

# ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ДИАГРАММЫ НАПРАВЛЕННОСТИ ЯЧЕЕК МАТРИЧНЫХ ДИСПЛЕЕВ НА КАЧЕСТВО ЦВЕТОПЕРЕДАЧИ В РАСТРОВЫХ СТЕРЕОСКОПИЧЕСКИХ МОНИТОРАХ

*И. А. Мухин*

Государственный университет телекоммуникаций им.проф. М. А. Бонч-Бруевича

Растровый стереоскопический монитор (автостереоскопический дисплей) – отображающее устройство, позволяющее наблюдателю видеть объемное изображение без очков. Основными составляющими такого монитора являются матричный дисплей и специальный оптический растр.

В качестве матричного дисплея оптимально использование жидкокристаллического монитора (LCD), так как это устройство, в отличие, например, от плазменных панелей (PDP), имеет очень высокое разрешение при небольших размерах экрана. Другие типы матричных дисплеев, например, FED, SED и OLED, имеют ряд недостатков, ограничивающих их применение.

Существует большое количество разновидностей матриц жидкокристаллических мониторов, например, TN, IPS, PVA и MVA. Оптимальной с точки зрения соотношения стоимости, углов обзора и быстродействия на сегодняшний день является матрица типа TN (Twisted Nematic). Основным недостатком TN-матриц является искажение цветопередачи при наблюдении экрана не под прямым углом. Выясним причину этих искажений. Как известно, нематические жидкие кристаллы, используемые в этих матрицах, при отсутствии напряжения на обкладках ячейки свернуты в спирали (на 90 или 270 градусов). При этом для любого направления света количество перпендикулярно расположенных кристаллов одинаково – диаграмма направленности (ДН) «открытой» (светящейся) ячейки получается симметричной. При подаче на обкладки некоторого напряжения, жидкие кристаллы, не меняя своей ориентации в спирали, начинают разворачиваться, стремясь занять перпендикулярное по отношению к экрану положение. В этом случае для разных направлений света количество перпендикулярно расположенных кристаллов разное. В том направлении, где их больше, вектор поляризации света составляет меньший угол с вектором поляризации анализатора ячейки, поэтому яркость выше. Таким образом, диаграмма направленности ячейки, имеющей промежуточное значение яркости, не симметрична. При подаче максимального напряжения на обкладки ячейки все кристаллы ориентируются перпендикулярно экрану, и диаграмма направленности «закрытой» (темной) ячейки снова становится симметричной.

Зависимость формы ДН субпикселя от яркости приводит к искажению цветопередачи. Необходимо отметить, что для градаций серого эти искажения сводятся лишь к изменению яркости. Действительно, условием получения одной из градаций серого является равенство яркостей трех цветных субпикселей. Но при равных значениях яркости диаграммы направленности одинаковы. Следовательно, при изменении направления взгляда соотношение между яркостями будет оставаться постоянным, а значит, цветовой оттенок меняться не будет.

На первый взгляд, применение матриц типа TN совместно с линзовым растром недопустимо, так как это приведет к значительному ухудшению цветопередачи в дополнительных зонах видения, когда направление взгляда не перпендикулярно экрану. Однако необходимо учесть следующий факт. Каждая точка зоны видения формируется цилиндрической линзой растра, которая собирает испускаемые ячейкой пучки света. Причем все эти пучки имеют разные направления, (в чем можно убедиться, используя специально разработанную автором программу по расчету и исследованию растров – LenticularScreen 1.0). Таким образом, несимметричность диаграммы направленности частично компенсируется, и, в итоге, растровый стереоскопический монитор имеет меньшие искажения цветопередачи, чем отдельно взятый матричный дисплей.