В.С. Попов^{1,2}, В.П. Пономаренко^{1,2}, П.И. Абрамов¹

¹ Государственный научный центр РФ АО «НПО «Орион», Москва, 111538, Косинская, 9

² Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет),
141701, Долгопрудный, Институтский пер., 9.

тел: +7 (499) 373-5310, факс: +7 (499) 373-68-62, эл. почта: orion@orion-ir.ru

DOI 10.34077/RCSP2021-56

Возможность использования наноматериалов для создания фоточувствительных элементов активно обсуждается в течение последнего десятилетия. За это время подробно исследовались фотоэлектрические свойства и механизмы формирования фотосигнала в 0D-, 1D-, 2D-наноматериалах и структурах [1-3]. В литературе опубликованы результаты исследования механизмов детектирования оптического излучения различных спектральных диапазонов от УФ до дальнего ИК. Разработке архитектуры и изготовлению фоточувствительных элементов (ФЧЭ) на основе наноматериалов и структур различной размерности, в том числе смешанной, посвящены статьи в самых авторитетных журналах. Описаны конструкции фоторезисторов, фотодиодов и фототранзисторов, в том числе матричного типа, на основе материалов с пониженной размерностью, использующие различные механизмы усиления фотосигнала. Однако, до последнего времени данные работы не выходили за рамки фундаментальных.

В последние 2 года произошли принципиальные изменения в этой области, позволяющие говорить о возникновении нового направления фотоэлектроники на основе новых материалов, существенно отличающихся от широко используемых в промышленности как монокристаллических и эпитаксиальных, так и поликристаллических материалов. В течение сравнительно короткого времени на мировом рынке появилось несколько компаний представивших промышленные образцы фотоприемных устройств с использованием коллоидных квантовых точек и двумерных материалов [4-5] чувствительные в широком спектральном диапазоне от видимого до короткого ИК. По целому ряду ключевых характеристик упомянутые приборы хотя пока и уступают, однако стремительно приближаются к фотоприемникам, выполненным по классической монокристалльной или эпитаксиальной технологии, а по таким характеристикам как ширина спектрального диапазона, максимальный формат матрицы ФЧЭ и стоимость уже могут успешно составить конкуренцию.

В этой связи в нашей стране особенно актуальными становится как развитие работ фундаментального и поискового характера направленных на исследование новых наноматериалов для фотосенсоров различных спектральных диапазонов, механизмов формирования и усиления фотосигнала, так и проведение прикладных работ направленных на развитие новых направлений конструирования фотоприемных устройств новых типов и внедрение новых материалов и подходов в промышленную технологию фотоэлектроники.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-29-20080.

Литература

- [1] Пономаренко В.П., Попов В.С., Попов С.В., Чепурнов Е.Л. // Успехи прикладной физики. 2019. Т. 7, № 1. С. 10-48.
- [2] Пономаренко В.П., Попов В.С., Попов С.В. // Успехи прикладной физики. 2020. Т. 8, № 1. С. 33-66.
- [3] Пономаренко В. П., Попов В. С., Попов С. В. // Успехи прикладной физики. 2021. Т. 9, № 1, С. 25-67.
- [4] <https://www.swirvisionsystems.com/>
- [5] <https://www.emberion.com/>