

Целью данного проекта является исследование и разработка конструктивно-технологических решений создания устройств энергонезависимой памяти нового поколения типа MRAM, FRAM и PCM большой емкости, исследование путей интеграции маршрута изготовления ячеек памяти в КМОП КНИ технологический процесс уровня 0,18 мкм и выше.

В ходе выполнения проекта по Соглашению о предоставлении субсидии от 6 ноября № 14.575.21.0096 с Минобрнауки России в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» на этапе № 1 в период с 6 ноября по 31 декабря выполнялись следующие работы:

1. Обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы, в том числе – статей в ведущих зарубежных и российских научных журналах, монографий и патентов в области разработки энергонезависимых запоминающих устройств.

2. Проведение патентных и маркетинговых исследований.

3. Теоретические исследования перспективных материалов и их структур для создания энергонезависимой памяти типа PCM, в том числе:

- выбор и обоснование направлений исследований и возможных вариантов реализации научно-технических решений;

- выбор перспективных материалов для энергонезависимой памяти нового поколения PCM большой емкости.

4. Разработка уникальных специализированных стендов для оценки параметров ячеек фазовой памяти по результатам исследования вольт-амперных характеристик и температурных зависимостей термо-ЭДС тонкопленочных образцов материалов фазовой памяти.

5. Экспериментальные исследования перспективных материалов и экспериментальных структур на их основе для создания энергонезависимой памяти типа PCM большой емкости, в частности, исследования термических, структурных свойств, химического состава.

Получены следующие результаты:

1. Проведена оценка рынка запоминающих энергонезависимых устройств. Показано, что перспективными вариантами энергонезависимой памяти являются MRAM, FRAM, PCM. Определены перспективные структуры ячеек фазовой памяти. Анализ патентной чистоты показал, что разработка энергонезависимой памяти PCM большой емкости является патентно-чистой на 24.11.2014.

2. Показано, что перспективными материала для устройств фазовой памяти являются халькогенидные соединения, лежащие на линии квазибинарного разреза  $Sb_2Te_3 - GeTe$  ( $Ge_2Sb_2Te_5$ ,  $GeSb_2Te_4$  и  $GeSb_4Te_7$ ).

3. Проведены исследования химического состав, структуры и термических свойств тонких пленок на основе соединений, лежащих на линии квазибинарного разреза  $Sb_2Te_3 - GeTe$  ( $Ge_2Sb_2Te_5$ ,  $GeSb_2Te_4$  и  $GeSb_4Te_7$ ). Показано, что состав получаемых пленок близок к составу исходного материала требуемого состава. Установлены фазовые превращения при отжиге осажденных пленок. Установлены температуры фазовых переходов при нагреве осажденных пленок.

Полученные результаты соответствуют требованиям технического задания. Продолжение работ по проекту представляется целесообразным и актуальным. С учетом полученных результатов перспективы успешного выполнения проекта являются высокими.

Комиссия Минобрнауки России признала обязательства по Соглашению на отчетном этапе исполненными надлежащим образом.