

ООО "Технологии Радиосвязи" 2020 – работа на перспективные проекты

RadioComm Technologies Ltd 2020 – forward-looking projects



Владимир Бобков

Генеральный директор
ООО "Технологии Радиосвязи", к.т.н.



Николай Званцугов

Технический директор
ООО "Технологии Радиосвязи", к.т.н.

В последние несколько лет большое внимание уделяется перспективным отечественным проектам с космическими аппаратами (КА) на негеостационарных орбитах. К таким проектам можно отнести создание ССС "Экспресс-РВ", "Марафон IoT", ССС "Гонец-М1". Особенности перспективных проектов – негеостационарные спутники (ВЭО и НКО) и новые диапазоны частот, например S-диапазон для ССС "Гонец-М1", смещенный C-диапазон для ССС "Марафон IoT".

ООО "Технологии Радиосвязи" принимает участие в перечисленных проектах в качестве разработчика приемопередающих комплексов (ППК) и терминалов, используя наработанные решения и опыт создания комплексов связи для других проектов и свои собственные инициативные разработки.

В перспективных ССС должны быть представлены все виды услуг для всех видов потребителей и, соответственно, должно быть обеспечено все разнообразие абонентских станций, включая:

- фиксированные;
- быстроразворачиваемые Flyaway моторизованные;
- работающие на остановках/стоянках, типа SNG/Drive Away;

Приемопередающий комплекс с антенной 3,7 м S-диапазона с моноимпульсной системой наведения



Рис. 1

- работающие в движении, типа SOTM;

- корабельные (морские).

ООО "Технологии Радиосвязи" на сегодняшний день имеет в своей номенклатуре все перечисленные виды станций. Компания разработала и поставляет более 30 видов изделий различных диапазонов частот с диаметрами антенн от 0,5 м до 6 м для комплексов, обеспечивающих работу через КА на ВЭО и НКО. В 2020 г. компания расширила линейку продукции: в ней появилась антенна корабельного исполнения, приемопередающие активные антенны UHF-диапазона (АФАР), значительно расширилась линейка моделей антенн типа SNG, включая C-, X-, и Ka-диапазоны и др. К основным разработкам 2020 г. можно отнести:

Приемопередающий комплекс на базе антенн SNG 2,4 м C-/Ku-диапазонов со сменными облучателями



Рис. 2



Корабельная антенна 1,7 м S-диапазона



Рис. 3

Активная фазированная антенная решетка (АФАР) UHF-диапазона 2 x 2 м для установки на транспортное средство



Рис. 4

Макет переносной станции Ku-диапазона с антенной 0,5 м



Рис. 5

- приемопередающий комплекс с антенной 3,7 м S-диапазона с моноимпульсной системой наведения;
- корабельную антенну 1,7 м S-диапазона (морского исполнения);
- приемопередающие комплексы на базе антенн SNG 1,8 м Ka-диапазона, 2,4 м X-диапазона, 2,4 м C-/Ku-диапазонов со сменными облучателями;
- моторизованную антенну Flyaway 1,2 м Ku-/Ka-диапазонов со сменными облучателями;

- антенну SOTM 0,6 м Ku-диапазона на базе низкопрофильной параболической антенны.

Некоторые разработки 2020 г. показаны на рис. 1–4.

Одна из инициативных разработок 2020 г. — макетный образец переносной станции Ku-диапазона с разборной углепластиковой антенной 0,5 м (рис. 5).

Создание комплексов UHF- и S-диапазонов потребовало разработки соответствующей аппаратуры. В частности, в 2020 г. созданы 8-элементные АФАР UHF-диапазона, приемопередающий модуль UHF-диапазона с выходной мощностью 100 Вт (рис. 6), гиб-

ридный ответвитель СВЧ 3 дБ 90 град. S-диапазона (рис. 7).

Все перечисленные изделия с небольшими доработками могут быть использованы в составе перспективных приемопередающих комплексов в новых спутниковых проектах.

Тенденции

Одна из позитивных черт последних лет — появление и успешное развитие на отечественном рынке новых компаний-разработчиков с продукцией, не уступающей импортным аналогам. Намечившаяся ранее тенденция все большего использования отечественной продук-

Приемопередающий модуль UHF с выходной мощностью 100 Вт



Рис. 6

Гибридный ответвитель СВЧ 3 дБ 90 град. S-диапазона ТИШЖ.468123.003



Рис. 7

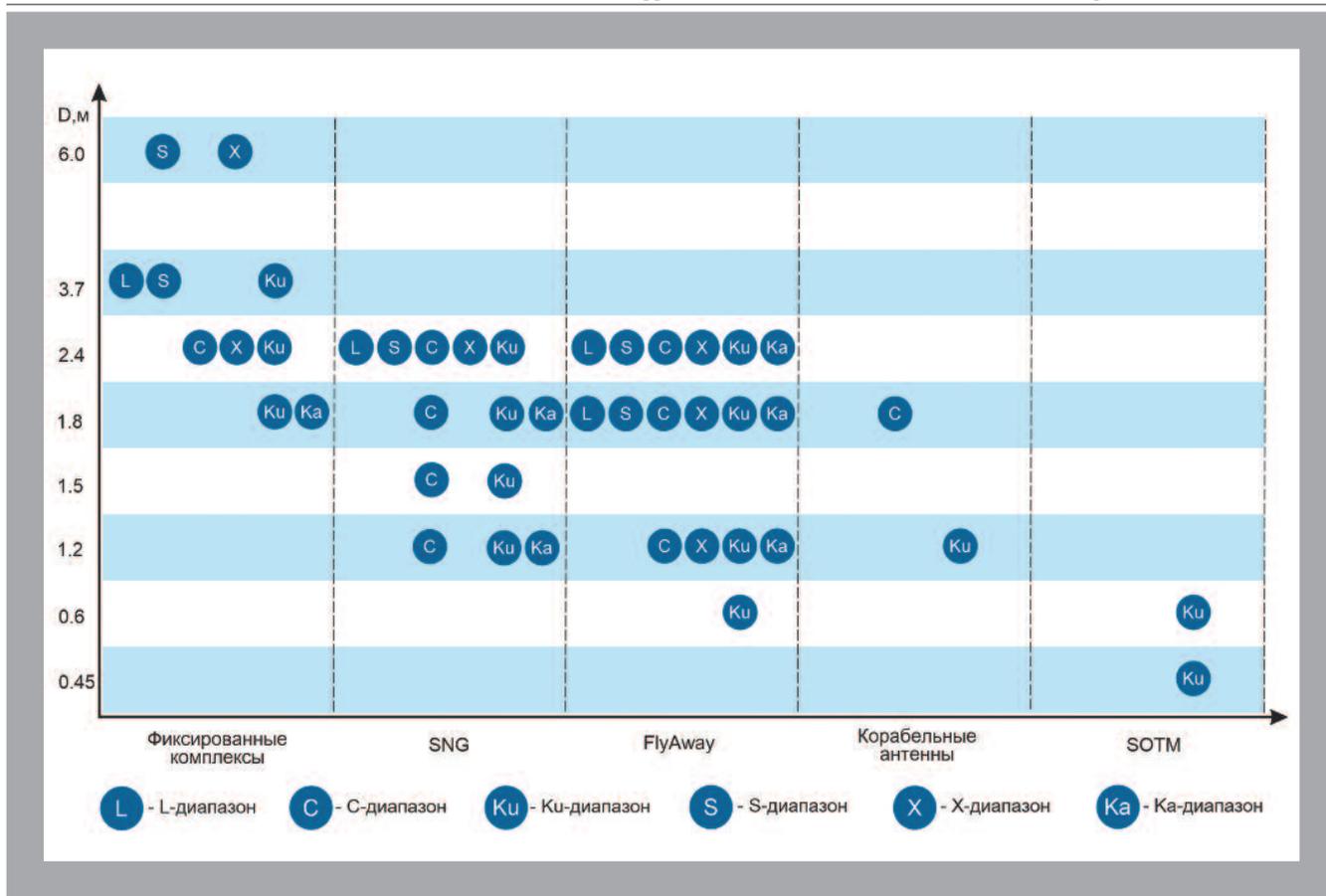


Рис. 8

ции в комплексах, которые разрабатывает наша компания, в 2020 г. была в полной мере реализована на практике. Речь идет в том числе о тех комплектующих, которые ранее закупались у зарубежных компаний – СВЧ-переключатели, КВП, элементы волноводного тракта, СВЧ-фильтры, радиопрозрачные укрытия, облучающие устройства и др. В текущем году наблюдалось разнонаправленное движение в части спроса на продукцию. Ряд производимых компанией изделий показали снижение показателей спроса: по отгруженным комплектам систем наведения (СНА) – около 17% (по сравнению с 2017–2019 гг.), по мобильным комплексам – около 50%. С другой стороны, по ряду позиций наблюдалось значительное увеличение поставок: приемников сигнала наведения (ПСН) – на 30%, антенных постов – на 200%. По итогам 2020 г. число изготовленных комплектов систем наведения антенн (СНА) перешагнуло рубеж в 500 штук, а количество поставленных приемников сигнала наведения превысило 370 штук.

На рис. 8 представлена номенклатура комплексов спутниковой связи, которую “Технологии Радиосвязи” разрабатывает и выпускает по состоянию на конец 2020 г. Компания имеет хороший задел, позволяющий использовать его в перспективных спутниковых проектах.

Заключение

2020 год во многом разрешил длительные споры по вопросу дешевых спутниковых терминалов и расставил все по своим местам:

- продажная цена терминалов Kymeta (АФАР с электронным сканированием луча) составляет \$30 000–34 000 на условиях FOB;
- анализ имеющейся доступной информации по терминалам Starlink (SpaceX) показывает, что конфигурация создаваемой ССС позволяет использовать очень упрощенную конструкцию АФАР с электронным сканированием луча (по экспертной оценке, в пределах не более +/-15 град.), что в пересчете на аналогичную АФАР с сектором

сканирования луча +/-60 град. даст цену терминала около \$30 000–40 000 (соответствует цене Kymeta).

Таким образом, предсказываемый и ожидаемый технологический прорыв в антеннах с электронным сканированием луча в 2020 г. так и не состоялся.

При имеющейся конфигурации перспективных российских ССС разработка антенн и терминалов для них является задачей актуальной и должна базироваться в основном на собственных разработках отечественных компаний.

Более подробно ознакомиться с оборудованием можно на сайте www.rc-tech.ru.



Адреса и телефоны
ООО “ТЕХНОЛОГИИ
РАДИОСВЯЗИ”
см. стр. 91 “Информация о компаниях”