

ГИБКИЕ ЭКРАНЫ ТЕРАГЕРЦОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ МАССИВОВ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

**^aСедельникова О.В., ^aГородецкий Д.В., ^aВолынец Н.И., ^bПоддубская О.Г.,
^bМаксименко С.А., ^bБулушева Л.Г., ^aОкотруб А.В.**

^aИнститут неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН, Новосибирск, Россия

^bНИУ «Институт ядерных проблем» БГУ, Минск, Беларусь

Массивы многослойных углеродных нанотрубок (МУНТ) можно использовать для разработки материала, идеально блокирующего высокочастотное электромагнитное излучение. Высокая эффективность экранирования массивов МУНТ обусловлена собственными свойствами нанотрубок и пористой структурой массива. Пропитка массивов МУНТ полидиметилсилоксаном (ПДМС) позволяет получить тонкий гибкий экран с терагерцовой (ТГц) прозрачностью, обратимо изменяемой посредством механической нагрузки.

Мы исследовали ТГц свойства массивов МУНТ и азотсодержащих МУНТ (N-МУНТ). Массивы были синтезированы на кремниевых подложках методом осаждения химических паров из газовой фазы, затем пропитывались ПДМС («Sylgard 184»). Спектры пропускания регистрировались с помощью терагерцового спектрометра Expla T-Spec. Материалы на основе МУНТ и N-МУНТ демонстрируют разную дисперсию коэффициента прохождения и разные упругие свойства. Моделирование электромагнитных свойств позволило предположить важную роль тонкого слоя из слабо ориентированных МУНТ, присутствующих на поверхности массива, во взаимодействии с падающей ТГц волной. Пропитанный массив МУНТ при растяжении сжимался, что является типичным поведением для резин, в то время как толщина материала на основе N-МУНТ практически не изменялась при растяжении. Расчеты DFT показали, что дефекты азота выступают в качестве связующих «якорей» для цепей ПДМС, препятствуя скольжению УНТ при растяжении. Результаты исследований показали, что покрытия на основе N-МУНТ демонстрируют лучшую экранирующую способность по сравнению с МУНТ. В частности, мы обнаружили близкий уровень коэффициента пропускания в терагерцовом диапазоне (менее 2% в диапазоне 400 ГГц) для массивов МУНТ толщиной 300 мкм и N-МУНТ толщиной 100 мкм. Такое поведение объяснялось уплотнением массива и усиленным межтрубным туннелированием в N-МУНТ. Растяжение позволяет обратимо варьировать прозрачность пропитанных массивов.