

Формирование тонких пленок восстановленного оксида графена для гибкой электроники и сенсорики

Раянова К.А.¹, Бабенко С.И.¹, Брылева А.С.¹, Канаев К.В.¹, Сталева С.Д.¹, Хлопотова А.С.¹, Чугайнова В.А.¹, Щегольков А.В.¹, Мясущева Н.В.¹, Комаров И.А.^{1,2}

master_kom@mail.ru

¹ Московский политехнический университет, Москва, Россия

² ФИЦ ПХФ и МХ РАН, Черноголовка, Россия

В последние два десятилетия идет активный поиск материалов, позволяющих преодолеть ограничения на гибкость и форму электронных устройств. Одним из наиболее классов материалов для гибкой электроники и сенсорной техники является восстановленный оксид графена (ВОГ) за счет широких возможностей по управлению типом и свойствами проводимости в зависимости от степени восстановления, а также количества и типа остаточных кислородсодержащих функциональных групп [1].

Одним из наиболее перспективных методов формирования макроразмерных пленок оксида графена (ОГ), позволяющих создать тонкую и равномерную пленку является нанесение центрифугированием. При этом одной из важнейших задач является обеспечение хорошего смачивания подложки наносимой суспензией ОГ.

Для формирования пленок ОГ использовались многокомпонентные суспензии (концентрация ОГ $\sim 1,3$ мг/мл), наносившиеся на ПЭТ подложки с заранее сформированным Al затвором (конфигурация транзистора BGTE (рис.1а) с последующим восстановлением пленки ОГ между стоком и истоком с помощью лазера с длиной волны 445 нм при флюенсе $\sim 35-37$ МДж/см² в потоке азота. Методами КР и Фурье-ИК спектроскопии было подтверждено частичное восстановление пленки ОГ. При этом за счет наличия карбонильных и карбоксильных групп (полоса ~ 1720 см⁻¹ на ИК-спектре) полученные пленки также могут быть использованы для иммобилизации биочувствительных молекул (например, аминированных аптамеров) [2].

В результате получены транзисторы n-типа, с подвижностью носителей заряда в диапазоне от $2 - 8 \times 10^{-3}$ см²/В*с⁻¹, что, по-видимому, объясняется неполным восстановлением пленки ОГ [3].

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда, соглашение № 25-23-01416, <https://rscf.ru/project/25-23-01416/>

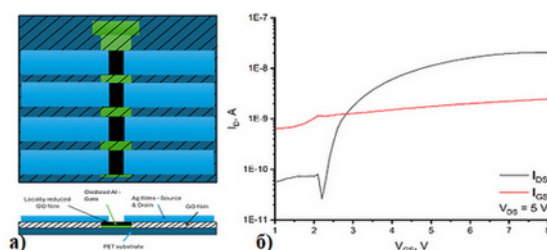


Рис. 1. Схема ВОГ-транзистора, вид сверху и поперечное сечение (а), ВАХ ВОГ-транзистора (б).

Ссылки

1. H.K. Kanishka, V. Pamarti, V.R. Kesava, S. Suzuki, M. Yoshimura, Journal of Physical Chemistry C (2021) **125**, 7791
2. H. Chen, Chemical Engineering Journal (2023) **464**, 142576.
3. N. Lago, M. Buonomo, R.H. Cintra, F. Sedona, M. Sambhi, M. Casalini, A. Cester, IEEE Transactions on Electron Devices (2022) **69**, 6.