

## Исследование перехода фредерикса в пространственно-интегрированных модулирующих жидкокристаллических структурах

Есман А. К., Развин Ю.В., Потаичи В.А.

Белорусский национальный технический университет

Представляет интерес рассмотреть переход Фредерикса для пикселей дисплея на жидких кристаллах (ЖК), имеющих начальные отклонения молекул кристалла от планарного распределения. Начальные отклонения связаны с контактом ЖК-молекул с системой электродов дисплея, выступающих над поверхностью подложки. Процесс переориентации ЖК-молекул в электрическом поле рассматривался нами исходя из уравнения Франка для плотности свободной энергии слоя кристалла в одноконстантном приближении, после минимизации которого было получено уравнение

$$\frac{\partial^2 \Theta}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \Theta}{\partial z^2} + \frac{\Delta \varepsilon E^2}{4\pi k} \Theta = 0,$$

где  $\Theta$  – угол отклонения молекул ЖК от планарного распределения под действием электрического поля  $E$ ,  $\Delta \varepsilon$  – диэлектрическая анизотропия ЖК,  $k$  – постоянная Франка. Ось  $OZ$  направлена по толщине слоя,  $OX$  – вдоль электродов дисплея, исходная ориентация молекул ЖК вдоль оси  $OY$ .

Решения полученного уравнения для различных граничных условий представлялись в виде ряда, производился их численный расчет, который сравнивался с экспериментальными данными. В результате расчета получено, что ЖК-пиксель включается неоднородно по апертуре.

Возникающие неоднородности представляют собой стенку в слое ЖК. На рис. 1 представлены микрофотографии включенных ЖК-пикселей ( $100 \times 100$  мкм) дисплея при различной амплитуде управляющих электрических импульсов для твистовой структуры. Проведенные в работе исследования позволили определить условия, выполнение которых позволяло добиться однородного включения пикселей дисплея и, тем самым, значительно снизить возникающие при этом шумы.



Рис. Неоднородное включение пикселей дисплея