

Аннотация проекта (ПНИЭР), выполняемого в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы»

Номер соглашения о предоставлении субсидии (государственного контракта)
14.604.21.0127

Название проекта

Разработка научно-технических решений и методов создания малых (сверхмалых) космических аппаратов для осуществления радиационного мониторинга в околоземном космическом пространстве и космических систем на их основе

Тематическое направление

Транспортные и космические системы

Исполнитель

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова"

Цели и задачи исследования

Целью прикладных научных исследований (ПНИ) является разработка методов создания и научно-технических решений аппаратуры радиационного контроля и определение облика малых (сверхмалых) космических аппаратов (МКА) многоярусной системы мониторинга радиационной обстановки в околоземном космическом пространстве (ОКП).

Актуальность и новизна исследования

В связи с развитием новых космических технологий особенно актуальным становится создание многоярусной группировки спутников, осуществляющих непрерывный мониторинг радиационных условий на разных орбитах в околоземном космическом пространстве. Мониторинговые данные специализированной аппаратуры радиационного контроля позволят получить картину текущей радиационной обстановки в ОКП, что имеет исключительно важное значение для прикладных целей – обеспечения радиационной безопасности космических полетов. Сведения о текущей радиационной обстановке на различных орбитах позволят выработать сигналы предупреждения, которые дадут возможность предотвратить или минимизировать нежелательные последствия воздействия радиации на режимы функционирования космических аппаратов.

Предлагаемая группировка специализированных МКА для мониторинга радиационных условий в ОКП аналогов не имеет.

Описание исследования

Разработка специализированного МКА с аппаратурой радиационного контроля для многоярусной системы мониторинга радиационной обстановки в околоземном космическом пространстве.

Объект прикладных исследований – группировка МКА, размещаемых на специально рассчитанной системе орбит и оснащенных специализированной аппаратурой радиационного контроля ОКП.

Метод проведения исследований - проработка системы ориентации и стабилизации (СОС) специализированного МКА и разработка специализированной аппаратуры радиационного контроля.

Результаты исследования

Результаты выполнения в 2014-2016 гг. запланированных работ состоят в следующем:

- предложена оригинальная группировка из трех МКА, располагающихся на следующих орбитах: орбита высотой 650-750 км с наклоном 86-94°; орбита высотой 1500-2000 км с наклоном 65-70°; орбита высотой 6500-8000 км с наклоном 45-50°;
- предложен оптимальный вариант дешевой и надежной магнитно-гироскопической СОС, полностью удовлетворяющей требованиям радиационных измерений;
- предложена новая компоновка из 4-х спектрометров для отдельной регистрации протонов и электронов, основных радиационных компонентов в ОКП;
- предложена модель спектрометрической системы, определяющая наилучшие значения энергетических порогов для измерения компонентов радиации;
- изготовлен макет системы ориентации и стабилизации МКА;
- проведены исследовательские испытания макета системы ориентации и стабилизации МКА в диапазоне возможных значений внешних возмущений, имитации основных режимов работы макета, проверки алгоритмов и специального программного обеспечения системы на стенде исследования характеристик макета системы ориентации и стабилизации МКА;
- изготовлен макет аппаратуры радиационного контроля ОКП;
- по разработанной программе и методике проведены исследовательские испытания и сделаны оценки измерительных характеристик детекторов регистрации потоков радиации аппаратуры радиационного контроля ОКП.

В результате выполнения проекта сформулированы заключительные выводы:

- проведена оценка научно-технического уровня полученных результатов с современным уровнем аналогичных разработок;
- обобщены полученные результаты, проведена оценка полноты выполнения работ и достижения поставленных целей ПНИ;
- разработан проект технического задания на ОКР по теме «Разработка специализированного МКА с аппаратурой радиационного контроля для многоярусной системы мониторинга радиационной обстановки в околоземном космическом пространстве»;

- разработаны технические требования и предложения по разработке, производству и эксплуатации продукции с учетом технологических возможностей и особенностей индустриального партнера - организации реального сектора экономики;
- разработаны рекомендации и предложения по использованию полученных результатов индустриальным партнером, а также в дальнейших исследованиях и разработках.

Практическая значимость исследования

Результаты исследований могут быть применены для создания системы глобального радиационного мониторинга окружающего космического пространства, а также для образовательных целей при подготовке специалистов соответствующих направлений. Возможные потребители ожидаемых результатов: Роскосмос, Объединенная ракетно-космическая корпорация, МЧС, МО, РАН, Минобрнаука, Росгидромет.

Индустриальный партнер: Акционерное общество «Научно – производственная корпорация «Космические системы мониторинга, информационно – управляющие и электромеханические комплексы» имени А.Г. Иосифьяна» (АО «Корпорация «ВНИИЭМ»)

Соисполнитель: Акционерное общество «Научно-исследовательский институт электромеханики» (АО «НИИЭМ»).