

**ПНИ: «Разработка и исследование конструктивно-технологических способов создания миниатюрных накопителей оперативного хранения информации бортовой аппаратуры космических аппаратов с повышенной устойчивостью к воздействиям ионизирующих излучений космического пространства»**

В ходе выполнения проекта по Соглашению о предоставлении субсидии от "26" сентября 2017г. №14.574.21.0155 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 №2 в период с "01" января 2018г. по "31" декабря 2018г. выполнялись следующие работы:

- 1) Разработан базовый технологический маршрут изготовления микро модуля.
- 2) Разработаны основные процессы и режимы, необходимые для реализации технологического процесса изготовления микро модуля.
- 3) Проведены исследования по подбору необходимых материалов для реализации технологического процесса.
- 4) Разработан макетный образец микро модуля.
- 5) Изготовлены макетные образцы микро модуля.
- 6) Разработана программа и методики исследования макетных образцов микро модуля.
- 7) Исследованы макетные образцы микро модуля.
- 8) Разработано тестовое специализированное ПО для автоматизации измерения электрических характеристик микро модуля.
- 9) Разработана специализированная технологическая оснастка для формирования коммутации макетных образцов микро модуля.
- 10) Изготовлена специализированная технологическая оснастка для формирования коммутации макетных образцов микро модуля.
- 11) Разработана специализированная технологическая оснастка для сборки макетных образцов микро модуля.
- 12) Изготовлена специализированная технологическая оснастка для сборки макетных образцов микро модуля.
- 13) Разработан технологический стенд для изготовления макетных образцов микро модуля.
- 14) Изготовлен технологический стенд для изготовления макетных образцов микро модуля.
- 15) Подобрано и закуплено оборудование для стенда измерения электрических характеристик микро модуля.
- 16) Доработана КД на стенд для измерения электрических характеристик макетных образцов микро модуля.
- 17) Создан стенд для измерения электрических характеристик макетных образцов микро модуля.
- 18) Разработана ЭКД на измерительную оснастку для измерения электрических характеристик макетных образцов микро модуля.
- 19) Изготовлена измерительная оснастка для измерения электрических характеристик макетных образцов.
- 20) Изготовлен макет бортовой аппаратуры хранения информации на основе микро модулей.
- 21) Отлажено ПО макета бортовой аппаратуры хранения информации на основе микро модулей.
- 22) Изготовлен стенд для исследований макета бортовой аппаратуры хранения информации на основе микро модулей.

## Основные результаты проекта

На втором этапе разработан базовый технологический маршрут изготовления микромодуля. Разработаны основные процессы и режимы, необходимые для реализации технологического процесса изготовления микромодуля. Проведены исследования по подбору необходимых материалов для реализации технологического процесса. Разработан макетный образец микромодуля. Изготовлены макетные образцы микромодуля. Разработана программа и методики исследования макетных образцов микромодуля. Исследованы макетные образцы микромодуля.

За счет внебюджетных средств разработано тестовое специализированное ПО для автоматизации измерения электрических характеристик микромодуля. Разработана специализированная технологическая оснастка для формирования коммутации макетных образцов микромодуля. Изготовлена специализированная технологическая оснастка для формирования коммутации макетных образцов микромодуля. Разработана специализированная технологическая оснастка для сборки макетных образцов микромодуля. Изготовлена специализированная технологическая оснастка для сборки макетных образцов микромодуля. Разработан технологический стенд для изготовления макетных образцов микромодуля. Изготовлен технологический стенд для изготовления макетных образцов микромодуля. Подобрано и закуплено оборудование для стенда измерения электрических характеристик микромодуля. Доработана КД на стенд для измерения электрических характеристик макетных образцов микромодуля. Создан стенд для измерения электрических характеристик макетных образцов микромодуля. Разработана ЭКД на измерительную оснастку для измерения электрических характеристик макетных образцов микромодуля. Изготовлена измерительная оснастка для измерения электрических характеристик макетных образцов. Изготовлен макет бортовой аппаратуры хранения информации на основе микромодулей. Отлажено ПО макета бортовой аппаратуры хранения информации на основе микромодулей. Изготовлен стенд для исследований макета бортовой аппаратуры хранения информации на основе микромодулей.

Принято участие в мероприятии по демонстрации и популяризации результатов и достижений науки:

- 25-я Всероссийская межвузовская научно-техническая конференция студентов и аспирантов "Микроэлектроника и информатика – 2018", г. Москва, 18-19 апреля 2018г.
- XVII Международная научно-практическая конференция "Научные тенденции: Вопросы точных и технических наук", г. Санкт-Петербург, 12 июня 2018г.
- XVII Международная научно-практическая конференция "Российская наука в современном мире", г. Москва, 30 сентября 2018г.
- XXVI международная научно-практическая конференция "Экспериментальные и теоретические исследования в современной науке", г. Новосибирск, 31 октября 2018г.
- 11-я Всероссийская научно-практическая конференция "Актуальные проблемы информатизации в науке и образовании – 2018", г. Москва, 8-9 ноября 2018г.

На втором этапе ПНИ опубликованы статьи в научном журнале, индексируемом в базе данных Scopus:

- Matveev V. M., Litvinenko R. S. The Error-Correcting Coding in Information Storage Modules with Increased Radiation Resistance / International Journal of Engineering & Technology, 2018.- Vol.7.- No.4.7.- pp.180-183.
- R.S. Litvinenko, I.V. Prokofiev. Development of the Information Storage Micromodule for Spacecrafts with LATCH-UP Effect Protection / International Journal of Engineering & Technology, 2018.- Vol.7.- No.4.7.- pp.184-187.

Проделанная работа на втором этапе ПНИ полностью соответствует требованиям к выполняемому проекту по техническому заданию.

**Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД),  
полученные в рамках проекта**

Свидетельство о государственной регистрации программы ЭВМ №2018662275 от 03.10.2018 "Программное обеспечение обмена данными между модулем хранения информации и ЭВМ", РФ.

Свидетельство о государственной регистрации программы ЭВМ №2018662511 от 10.10.2018 "Программное обеспечение контактирующего устройства модуля хранения информации", РФ.

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