

Грант РФФИ (соглашение №23-29-00276)
“Мемристивные системы на базе алмазоподобного углерода: синтез, электронный транспорт и эффекты резистивного переключения”

Развитие нанoeлектроники и информационных систем в целях создания универсальных элементов памяти, сочетающих высокое быстродействие (DRAM-память), энергонезависимость и плотность (Flash-память), а также многоуровневый (аналоговый) характер хранения информации, требуют привлечение новых идей и функциональных материалов. Мемристоры (резистор с памятью) на базе структур металл-оксид-металл, проявляющие обратимое многоуровневое резистивного переключения (РП) за счет движения в электрическом поле ионов (анионов, катионов) в оксиде, имеют относительно высокое быстродействие, однако подвержены деградации при записи/стирании информации.

В Проекте планируется разработка нового типа мемристивных систем на базе наноструктурированного углерода (алмазоподобный углерод – DLC), включающая развитие оригинальных физико-химических методов синтеза этих материалов и магнитных гранулированных систем (нанокompозитов -НК) на их основе. Существенное внимание будет уделено комплексному изучению эффектов РП, связанных с электрон-ионным транспортом, изменением типа гибридизации локальных С-областей в сильном электрическом поле и ожидаемыми проявлениями гигантского магнетосопротивления (ГМС), обусловленного переходами спин-поляризованных электронов между ферромагнитными (ФМ) гранулами в нанокompозите ФМ-DLC.

В ходе разработки технологических подходов к синтезу обозначенных систем и их экспериментального изучении ожидается получение новых физических результатов. Это разработка макетов нового типа мемристивных элементов на базе наноструктурированного алмазоподобного углерода и определение: (1) оптимальных условий проявления в них эффектов РП, (2) механизмов электрон-ионного транспорта и РП в условиях физико-химических взаимодействий, изменения типа гибридизации С-оболочек, (3) механизмов ГМС и РП в НК типа ФМ-DLC.

Задачи, на решение которых нацелен проект, основанные на недавних достижениях (как наших, так и других авторов), имеют фундаментальный характер. Предполагается использование задела авторского коллектива, отраженного в более чем в 80 публикациях (Web of Science Core Collection). Участники проекта (сотрудники ФИРЭ им. В.А.Котельникова РАН) имеют высокую квалификацию и обладают всеми необходимыми технологическими и экспериментально-методическими возможностями для решения заявленных в проекте задач.

Руководитель проекта в.н.с. д.ф.-м.н. лаб.285 Веденев Александр Сергеевич