

УДК 539.213.2

А.В. Кухто, вед. науч. сотр (ИЯП БГУ, г. Минск);  
А. Е. Почтенный, канд. физ.-мат. наук, доц.;  
А. В. Мисевич, канд. физ.-мат. наук, доц. (БГТУ, г. Минск)

### **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛЕНОЧНЫХ СТРУКТУР НА ОСНОВЕ ГРАФЕНА**

Рассмотрены результаты электрофизических исследований тонких пленок, приготовленных из графеновых нанопластинок, а также графеновых нанопластинок, покрытых наночастицами меди, кобальта, оксида железа ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) и графеновых нанопластинок, добавленных в полимер полиэтилендиокситиофен:полистиролсульфонат (PEDOT:PSS). Нанопластинки графена получены физическим способом и не содержат примесей и химических дефектов. Наночастицы осаждались на поверхность графена в Институте физико-химических проблем БГУ. Наночастицы меди и оксида железа сферические, диаметром 13,5 и 20 нм, соответственно. Наночастицы кобальта – двух типов: сферические с диаметром 5 нм и продолговатые длиной до 50-100 нм. Пленки на основе графена толщиной 100-500 нм получены путем осаждения эмульсии в смеси воды и изопропанола на керамические подложки со встречно-штыревой системой никелевых электродов и последующей сушкой в вакуумном шкафу при температуре 100°C. Пленки графена с наночастицами оксида железа формировались как в магнитном поле 0.15 Тл (перпендикулярно поверхности пленки), так и без него. Электрические свойства пленок измеряли методом циклической термодесорбции.

Изучение плёнок методом электронной микроскопии показало, что наночастицы физически адсорбируются на поверхности нанопластинок графена хаотически и достаточно равномерно.

В результате проведенных электрофизических исследований показано, что пленочные структуры на основе нанопластинок графена, в том числе содержащие наночастицы меди и кобальта, обладают металлическим характером проводимости, а пленочные структуры на основе графена, содержащие наночастицы магнетита, обладают полупроводниковым характером проводимости. Установлено, что формирование пленок на основе графена с наночастицами магнетита в магнитном поле приводит к переходу диэлектрик-металл, что может быть обусловлено спиновыми эффектами в графене. Показано, что адсорбированный кислород в пленочных структурах на основе графена играет роль центров рассеяния, уменьшающих подвижность носителей и, как следствие, проводимость.