ПРИБОРЫ И ТЕХНИКА ЭКСПЕРИМЕНТА, 2025, № 3, с. 130–131

ПРИБОРЫ, ИЗГОТОВЛЕННЫЕ В ЛАБОРАТОРИЯХ

УДК 53.07

СИСТЕМА СБОРА НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В КОСМИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТАХ

© 2025 г. Д. В. Лисин

Поступила в редакцию 20.01.2025 г.
После доработки 25.02.2025 г.
Принята к публикации 17.03.2025 г.

DOI: 10.31857/S0032816225030188

Проведение комплексных экспериментальных исследований на орбите Земли требует наличия, с одной стороны, типовых и достаточно отработанных, а с другой – достаточно гибких систем информационного обеспечения, способных подстраиваться под постоянно изменяющиеся потребности сложных комплексов научной аппаратуры [1]. В ходе проведения работ по организации информационного обеспечения экспериментальных исследований Солнца на орбитальной обсерватории "КОРОНА С-Ф" в ИЗМИ РАН создана компактная система сбора научной информации и управления комплексом научной аппаратуры. Основная особенность системы – возможность гибкой адаптации под изменяющиеся требования к характеристикам информационного обмена и алгоритмам управления, в том числе и непосредственно в процессе полета, что делает данную разработку актуальной в сегодняшних непростых реалиях [2].

Система сбора научной информации конструктивно состоит из двух идентичных блоков (основной и резервный), которые работают в составе комплекса совместно с блоком управления и соединений [3]. Система имеет возможность подключения двух идентичных приемопередатчиков командной радиолинии управления [4] и двух телеметрических передатчиков для организации каналов управления, телеметрии и передачи научной информации.

Блоки системы имеют следующие основные технические характеристики:

- габаритные размеры 360 × 315 × 160 мм^3;
- масса 10.5 кг;
- тип соединительных разъемов – РС;
- количество обслуживаемых приборов экспериментального комплекса по цифровому протоколу – 10, по аналоговому – 2;
- тип цифрового канала обмена с приборами экспериментального комплекса: цифровой, синхронный, двунаправленный, с вариативной производительностью;
- наличие системы привязки производимых измерений к реальному времени с точностью до 1 мс;
- объем буферной памяти 128 Мбайт и более в зависимости от задач;
- скорость обмена по командной радиолинии 64 кбит/с;
- скорость обмена по телеметрической радиолинии 1 Мбит/с и более в зависимости от задач;
- протокол обмена по командной радиолинии собственной разработки: закрытый, квитируемый, помехозащищенный, с применением корректирующего кода с повторением и инверсией;
- программное обеспечение: без операционной системы, полностью собственной разработки, жесткого реального времени с использованием аппаратных средств;
- элементная база модуля постоянного запоминающего устройства, хранящего основную программу управления – микросхемы 556РТ7 на базе однократно прожигаемых перемычек.

Элементная база системы сбора научной информации рассчитана на длительную (7–10 лет) эксплуатацию в условиях космического пространства под радиационными поясами Земли, она максимально использует радиоэлектронные компоненты российского производства. Логические схемы выполнены в основном на программируемых логических матрицах, что позволяет производить адаптацию к меняющимся требованиям конкретных экспериментальных комплексов в значительных пределах без переделки аппаратной части системы. Важной особенностью является также

возможность полного перепрограммирования всех вычислителей комплекса в процессе полета по защищенной командной радиолинии, включая основной вычислитель самой системы сбора научной информации, например в случае возникновения необходимости оперативного изменения логики проведения экспериментов [1]. При этом надежность функционирования системы сбора научной информации не снижается, так как перепрограммирование ведется в оперативной памяти с сохранением возможности штатной загрузки системы с изначального постоянного запоминающего устройства на прожигаемых перемычках, содержащего заведомо работоспособную и отлаженную программу управления.

Таким образом, благодаря заложенным техническим решениям, обеспечивающим значительную гибкость и возможность динамической адаптации к оперативной обстановке в процессе проведения экспериментов, разработанная в ИЗМИ РАН система сбора научной информации имеет значительный потенциал применения в будущих российских программах экспериментальных исследований в условиях космического пространства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Игнатьев А.П., Слемзин В.А., Кузин С.В. и др.* // ПТЭ. 2008. № 5. С. 71.
2. *Лисин Д.В.* Система информационного обеспечения солнечной обсерватории КОРОНА С-Ф. LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH&Co.KG, ISBN: 978-3-8433-2598-1, 2011.
3. *Лисин Д.В.* // ПТЭ. 2022. № 3. С. 159. https://doi.org/10.31857/S0032816222030168
4. *Лисин Д.В.* // ПТЭ. 2021. № 5. С. 159. https://doi.org/10.31857/S0032816221040236

Адрес для справок: Россия, 108840, Москва, Троицк, Калужское ш., 4, Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова, Центр космических информационных технологий. E-mail: lisindv@izmiran.ru