

С. Л. Царевский, М. В. Авдеев, И. Ш. Немли, Ю. Н. Прошин (Казань, КГУ). **Диаграммы фазовых состояний в трехслойной нанопленке ферромагнетик/сверхпроводник/ферромагнетик (F/S/F) в продольном магнитном поле.**

Известно, что диаграммы фазовых состояний структур, состоящих из перемежающихся ферромагнитных и сверхпроводящих пленок толщинами порядка нескольких нанометров, необычайно разнообразны. Это объясняется эффектом близости, когда достаточно тонкая металлическая ферромагнитная пленка начинает приобретать сверхпроводящие свойства при тесном контакте со сверхпроводником [1]. В настоящем сообщении приводятся результаты расчетов диаграмм фазовых состояний для трехслойных тонкопленочных F/S/F структур в продольном магнитном поле в координатах: толщины F- и S- пленок, температура сверхпроводящего перехода, величина магнитного поля. Интерес к трехслойным F/S/F структурам вызван тем обстоятельством, что в них возможны состояния с параллельными и антипараллельными (AP) состояниями намагниченностей ферромагнитных слоев. Качественно понятно, что состояние с AP направлениями энергетически более выгодно по сравнению с состояниями с P направлениями, т.е. температура сверхпроводящего перехода AP состояния (T^{AP}) больше температуры сверхпроводящего перехода P состояния (T^P). В данной работе проведены расчеты $\Delta t = T^{AP} - T^P$ в зависимости от конкретных значений обменного поля ферромагнитных пленок, прозрачностей F/S и S/F контактов, толщин F слоев, времен свободного пробега электронов проводимости с переворотом и без переворота спина и других параметров, характеризующих пленки. Показано, в частности, что разница Δt существенно увеличивается с увеличением прозрачностей контактов, причем магнитное поле в ряде случаев увеличивает эту разницу. Рассчитан случай, когда направления намагниченностей фиксируется коэрцитивными силами, создаваемыми дополнительными диэлектрическими пленками, напыленными на внешние слои F/S/F контакта. Показано, что если коэрцитивные силы правого и левого берегов контакта различны, то достаточно слабое внешнее магнитное поле может опрокинуть направление намагниченностей и перевести состояние контакта из сверхпроводящего в не сверхпроводящее и наоборот. Это свойство контакт а может быть использовано в логических схемах спинтроники. В работе проведен также расчет токовых состояний контакта в электрическом поле с учетом эффектов близости.

Работа частично выполнена при поддержке программы окв Развитие научного потенциала высшей школы» (грант № 2.1.1/3199) и РФФИ (грант № 09-02-01521).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Царевский С. Л., Авдеев М. В. Эффект близости в наноструктуре «ферромагнитный металл/сверхпроводник. — Обозрение прикл. и промышл. матем., 2007, т. 14, в. 4, с. 759.