

УДК 629. 786.2.05

Актуальные направления информационно-телеметрического обеспечения ракет космического назначения тяжелого класса при запуске с космодромов России

Богданов Сергей Анатольевич

info.niiks@khrunichev.ru

Коновалов Владислав Петрович^(*)

info.niiks@khrunichev.ru

Мурашов Александр Алексеевич

info.niiks@khrunichev.ru

НИИ КС имени А.А. Максимова — филиал АО «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»,
Королев, Московская обл., Россия

Аннотация. Рассмотрено развитие и состояние наземно-космической инфраструктуры (НКИ), возможности по информационному обеспечению запуска и полета ракет космического назначения (РКН) при испытаниях и эксплуатации с учетом применения телеметрических средств и технологий. Сформулированы перспективные направления по информационному обеспечению запуска РКН с учетом прогнозируемых достижений в области информационно-измерительных средств, в том числе искусственного интеллекта.

Ключевые слова: измерительный комплекс космодрома (ИКК), наземный измерительный пункт (НИП), разгонный блок (РБ), ракета-носитель (РН), информационно-телеметрическое обеспечение (ИТО)

Введение. Создана сложная НКИ средств контроля и управления. Тактико-технические характеристики средств улучшились на несколько порядков [1].

На перспективу 15–20 лет, средства НКИ имеют определенные недостатки и требуют новых инновационных разработок.

Целью представленных тезисов является выявление актуальных направлений дальнейшего развития системы ИТО.

Материалы и методы; результаты. При запусках РКН вне зон радиовидимости могут оказаться участки траектории полета РН, участки включения двигателей РБ.

В этих случаях телеметрическая информация (ТМИ) запоминается на борту, а затем передается на НИП при входе в зону радиовидимости (ЗРВ). В аварийных ситуациях информация может быть утрачена.

Анализ показывает, что при пусках на северные наклонения для приема ТМИ требуется создать новые НИП на побережье Северного Ледовитого океана, либо разместить мобильные измерительные пункты.

Эффективным путем решения проблем глобальности является использование спутников-ретрансляторов (СР) для ретрансляции информации космических объектов [2].

В России развернута на геостационарных орбитах Многофункциональная космическая система ретрансляции в составе трех СР «Луч-5».

СР имеют остронаправленные параболические антенны в диапазонах частот «S», «Ku», «Ka» в режимах индивидуального доступа. СР «Луч-5А, 5В»

имеют антенны с широкой диаграммой направленности, обеспечивающие глобальный охват. Параболические антенны обеспечивают глобальную связь с абонентами до 2–3 тыс. км.

В настоящее время создана абонентская аппаратура ретрансляции (ААР) в «S» диапазоне, которая успешно применяется для РБ «Фрегат».

Для РКН тяжелого класса ААР с требуемой информативностью не создана.

Основные направления достижения необходимой информативности:

- создание ААР в «Ku» диапазоне, что дает энергетический выигрыш 20дБ;

- создание многоэлементных микрополосковых антенных решеток, применение радиомаяков для взаимного наведения антенн СР и РБ.

Возможен вариант, когда орбитальный блок (ОБ) работает через остроуправленную антенну СР и одновременно с другим СР через антенну с ДН 22,5, включается в случае потери ориентации для восстановления связи.

Проблемным вопросом при этом является формирование разноскоростных потоков ТМИ для передачи через СР, взаимная адаптация элементов МКСР, ААР, наземных станций при принятии решений по коррекции программы полета.

Заключение. Информационный обмен между космическими и наземными объектами должен стать адаптивным на базе методов и технологий искусственного интеллекта (ИИ) в соответствии с конкретно сложившимися условиями.

Список источников

- [1] Макаров М.И., Макатров А.С., Богданов С.А., Куцевалов А.Т., Коновалов В.П. *Информационно-телеметрическое обеспечение разгонных блоков в первой половине XXI века*. Москва, НИИ КС им. А.А. Максимова, 2012, т. 1, с. 177–191.
- [2] Коновалов В.П., Макаров М.И., Медведев А.А., Иванов В.Л., Чаплинский В.С. Космические системы ретрансляции информации для обеспечения функционирования ракетно-космической техники. *Двойные технологии*, 2017, № 4, с. 40–46.