

добавлением вспученного вермикулита (образец № 1), вспученного вермикулита и 40%-го водного раствора CaCl_2 (образец № 2), а также вспученного вермикулита, 40%-го водного раствора CaCl_2 и силикагеля (образец № 3). Установлено, что в диапазоне частот 8...17 ГГц образец № 3 обладает наилучшими значениями коэффициента отражения ЭМИ (-0,794...-16,669 дБ) при значениях коэффициента передачи ЭМИ 0...-2,357 дБ; образец № 2 обладает наилучшими значениями коэффициента передачи ЭМИ (-4,274...-6,997 дБ) при значениях коэффициента отражения ЭМИ 0...-10,44 дБ; образец № 1 обладает средними значениями коэффициентов отражения (0...-12,282 дБ) и передачи ЭМИ (-1,218...-3,712 дБ). При этом установлено, что для всех образцов (№ 1, 2, 3) кратность снижения температуры экрана относительно температуры источника излучения составила 2 раза. Полученные результаты исследований позволяют предложить применение разработанных комбинированных покрытий с экранирующими свойствами в диапазоне частот 8...17 ГГц и диапазоне длин волн 8...12 мкм для отделки производственных и выделенных помещений.

ОСОБЕННОСТИ ГЕТЕРОСТРУКТУР, ПРИМЕНЯЕМЫХ В СЕНСОРНЫХ УСТРОЙСТВАХ

Д.Ч. Гвоздовский, М.С. Баранова, В.Р. Сتمпицкий

Интерес к наноматериалам связан с новыми фундаментальными научными проблемами и физическими явлениями, а также с перспективами создания устройств наноэлектроники, спинтроники и информационных технологий нового поколения. Спин-орбитальное взаимодействие является важной составляющей физических процессов, происходящих при работе спинтронных устройств. При определенных условиях, например, когда отсутствует центр инверсии, в наноразмерных структурах возникает перпендикулярное электрическое поле, которое взаимодействует с электронами проводимости. Это взаимодействие в конечном итоге приводит к расщеплению энергетических уровней на спин-вверх и спин-вниз в немагнитных структурах [1].

Проведено квантово-механическое моделирование влияния воздействия внешнего электрического поля на гетероструктуру, состоящую из графенподобного ZnS и графена. Расчеты проводились в программном комплексе VASP, который реализует метод теории функционала электронной плотности [2]. Взаимодействие между атомными остовами и валентными электронами описывалось методом присоединенных плоских волн (PAW). Структурная оптимизация считалась достигнутой при разнице полной энергии менее 1×10^{-6} эВ между двумя последними шагами. Интегрирование в импульсном пространстве проводилось по сетке k -точек $8 \times 8 \times 1$ сгенерированной по Гамма схеме. Энергией обрезания составляла 450 эВ. Для описания волновых функций валентных электронов был выбран функционал DFT-D2, учитывающий силы Ван-дер-Ваальса. Показано, что нарушение трансляционной симметрии приводит к возникновению релятивистского эффекта, который связан со спин-орбитальным взаимодействием, что в конечном итоге приводит к вырождению по спину. Наличие данного эффекта позволяет использовать материал в сенсорных устройствах.

Литература

1. R.Winkler, Phys.Rev. B. 2004. Vol. 10. P. 045317
2. Kresse, G. VASP the guide: tutorial / Austria, U. of Vienna. – 2003. – P. 94–104.

МАЛОГАБАРИТНЫЙ ОБЪЕКТИВ С ПЕРЕМЕННЫМ ФОКУСНЫМ РАССТОЯНИЕМ

В.В. Давидович, А.Г. Черных, В.В. Шульгов

В основе функционирования объектива лежит эффект электросмачивания (electrowetting), т.е. изменения коэффициента смачивания поверхности под воздействием электрического поля или тока. Аберрационный расчет оптической системы позволил определить конструктивные элементы системы и состав применяемых жидкостей с минимальным значением отношения показателей преломления. Объектив представляет собой цилиндр из алюминиевого сплава АД-1н диаметром 22 мм и длиной 14 мм, герметично закрытый с двух торцов прозрачным стеклом. Положительным электродом устройства является