

**ПРИБОРЫ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ,
ИЗГОТОВЛЕННЫЕ В ЛАБОРАТОРИЯХ**

УДК 53.07

**НАЗЕМНЫЙ ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК КОМАНДНОЙ
РАДИОЛИНИИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСАМИ НАУЧНЫХ
КОСМИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ**

© 2026 г. Д. В. Лисин

Поступила в редакцию 14.01.2026 г.

После доработки 19.01.2026 г.

Принята к публикации 30.01.2025 г.

Несмотря на тенденцию ухода космических радиолиний во все более высокочастотные СВЧ-диапазоны, актуальность радиолиний, работающих в диапазоне метровых волн, продолжает сохраняться. Главное их преимущество – возможность организовать информационный контакт с комплексом аппаратуры с использованием ненаправленной антенны в условиях неопределенности точного местоположения космического аппарата. Такая ситуация может сложиться, например, при одновременном выводе на орбиту сразу нескольких малых спутников, а также в случае значительных отклонений параметров запуска от расчетных. В этих случаях, как показала практика, зачастую нет возможности оперативно получить высокоточные орбитальные параметры движения конкретного космического аппарата, а значит, и организовать его сопровождение автоматизированной системой управления следящей направленной антенной, что делает невозможным работу классической СВЧ-радиолинии.

Основными недостатками использования метрового диапазона являются значительная зашумленность промышленными и бытовыми помехами как в районе наземных станций, так и на борту самого космического аппарата, относительная сложность разворачивания бортовых антенн по сравнению с компактными антеннами СВЧ-диапазона, чрезвычайно низкие по современным меркам скорости передачи

данных. Тем не менее вопросы электромагнитной совместимости на борту в большинстве случаев могут быть решены, схемы разворачивания метровых ненаправленных антенн достаточно отработаны предприятиями космической промышленности, а предлагаемой скорости передачи данных вполне достаточно для оперативной закладки команд управления комплексом научной аппаратуры и снятия с него телеметрии, позволяющей оценить основные параметры функционирования.

Разработанный в лаборатории Центра космических информационных технологий ИЗМИРАН приемопередатчик TP-137-60 предназначен для работы в составе наземного комплекса аппаратуры, также разработанной в ИЗМИРАН в ходе выполнения ряда проектов орбитальных космических исследований Солнца и ионосферы Земли [1], он рассчитан на работу в комплексе с бортовым приемопередатчиком, предназначенным для установки на борту космического аппарата [2]. Приемопередатчик имеет следующие характеристики:

- несущая частота, перестраиваемая в диапазоне 137–138 МГц,
- точность настройки и уход частоты – $8 \cdot 10^{-5}$,
- чувствительность приемника не хуже 2.5 мкВ,
- модуляция частотная, бифазный код 4 кбит/с "вверх", 64 кбит/с "вниз",
- девиация равна 20 кГц,
- диапазон АРУ составляет не менее 60 дБ,
- подавление внеполосных каналов не менее 50 дБ,
- излучаемая мощность передатчика равна 60 Вт,
- напряжение питания – 12 В,
- габаритные размеры – $198 \times 195 \times 90$ мм³,
- выходные разъемы – управление РС32, антенные N-типа,
- интерфейс управления – цифровая логика КМОП уровня 5 В.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Stepanov A.I., Lisin D.V., Kuznetsov V.D., Afanas'ev A.N., Osin A.I., Schwarz J.* On-Board and Ground-Based Complexes for Operating the Science Payload of the CORONAS-F Space Mission. The Coronas-F Space Mission. / Ed. By V.D. Kuznetsov. P.457. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag 2014.

2. 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 Российской академии наук. Центр космических информационных технологий. E-mail: lisindv@izmiran.ru