

ТОКОПЕРЕНОС В НАНОСТРУКТУРЕ ФЕРРОМАГНЕТИК/ШИРОКОЗОННЫЙ ПОЛУПРОВОДНИК/ФЕРРОМАГНЕТИК

Т.Н. РОДИНА

В настоящее время интенсивно исследуются механизмы спин-зависимого токопереноса в наноструктурах ферромагнетик – диэлектрик – ферромагнетик для создания универсальных устройств спиновой памяти в системах защиты информации.

В данной работе разработана модель токопереноса в туннельных наноструктурах ферромагнетик – широкозонный полупроводник – ферромагнетик на основе транспортного уравнения с использованием двухзонной модели Франца-Кейна и метода фазовых функций.

Рассчитана вольтамперная характеристика наноструктуры ферромагнетик – широкозонный полупроводник – ферромагнетик с учетом возникновения дополнительного канала токопереноса через валентную зону широкозонного полупроводника.

Показано, что в том случае, когда уровень Ферми E_F исследуемой структуры лежит ниже середины запрещенной зоны широкозонного полупроводника, в зависимости туннельного тока от напряжения смещения V на переходе при $qV > E_F$ возникают участки отрицательного дифференциального сопротивления (ОДС). Показано, что в данном случае появление области отрицательного дифференциального сопротивления следует ожидать при напряжениях, превышающих значения энергии Ферми эмитирующего электрода для электронной зоны со спином вверх.

Показано, что в отличие от традиционных моделей туннельное магнитосопротивление (ТМС) для структур ферромагнетик – широкозонный полупроводник – ферромагнетик в данном случае величина ТМС возрастает в области напряжений порядка 3,5–4 В за счет того, что компонента спин-вверх имеет выраженный резонансный характер из-за

наличия ОДС, а компонента спин-вниз — его не имеет. Наличие эффекта ОДС в рассматриваемых наноструктурах позволит существенно увеличить значение ТМС, что важно для практических применений.