

СПИН-ЗАВИСИМЫЙ ТРАНСПОРТ В НАНОСТРУКТУРАХ ФЕРРОМАГНЕТИК/ОКСИДНЫЙ ДИЭЛЕКТРИК/ФЕРРОМАГНЕТИК

Т.Н. Сидорова, А.А. Назаренко, Д.А. Подрябинкин

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», Минск, Беларусь

Разработка элементов резистивной памяти (RRAM) в настоящее время весьма актуальна [1]. Спин-зависимый токоперенос в элементах RRAM позволяет адаптировать такие элементы для применения в спинтронике [2]. Однако остаются еще нерешенные проблемы, связанные с пониманием особенностей спин-зависимого транспорта в наноструктурах ферромагнетик/оксидный диэлектрик/ферромагнетик. В настоящей работе представлены результаты исследования закономерностей спин-зависимого транспорта в наноструктурах ферромагнетик/оксидный диэлектрик/ферромагнетик.

Установлена взаимосвязь степени спиновой поляризации электронов в оксидном диэлектрике на его ловушечных и интерфейсных состояниях от степени их начальной спиновой поляризации, создаваемой ферромагнитным электродом, а также от напряженности внешнего электрического поля в оксидном диэлектрике. Данная взаимосвязь была рассмотрена для потенциальных рельефов, представляющих одиночный потенциальный барьер и два потенциальных барьера, разделенных потенциальной ямой. В первом случае с ростом начальной поляризации и увеличением внешнего потенциала степень спиновой поляризации возрастает почти линейно до 10 %. Во втором случае для относительно узкой ямы зависимость степени поляризации электронов от приложенного потенциала имеет сверхлинейный характер, а ее величина достигает 20 %. Однако для широкой потенциальной ямы меняется характер зависимостей и возникает область насыщения. При этом величина степени спиновой поляризации не превышает 7,5 %. Такое поведение объясняется селективностью резонансного прохождения спин-зависимых электронов через дискретные уровни в квантовой яме и интерференцией электронных волн, отраженных от второго барьера. Установленные взаимосвязи позволяют конструировать спинтронные элементы резистивной памяти на основе гетероструктур ферромагнетик/оксидный диэлектрик/ферромагнетик с управляемой спиновой поляризацией для получения максимальной эффективности элементов резистивной памяти.

Список литературы

1. Slesazek S., Mikolajick T. Nanotechnology. 2019. Vol. 30, no. 35. P. 352003.
2. Ito D. [et al.] ECS Transactions. 2015. Vol. 69, no. 3. P. 111–115.