

Современные дисплеи производства компаний Юго-Восточной Азии

Павел Лысенко (pablo1849@ya.ru)

С развитием технологий непрерывно и планомерно совершенствуется механизм обмена информацией в интерфейсах «человек-машина». Пройден длительный путь эволюции от простых стрелочных приборов и индикаторных лампочек, в большом количестве покрывавших управляющие панели сложных приборов, до современных графических экранов высокого разрешения, способных представлять разнородную информацию в интуитивно понятном виде – этому способствовали и технический прогресс, и развитие знаний о психологии восприятия информации, и выросшие потребности вывода информации о разных характеристиках устройства. Полноцветные экраны высокого разрешения – атрибут практически любого электронного устройства XXI века, будь это фитнес-браслет, смартфон или умный пылесос, анализирующий состав собираемой пыли. Реклама на улице, электронные ценники в магазинах, информационные табло в транспорте, индикация любой информации на чём угодно – это новые идеи и решения, появившиеся в нашей жизни в последнее время, о них сложно было подумать в середине и даже конце XX века. По разным политико-экономическим причинам основное количество предприятий, производящих экраны для разных устройств, расположено в Юго-Восточной Азии.

Производитель Tianma

Компания Tianma Microelectronics была основана в Китае в Шенжене в 1983 году. В 2015 г. закончился процесс объединения корпорации Tianma Microelectronics Co и компании NLT Technologies (ранее NEC, знаменитый производитель TFT-матриц с высочайшими характеристиками, открытая в Токио в 1989 г.). В настоящее время Tianma – один из крупнейших производителей TFT жидкокристаллических дисплеев, является частью китайской государственной корпорации AVIC. У компании семь заводов на территории

Китая, Южной Кореи и в Японии. Продукция Tianma используется в мобильной телефонии, навигационных системах, медицинском оборудовании, автомобильных приборных панелях, аудиоаппаратуре, цифровой фотографии, другой бытовой технике и в промышленных системах. Потребителями этой продукции являются: AT&T, Alcatel, BBK, Bosch, Casio, Citroen, Denon, Funai, General Electric, Grundig, LG, Magellan, Motorola, NEC, Pioneer, Polaroid, Ricoh, Samsung, Siemens, Thomson. История компании начиналась с простых пассивных ЖК-экранов.

Затем компания Tianma Display Technology начала реализацию проекта строительства производственной линии G6 по изготовлению гибких AMOLED-дисплеев. Новый завод, занимающий территорию около одного квадратного километра, имеет почти 1,26 млн кв. м рабочей площади. Половина этой площади будет занята «чистыми» помещениями. Сейчас это самый крупный проект подобного рода в Китае (см. рис. 1).

Основные линейки дисплеев компании

На смену сериям TM и NL в 2022 году придут серии P и A.

В связи с закрытием в 2022 году завода Mitsubishi, по договорённости между компаниями, Tianma выпускает новую серию P, заменяющую собой всю линейку дисплеев компании-партнёра.

Серия P включает дисплеи с диагональю до 30", некоторые модели имеют сенсорный экран, узкие рамки, широкую цветовую гамму и точную цветопередачу, что важно для корректного отображения оттенков тканей для исключения врачебных ошибок, повышенный срок службы светодиодов подсветки до 100 000 ч, увеличенную яркость подсветки, расширенный диапазон рабочих температур, виброустойчивое исполнение.

Эта серия ориентирована в основном на применение в медицинском и промышленном оборудовании. Дисплеи для медицинского оборудования имеют размер диагонали от 2,3" до 30". Разрешение экранов начинается от 2560×2048 и достигает 3840×2160 у модели с наибольшим размером рабочей области, изготовлены по технологии SFT и имеют яркость от 800 до 2500 кд/м².

Экраны серии P (см. рис. 2) для промышленного использования имеют размеры от 3,5" до 18,5", могут быть изготовлены по технологии TN (для меньших размеров экрана) или SFT (для более крупных и дорогих моделей), иметь разрешение от 320×240 до 1920×1080 пикселей и яркость до 1500 кд/м². Продуктовая линейка серии P показана в диаграммах, приведённых



Рис. 1. Новый завод Tianma Microelectronics

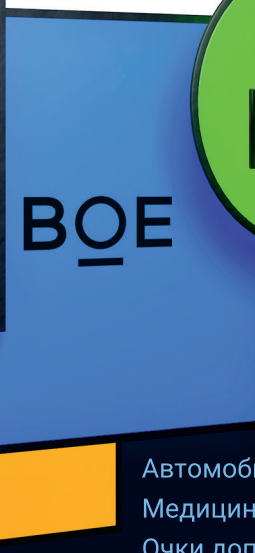
TFT-панели любых размеров для любых применений

Группа компаний «Симметрон» —
официальный дистрибьютор
продукции AUO, BOE, Tianma



Индустриальные
Медицинские
Массовый сегмент
Реклама на транспорте
Реклама в магазинах
Уличные

- яркие (более 1000 нит)
- с PCAP-сенсором
- MicroLED



Symmetron

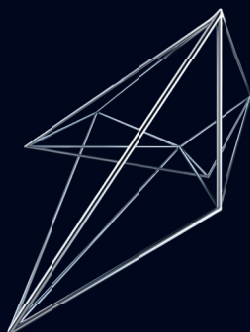


Индустриальные
Автомобильные
Массовый сегмент
Уличные

- широкий температурный диапазон -40...+90 °C
- яркие (более 1000 нит)
- с PCAP-сенсором
- долгий срок службы (более 10 лет)
- вибростойкие (более 6 G)

Автомобильные
Медицинские
Очки дополненной реальности
Массовый сегмент
Реклама в магазинах
Уличные

- широкий температурный диапазон -40...+90 °C
- яркие (более 1000 нит)
- вибростойкие (более 6 G)
- MicroLED, ePaper, AMOLED



Symmetron

МОСКВА
Ленинградское шоссе, д. 69, к. 1
Тел.: +7 495 961-20-20
moscow@symmetron.ru

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
ул. Таллинская, д. 7
Тел.: +7 812 449-40-00
spb@symmetron.ru

НОВОСИБИРСК
ул. Блюхера, д. 716
Тел.: +7 383 361-34-24
sibir@symmetron.ru

МИНСК
ул. В. Хоружей, д. 1а, оф. 403
Тел.: +375 17 336-06-06
minsk@symmetron.ru

www.symmetron.ru



Рис. 2. Экраны серии Р для промышленного использования

ниже. Модели в исполнении для особо жёстких условий эксплуатации могут работать при температуре окружающей среды от -30 до $+80^{\circ}\text{C}$.

Серия А предназначена для применения в массовых устройствах – промышленная мобильная связь, терминалы оплаты, элементы «умного дома», МФУ, проекторы, портативные игровые устройства, цифровые камеры.

Модели дисплеев этой серии имеют небольшие размеры – от 2,4" до 10,1", могут иметь прямоугольную, круглую, вытянутую форму. Могут иметь высокую плотность пикселей, узкие рамки, изготавливаться в отражающем, полупрозрачном (сочетает возможность

использования при солнечном свете и высокую контрастность при работе с подсветкой) и исполнении с задней подсветкой, иметь сенсорную панель. Дополнительно экраны могут иметь оптическое приклеивание экрана к стеклу, рамку и экран глубоко чёрного цвета, покрытие, на котором не остаются отпечатки пальцев, антибактериальное покрытие с ионами серебра, различные варианты исполнения корпусов. Разрешение экранов представлено вариантами от 320×240 до 1920×1200 . На рис. 3 (а–ж) представлены варианты исполнения дисплеев.

В 2020 и 2021 гг. на выставке SID компания Tianma представила гибкие экраны, экраны на квантовых точках, OLED-дисплеи, полупрозрачные дисплеи, а также стереоскопический дисплей собственной разработки. Экран с режимом сужения угла обзора позволяет повысить приватность, когда это необходимо. Tianma производит даже такие интересные модели, как показанный на рис. 4 сенсорный дисплей круглой формы с вибрационной обратной связью или автомобильный бортовой дисплей нестандартной формы (см. рис. 5).

Кастомизированные модели

По специальному заказу специалисты компании Tianma могут разработать дисплеи с нестандартными характеристиками:

- произвольной формы (например, круглой, дугообразной, полигональной) для специфических применений;
- с любым разрешением экрана, особыми требованиями к подсветке (высокий индекс цветопередачи, повышенный срок службы светодиодов);
- с интерфейсом, специфицированным заказчиком (протокол связи и тип соединителей);
- с возможностью считывания информации при высокой яркости окружающей обстановки;
- с особой механической конструкцией (обрамление, дополнительные кнопки, варианты элементов крепления);
- с сенсором для тактильного ввода.

Производитель AUO

AUO – всемирно известный тайваньский производитель ЖК-матриц. Ком-

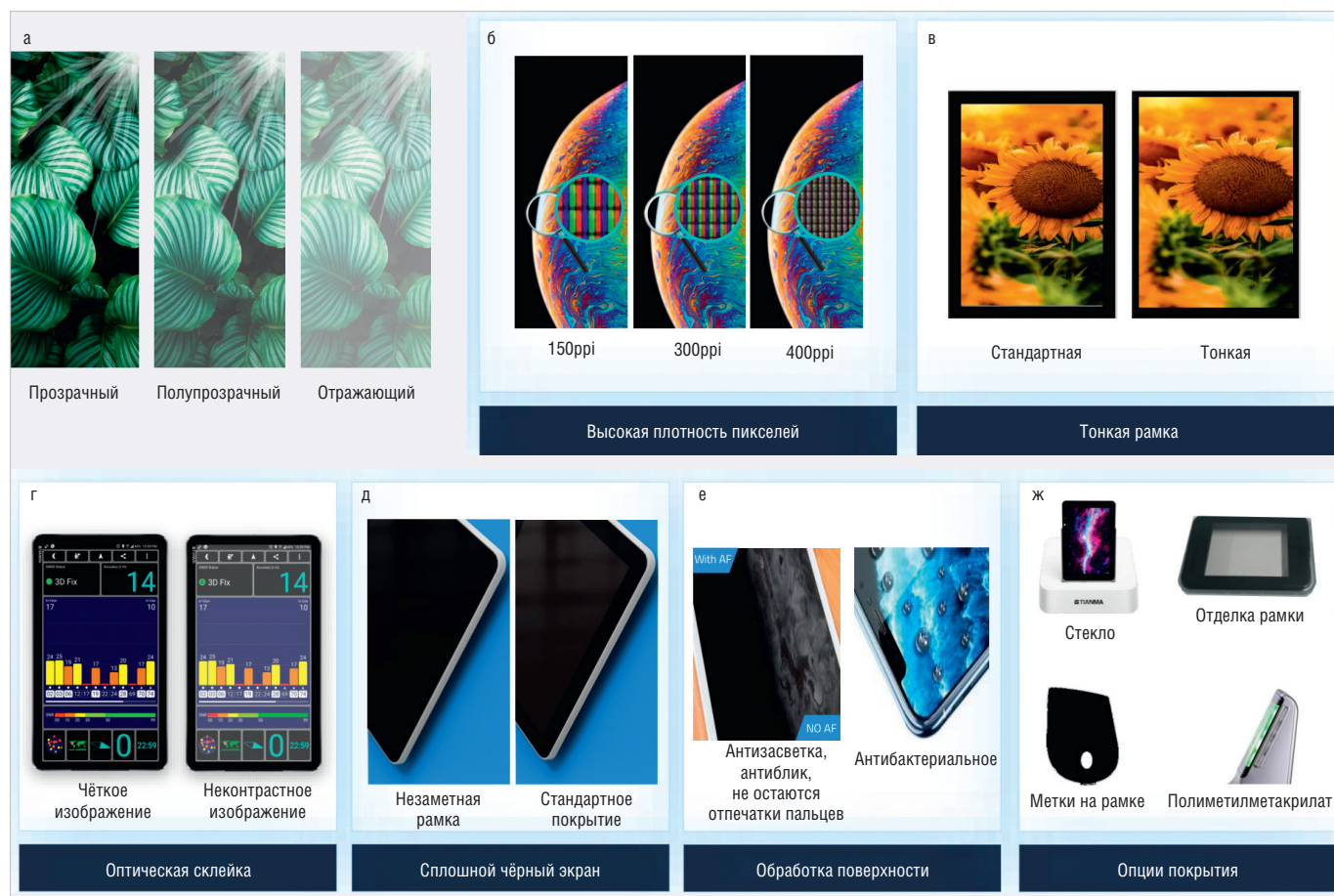


Рис. 3. Варианты исполнения экрана: с задней подсветкой/полупрозрачный (трансфлексивный)/отражающий (а), с разной плотностью пикселей (б), с обычной и узкой рамкой (в), с повышенной контрастностью за счёт оптического склеивания (г), глубоко чёрный цвет экрана и рамки (д), покрытия, не оставляющие отпечатков пальцев, и антибактериальные покрытия (е), варианты исполнения корпуса (ж)



Рис. 4. Сенсорный дисплей круглой формы с вибрационной обратной связью Tianma Microelectronics

пания образована в 2001 году после слияния Acer Display Technology и компании UNIPAC. В 2006 году произошло слияние AUO с Quanta Display Inc., что сделало объединённую компанию одним из крупнейших производителей жидкокристаллических дисплеев в мире.

AUO Optonics производит жидкокристаллические матрицы от 1,2" до 85" разрешением до UHD, в том числе изогнутые, и матрицы с интегрированным проекционно-ёмкостным сенсором. В арсенале компании несколько технологий изготовления дисплеев – TN, MVA, PSA(AMVA3), AHVA (подобна AFFS), что позволяет изготавливать разнообразие моделей, выбирая приоритетный показатель – либо это невысокая цена и приемлемые технические характеристики, либо это высокий уровень контраста, либо точная цветопередача и широкий цветовой охват.

Также компания способна производить безрамочные (с крайне узкими рамками) дисплеи, изогнутые, вытянутые в длину (изготовленные по технологии Tartan).

Наряду с производством дисплеев AUO успешно производит рентгеновские сенсоры, в том числе гибкие, а также сенсоры отпечатков пальцев.

Компания выделяет следующие серии среди своих жидкокристаллических матриц:

- М-серия – матрицы для применения в телевизорах и мониторах с диагональю 17–85" и яркостью 250–450 нит;
- Р-серия – профессиональные матрицы, выполненные по технологии Tartan, в частности, прозрачные матрицы, зеркальные матрицы, резаные, суперяркие с диагональю 27–85". Основное применение дисплеев этой серии – сфера обще-



Рис. 5. Автомобильный бортовой дисплей нестандартной формы

ственного транспорта, оснащение остановок и вокзалов. Также это суперяркие экраны для уличного применения, легко читаемые даже в солнечный день. AUO Display Plus – подразделение компании, которое занимается производством дисплеев по технологии Tartan, было создано для разработки передовых направлений компании и воплощения самых амбициозных проектов;

- G-серия – для промышленного применения, со сроком выпуска моделей 3–4 года и диагональю 3,5–32";
- С-серия – матрицы, применяемые в производстве автомобилей, с температурой хранения до -50°C и яркостью более 500 нит, диагональ 4,3–10,1";
- AMOLED – модули для мобильных устройств с диагональю 1,2–6".

Серия Р

Такие функциональные требования, как высокое значение контрастности, высокая яркость, малые цветовые искажения, высокая надёжность, продиктованы использованием панелей уличной серии AUO для применения в наружной рекламе, для изготовления вывесок или на транспорте. Также эта серия успешно реализует умные полки в магазинах.

Технология Tartan позволяет изготавливать дисплеи в виде длинных полос, имеющих размеры от 130×698 мм до 392×1428 мм, а также круглые/квадратные дисплеи. Эта технология отличается нативной фотомаской для модели экрана каждого размера. Такое решение позволяет повысить надёжность экранов в жёстких условиях долговременной эксплуатации на улице или на транспорте.

Матрицы представлены в различных размерах с диагоналями до 85", с разрешениями от 1024×768 до 3840×2160, с

8- и 10-битным цветом и широким цветовым охватом (см. рис. 6).

Срок службы уличных моделей составляет не менее 5 лет.

Особенности TFT-панелей AUO уличной серии

- Высокая яркость — от 800 для 4000 кд/м²
- Широкий угол обзора — 178°
- Диагонали от 10,1" до 85"
- Разрешение от 1024×768 до 3840×2160 пикселей

Дисплей TARTAN на железных дорогах Германии

AUO Display Plus, дочерняя компания AUO, специализирующаяся на дисплеях для промышленного и коммерческого применения, объявила о сотрудничестве с Deutsche Bahn AG (DB), крупнейшей железнодорожной компанией Европы, представив 28,6-дюймовый вытянутый дисплей, изготовленный по технологии TARTAN в концептуальном поезде будущего IdeasTrainCity (IDEENZUGCITY) (см. рис. 7), который DB предполагает использовать в интеллектуальном транспорте, трансформируя и совершенствуя впечатление пассажиров от поездок на поезде за счёт преимуществ TARTAN, таких как его особые размеры, которые преодолевают рамки замкнутого пространства и гибкого монтажа.

IdeasTrain City использует 28,6-дюймовые растянутые дисплейные панели TARTAN от AUO Display Plus. Его уникальный коэффициент растяжения позволяет одновременно отображать динамическую информацию о поездке и рекламу в реальном времени. В соответствии с дизайном поезда, ориентированным как на пассажиров, добирающихся на работу, так и на



Рис. 6. Уличные дисплеи компании AUO



Рис. 7. Кастомизированные дисплеи TARTAN обеспечивают высокую эффективность использования пространства



Рис. 8. Пример применения технологии «умная полка» в розничной торговле

тех, кому требуется транспортировка велосипедов, кастомизированные дисплеи TARTAN не ограничивают полезное пространство. Его можно устанавливать не только на длинные, узкие и разделённые части интерьера вагона, но также можно сделать выбор из множества вариантов для разных моделей поездов.

Сотрудничество между AUO Display Plus и DB в проекте IdeasTrain City не только обеспечивает более удобное путешествие для пассажиров, но и стимулирует безграничное воображение. AUO Display Plus планирует сотрудничать с большим количеством поставщиков информационных систем для пассажиров (PIS) и компаниями общественного транспорта для широкого внедрения дисплеев TARTAN в интеллектуальные транспортные услуги.

Дисплеи системы «умная полка», интегрированные в край стеллажа, способствуют повышению информированности покупателя, более привлекательны, предоставляют динамичную информацию о товаре, привлекают внимание, а также подают рекламу и информационные сообщения, в ито-

ге приводя к росту продаж. Высокая яркость дисплеев позволяет успешно использовать их даже в хорошо освещённых зонах. Существуют варианты подключения дисплея умной полки – либо через компьютерный порт USB, либо через Wi-Fi. На рис. 8 приведён пример применения дисплеев в супермаркете.

Планы компании по производству уличных дисплеев разного размера включают производство панелей с разрешением до UHD, яркостью до 4000 кд/м², размером экрана до 86".

Серия G

Для надёжного выполнения своих функций в составе промышленного оборудования требуются высокие показатели надёжности, контрастность, яркость, малые цветовые искажения. Панели серии General соответствуют предъявляемым требованиям в полной мере и позволяют использовать панели AUO серии G в различном промышленном оборудовании.

Промышленные матрицы имеют размер диагонали от 4,3" до 32", разрешение от 320×240 до 3840×2160 пикселей,

яркость – до 1800 кд/м², разрядность цвета 8 и 10 бит, обеспечивают широкий цветовой охват – до sRGB = 100%, NTSC = 93% и Adobe = 100% и углы обзора – до 178°.

Срок службы моделей промышленного назначения составляет не менее 5 лет.

Серия G для медицины

Высокое разрешение, высокая контрастность, яркость, цветовая насыщенность, точная цветопередача и стабильность оптических показателей позволяют использовать панели серии G компании AUO в медицинской технике (см. рис. 9).

Развитие информационного обеспечения медицины требует всё более высокого качества дисплеев, применяемых в медицинской технике. AUO предлагает дисплеи для ультразвуковых исследований, томографии, эндоскопии и хирургии. Для расширения возможностей продвижения своих дисплеев в области медтехники компания AUO получает сертификаты о соответствии ISO 13485 и ISO 14971.

Собственная технология воспроизведения широкой цветовой гаммы позво-



Рис. 9. Серия G для медицины от компании AUO

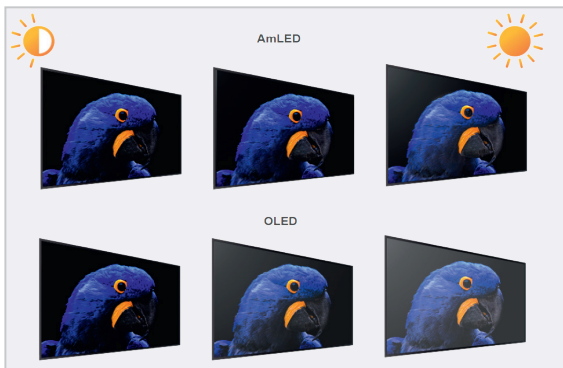


Рис. 10. По сравнению с OLED технология AmLED обеспечивает более высокий уровень контраста при высокой освещённости окружающей обстановки



Рис. 11. Многофункциональный экран автомобильной интеллектуальной системы управления на основе micro LED

ляет достигать цветовой насыщенности вплоть до DCI-P3 98%. Цветопередача оттенков красного оптимизирована для более точного воспроизведения реальных цветов и деталей, что критически важно и для диагностики, и во время операций.

Особенности TFT-панелей AUO для применения в медицине

- Высокая яркость – до 1100 кд/м²
- Широкий угол обзора – 178°
- Высокие значения цветового охвата – до sRGB = 100%, NTSC = 93% и Adobe = 100%
- Разрешение от 1024×768 до 3840×2160 пикселей;
- Разработаны монохромные модели высокого разрешения с цветовой температурой 8000/10500 К

Технология изготовления AmLED от компании AUO

Технология AmLED обеспечивает реалистичное отображение информации для профессионалов и энтузиастов-геймеров, благодаря усовершенствованной конструкции подсветки mini LED достигнуты революционные характеристики

игровых дисплеев. С методом локального адаптивного затемнения улучшены яркость, контрастность, динамический контраст, цветопередача и энергопотребление. С технологией AmLED яркость дисплеев может превышать 1000 нит, что позволяет дисплеям соответствовать требованиям VESA DisplayHDR 1000, достигая величины динамического контраста 1 000 000, что делает чёрный цвет истинно чёрным, при этом сохраняется детальность ярких сцен.

В тёмных областях яркость подсветки уменьшается. Карта подсветки динамически меняется вместе с изменением картинки. Яркость каждого элемента подсветки определяется по результатам анализа сцены (см. рис. 10).

Технология microLED

AUO придерживается курса разработки передовых технологий изготовления дисплеев. В прежние годы AUO инвестировала в технологию micro LED и в 2021 успешно запускает промышленную серию. Применяя техпроцесс массового переноса и технологию активной матрицы из LTPS (низкотемпературный поликристалли-

ческий кремний), AUO добилась успешного переноса миллионов микроскопических светодиодов на подложку из LTPS, тем самым достигнув наивысшей плотности пикселей, с высоким динамическим контрастом и высокой цветовой насыщенностью. Сочетая гибкость и прекрасную стойкость к износу, новые дисплеи micro LED могут быть легко применены в автомобилестроении и носимых устройствах (см. рис. 11, рис. 12).

Прозрачный экран на основе micro LED

Благодаря высокой яркости пикселей и высокой прозрачности подложки этот тип дисплеев прекрасно подходит для реализации технологии «дополненной реальности» (AR) либо для дисплеев на лобовом стекле автомобиля, которые позволят водителям сохранять фокус внимания на дороге при получении информации (например, навигационной) с экрана; доктору не нужно будет отвлекаться от процесса операции для считывания жизненных показателей пациента с экрана. Первыми в отрасли AUO изготовила



Рис. 12. Многофункциональная панель управления на консоли автомобиля с выпуклой и вогнутой поверхностями на основе micro LED



Рис. 13. Гибкие дисплеи от компании BOE

дисплей разрешением 4K с частотой обновления 144 Гц и соответствием VESA Display HDR 1400.

Производитель BOE

Основанная в апреле 1993 года компания BOE Technology Group Co., Ltd является одним из лидеров в производстве полупроводниковых дисплеев в мире. Кроме того, BOE – поставщик интеллектуальных интерфейсных продуктов и профессиональных сервисов для информационного взаимодействия в среде Интернета вещей, в том числе в области здравоохранения. Деятельность компании ориентирована на несколько ключевых направлений – интерфейсные устройства, смарт-системы в области Интернета вещей, смарт-медицину и инженерно-техническую интеграцию. Компания BOE располагает международной маркетинговой сетью и центрами НИОКР в 19 странах мира, а сеть сервисов клиентского обслуживания охватывает ключевые регионы Европы, Америки, Азии и Африки. BOE владеет 14 линиями производства матриц, четырьмя сборочными предприятиями, является держателем более 40 000 патентов.

Среди продуктов компании BOE есть крупногабаритные дисплеи (например, панель разрешением 8K с диагональю 110"), дисплеи для построения многометровой видеостены, размеры которой определяются только количеством соединённых модулей, вытянутые дисплеи – для применения в транспорте, в торговле, в качестве вывесок, умных полок, прозрачные дисплеи (с изменяемой прозрачностью), которые можно применить, например, в дверце холодильника, интеллектуальные киоски, дисплеи для шлемов виртуальной реальности, включая micro-OLED с высокой плотностью пикселей для умных очков, гибкие экраны, которые сворачивают-

ся в рулон, электронные доски для презентаций и обучения, дисплеи с цветовым охватом до 110% Adobe.

BOE является разработчиком технологии AMQLED. Дисплеи, изготовленные по этой технологии, лишены деградации – недостатка AMQLED, присущего ему из-за органической природы активного светоизлучающего вещества. Active Matrix Quantum-dot Light Emitting Diode (AMQLED) – инновационное применение технологии квантовых точек в индустрии средств отображения взамен органического люминофора.

Квантовые точки, говоря простым языком, – это крошечные полупроводниковые кристаллы, состоящие из нескольких атомов. Квантовые точки излучают свет при поглощении энергии. Изменяя размеры точек, можно получить свет разных длин волн.

Технология квантовых точек, применяемая в устройствах отображения, подразделяется на две основные категории: «активная матрица на квантовых точках» (AMQLED) и подсветка с квантовыми точками для традиционной ЖК-матрицы. По сравнению со второй AMQLED-дисплеи тоньше и легче, а цветовая гамма улучшена более чем на 30%. Впечатляющее с технической точки зрения достижение – гибкие дисплеи (см. рис. 13). Компания BOE производит гибкие OLED-дисплеи для использования в смартфонах, трансформируемых в планшеты. Экран без рамок – ещё недавно это казалось невозможным, вероятно, в недалёком будущем смартфоны будут выглядеть примерно так.

Сенсор экрана смартфона или планшета может воспринимать много точек касания – это не новость. Способность считывать усилие и вектор нажатия в каждой точке касания – это новая технология, разработанная и внедрённая компанией BOE. Для применения

в ноутбуках и планшетах компания BOE разработала и изготавливает дисплеи с передовыми характеристиками. Локальное диммирование из 10 000 элементов и частота обновления экрана 240 Гц – это уже реальность для ноутбуков с матрицами BOE. Широкая цветовая гамма, точно отображаемые оттенки, несомненно, будут оценены компьютерными художниками, а мгновенная реакция экрана – геймерами. Дисплеи для точной цветопередачи серии iGallery с разрешением UHD 4K и 8K с гаммой 100% Adobe. Благодаря специальной конструкции модуля подсветки и особой обработке поверхности экрана цвета получаются очень точными, а подсветка равномерной и сбалансированной, отображение полотен великих художников на экранах с матрицами BOE погрузит наблюдателя в атмосферу крупнейших музеев мира.

Hi-End дисплеи размером 98" и 110" имеют разрешение UHD 4K/8K, яркость 500 нит, контраст до 1500:1, динамический контраст до 50 000:1, точную цветопередачу и высококачественный звук. Минималистичный дизайн акцентирует все преимущества, оставаясь на втором плане.

Можно привести множество примеров инновационных разработок компании.

Очки дополненной реальности с разрешением матриц micro-OLED 1920×1080 имеющие самый высокий показатель плотности пикселей 5644 ppi, частоту обновления 90 Гц, яркость 500 нит; этот гаджет эквивалентен экрану размером 86" на расстоянии 3 м.

Дисплей, выполненный по технологии BD Cell, за каждым пикселем имеет источник света, что позволяет повысить уровень контраста и управлять яркостью элементов изображения максимально

гибко, достигая в результате потрясающего эффекта живости и глубины картинки.

Автомобильный дисплей, занимающий всю ширину инструментальной панели транспортного средства, позволяет отображать развлекательную, навигационную, служебную информацию, а также состояние климатической, диагностической систем в разных частях экрана одновременно.

Автомобильный дисплей, встраиваемый в стойку кузова, позволяет сократить слепые зоны, повышая тем самым безопасность дорожного движения. Дисплей работает в паре с камерой, отслеживающей направление взгляда, выводя изображение, бесшовно дополняющее вид за границами лобового стекла.

Дисплей, отображающий два различных видеопотока при взгляде с разных сторон, например, навигация для води-

теля и развлекательный контент для пассажира.

Компания BOE производит также интерактивные доски и видеостены. Интерактивная доска от компании BOE – прекрасный инструмент для проведения небольших презентаций, занятий, совещаний. Модельный ряд досок включает изделия от 55" до 86" с разрешением UHD, яркостью 330–350 нит, цветовой разрядностью 10 бит, уровнем контраста 1200:1 и временем отклика 8 мс. Доска оснащена 10-точечным сенсорным экраном и закалённым стеклом повышенной твёрдости.

Видеостена – технология, позволяющая собирать экраны многометровой длины и ширины. Панели, предлагаемые компанией BOE, имеют размеры 46, 49, 55 дюймов при разрешении FHD или 65, 75 дюймов при разрешении UHD. При необходимости постав-

ляются квадратные панели размером 22" или 33" с разрешением 1920×1920 пикселей. Расстояние между рамками соседних панелей составляет 3,5 мм.

Заключение

Очевидно, что китайские производители дисплеев добились потрясающих технологических успехов. Их продукцией пользуется буквально весь мир. Есть такая возможность и у российских разработчиков и интеграторов. Ознакомиться с образцами продукции, получить техническую консультацию и приобрести дисплеи можно в компании «Симметрон» (www.symmetron.ru), являющейся авторизованным дистрибьютором продукции AUO, официальным дистрибьютором Tianma, авторизованным бизнес-партнёром BOE на российском рынке.



НОВОСТИ МИРА

Россия создаст микропроцессор «Эльбрус» для суперЭВМ и Минобороны

Многомиллиардный тендер на разработку микропроцессора «Эльбрус-32С» для высокопроизводительных серверов и суперЭВМ. В ноябре 2020 г. ведомство уже размещало данный тендер, однако через месяц он был отменён. Это было связано с необходимостью привлечь конечных рыночных заказчиков к разработке российской электроники напрямую. Новый тендер заточен под цели оборонно-промышленного комплекса, главным заказчиком в котором выступает Минобороны, уточнили в Минпромторге.

Как выяснил CNews, Минпромторг готов потратить 7,1 млрд руб. на разработку микропроцессора «Эльбрус-32С» под задачи Минобороны. Тематический тендер под шифром «Процессор-32» был опубликован на сайте госзакупок 8 ноября 2021 г. Заявки на открытый конкурс принимают до 30 ноября. Итоги будут подведены 3 декабря.

Целью работ станет создание универсального 32-ядерного микропроцессора для построения вычислительных систем в классе высокопроизводительных серверов и СХД высшего уровня производительности и суперЭВМ, говорится в техническом задании. Работы должны быть завершены 30 ноября 2026 г. По итогам проекта будет создана одна партия опытных образцов «Эльбрус-32С», а также ПО поддержки архитектуры этого микропроцессора.

Как рассказали CNews представители Минпромторга, техническое задание данного тендера было «точно» проработано под Минобороны. При этом в компании МЦСТ (разработчик

процессоров «Эльбрус») против «милитаристской» ориентированности проекта возражают. «Деньги выделяет Минпромторг и ведомство ориентировано на гражданскую продукцию, отмечают представители МЦСТ. – Данный процессор разрабатывается для широкого круга задач: сервера обработки данных, баз данных, систем хранения данных в коммерческих компаниях и компаниях с госучастием».

Микропроцессор «Эльбрус-32С» предназначен для универсальной и специализированной обработки информации в составе средств вычислительной техники с производительностью терафлопсового и петафлопсового диапазонов, говорится в документах. Чип в составе высокопроизводительных серверов, СХД и суперЭВМ предназначен для оснащения промышленных и специальных систем с повышенными эксплуатационными требованиями, учреждений РАН, аэрокосмической отрасли и атомной энергетики, ТЭК, искусственного интеллекта и пр.

В состав микропроцессора войдёт не менее 32 процессорных ядер с архитектурой «Эльбрус». Их пиковая производительность составит не менее 6 Тфлопс, суммарный объём кэш-памяти – не менее 64 Мбайт. Суммарная пиковая пропускная способность всех каналов памяти составит как минимум 170 Гбайт/с, объём оперативной памяти – 2 Тбайта на микропроцессор.

Разработка чипа будет вестись с использованием современных САПР и по технологии 6 нм и ниже. При разработке микросхем должны применяться комплектующие и материалы отечественного производства, подчёркивается в техзадании. Впрочем, в технически

обоснованных случаях допускается применение комплектующих изделий и конструкционных материалов иностранного производства в разрабатываемых микросхемах, что должно быть обосновано на этапе разработки технического проекта, говорится там же.

Минпромторг уже объявлял тендер на создание «Эльбрус-32С» в ноябре 2020 г. Тогда на эти цели министерство выделило на 347 млн руб. больше (7,5 млрд руб.), чем сейчас. Год назад победителем конкурса закономерно стал единственный участник – МЦСТ.

В декабре 2020 г. тендер был отменён. Как пояснил ранее представитель аппарата Дмитрия Чернышенко, отмена была связана с необходимостью привлечь конечных рыночных заказчиков к разработке российской электроники напрямую, что позволит создавать более востребованные рынком продукты.

Еще одной причиной отмены, о которой CNews рассказали представители Минпромторга после перезапуска тендера, стала переупаковка подходов в так называемые «сквозные проекты», где как раз и определяются якорные заказчики, формирующие спрос на электронику. «Проблема спроса на процессоры «Эльбрус» на сегодняшний день отчасти решена – на помощь пришел оборонно-промышленный комплекс и крупнейший его заказчик – Минобороны, где облик и требования к техническим характеристикам большей части перспективных образцов, а также круг решаемых задач известен заранее», – пояснили в Минпромторге.

russianelectronics.ru