

## ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА НА ОСНОВЕ КРЕМНИЕВЫХ СВЕТОДИОДОВ, ИЗЛУЧАЮЩАЯ СВЕТ В ОПРЕДЕЛЕННОМ НАПРАВЛЕНИИ

А.В. Долбик, А.А. Лешок

В государственных структурах, банковской сфере, медицинской отрасли, в офисах – защита визуальной информации является неотъемлемой частью обеспечения безопасности. Устройства отображения информации, излучающие свет только в вертикальном направлении по отношению к поверхности экрана, могут использоваться в целях защиты информации, отображаемой на экране.

Нами разработана оптическая система, состоящая из мембраны макропористого кремния и источника света, которая может обеспечить распространение света только в вертикальном направлении, относительно плоскости мембраны.

Экспериментальная структура источника света была создана осаждением алюминиево-кремниевой нанокompозитной пленки толщиной 0,1 мкм магнетронным распылением с последующим осаждением чистой алюминиевой пленки толщиной 1 мкм на кремниевые подложки *n*-типа. Осажденные пленки были подвергнуты анодной обработке в 20 % водном растворе ортофосфорной кислоты через предварительно сформированную фоторезистивную маску на их поверхностях, что привело к формированию композитной пленки наноструктурированного кремния встроенного в матрицу оксида алюминия. Непроанодированные области, защищенные фоторезистивной маской, образуют металлические электроды между анодированными областями, формируя контакты Шоттки, которые могут испускать свет в режиме лавинного пробоя. Также были сформированы сквозные кремниевые микроканальные пластины (мембраны) толщиной 100–150 мкм с диаметром пор 5–6 мкм по маршруту, описываемому в [1], которые использовались для направления луча света.

Источником света являлся наноструктурированный кремниевый светодиод, технология его изготовления описана выше, либо лазерный луч с длиной волны в видимой области спектра (532 нм). Кремниевый фотодиод использовался для регистрации света, проходящего через мембрану. Индикатриса рассеивания светового луча, прошедшего через микроканальную кремниевую пластину, показала, что излучение распространяется только в вертикальном направлении относительно плоскости мембраны.

### Литература

1. Lazarouk S.K., Leshok A.A., Kozlova T.A., Dolbik A.V., L.D. Vi, Ilkov V.K., Labunov V.A. 3D Silicon Photonic Structures Based on Avalanche LED with Interconnections through Optical Interposer // International Journal of Nanoscience. 2019. Vol. 18. P. 1940091 (1–5).