пять лет, можно отметить следующие тенденции:

- увеличивается спрос на телевизоры с большей диагональю;
- уверенно растет объем продаж телевизоров с возможностью подключения к сети Интернет, в том числе Smart-TV;
- разрешение экрана постоянно увеличивается, повышается спрос на телевизоры с разрешениями 4 000 (4K) и 8 000 (8K);
- в условиях конкуренции производители вынуждены снижать стоимость предыдущих моделей, поэтому со временем потребитель может приобрести товар по выгодной цене.

Что касается сегмента компьютерных мониторов, то наблюдается положительная динамика продаж в 2018 году по сравнению с 2017-м (спросом пользуются мониторы с диагональю от 19 до 24 дюймов). Еще один быстрорастущий сегмент – игровые мониторы, которые также набирают популярность. Большинство экспертов отмечают, что объем российского рынка смартфонов после падения начиная с 2014 года восстановился в 2017 году. Две транснациональные компании – Apple и Samsung – занимают существенную долю российского рынка. Сегмент планшетов также увеличивается в объеме, демонстрируя положительную динамику. При этом можно констатировать стремительный рост продаж продукции компаниями из Китая.

* * *

В заключение хотелось бы подчеркнуть, что на основной тематической конференции Display Week 2018 было представлено много новых достижений в области дисплеев. К сожалению, не удалось найти докладов из России. Это не значит, что в нашей стране нет интересных достижений в области дисплейных технологий. Мы уверены, что многие российские компании, такие как «Роснано», «Сколково», «Йота» (Yota) и др., а также российские ведущие технические университеты [4] должны участвовать в дисплейной конференции 2019 года, чтобы показать свои результаты в этой области.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Чигринов В., Сорокин С., Беляев В.** Неделя дисплеев в Лос-Анджелесе: новые вызовы // ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес. 2018. № 9. С. 58–60.
2. <https://goodereader.com/blog/e-paper/e-ink-advanced-color-epaper-will-be-available-in-late-2018>.
3. <https://www.businessinsider.com/lg-crystal-sound-oled-tvs-make-sounds-with-their-screens-not-speakers-2018-1>.
4. <https://www.topuniversities.com/university-rankings-articles/brics-rankings/top-10-universities-russia-2018>