

УДК 541.1

## СИЛИКОНОВЫЕ РЕЗИНЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ГИБКИХ СВЕТОДИОДНЫХ МЕМБРАН

**Мирошниченко А.С.** (Университет ИТМО), **Дерябин К.В.** (Санкт-Петербургский государственный Университет), **Исламова Р.М.** (Санкт-Петербургский государственный Университет), **Мухин И.С.** (Университет ИТМО, Академический университет им. Ж.И. Алфёрова).

**Научный руководитель – д.ф.-м.н., профессор Мухин И.С.** (Университет ИТМО, Академический университет им. Ж.И. Алфёрова)

Нитевидные нанокристаллы (ННК) АЗВ5 полупроводниковых соединений, наряду с перовскитными материалами являются перспективными материалами для гибкой нанооптоэлектроники. Оптоэлектронные свойства АЗВ5 ННК практически не деградируют во времени, данные полупроводниковые соединения нетоксичны, а светодиоды на их основе характеризуются относительно простой архитектурой. Основное препятствие в развитии гибкой нанооптоэлектроники на основе массивов ННК связано с отсутствием эффективных полимерных материалов и методологии их применения для создания тонких мембранных структур. В настоящий момент для создания подобных устройств используются коммерческие полидиметилсилоксаны (ПДМС), характеризующиеся высокой эластичностью и прозрачностью. Однако они обладают сильной адгезией к кремниевой подложке, что затрудняет отделение мембраны и полный перенос ННК в матрицу из ПДМС.

Решением данной проблемы является использование более прочных и эластичных модифицированных полисилоксанов. Сополимеры полидиметилсилоксан-графт-полистирол уже показали повышенную прочность и низкую адгезию к кремниевой подложке. Однако они не являются прозрачными, что связано с присутствием в их составе гомополимера полистирола. Преодолеть данное ограничение помогает метод каталитического гидросилилирования между стиролом и полиметилгидросилоксаном с последующей сшивкой винил-содержащим ПДМС.

Фенил-этил функционализированные силиконовые резины (ССР), полученные методом каталитического гидросилилирования, обладают свойствами эластичности, прочности, прозрачности и низкой адгезии к ростовой Si подложке. Использование ССР в качестве материала поддерживающей матрицы для массива ННК позволило разработать и реализовать методику создания гибкого гибридного стабильного на воздухе светодиода на основе интеграции ННК полупроводниковых соединений GaP и перовскитов CsPbBr<sub>3</sub>, работающего в зеленой области спектра. В данной геометрии мембрана из ССР с инкапсулированным массивом ННК выступала не только в качестве поддерживающего слоя для всего светодиода, но и распределенного контакта для инъекции носителей в фотоактивный слой на основе перовскита.

Дальнейшее развитие технологии паттернирования ростовых Si подложек методами микросферной фотолитографии позволит выращивать однородные массивы ННК и достигать однородной инъекции носителей заряда, а значит и однородности сигнала электролюминесценции светодиодной структуры на основе перовскита. Изменение состава перовскита позволит изготавливать гибкие светодиоды, имеющие основные линии ЭЛ в других спектральных диапазонах.

Данная работа была выполнена при финансовой поддержке Российского Научного Фонда (проект № 20-19-00256) и опубликована в J. Phys. Chem. Lett. (DOI:10.1021/acs.jpcllett.1c02611).

