

Я.А. Силашкин

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Е.В. Федосеева
Муромский институт Владимирского государственного университета
602264, г. Муром Владимирской обл., ул. Орловская, д.23

Результаты моделирования трехдиапазонной зеркальной антенны СВЧ радиометрической системы

СВЧ радиометрические системы применяют для дистанционных исследований окружающего пространства. Интенсивность ради шумового излучения природных сред зависит от их физических параметров, поэтому по результатам радиометрических измерений производят оценку состояния исследуемой области на основе решения обратных задач. Достоверность и точность их решения зависит от объема и качества первичных данных измерений. Информативность систем, в частности, повышается при проведении многочастотных или мультиспектральных измерений. Поэтому вопросы, связанные с построением многодиапазонных радиометрических систем, являются актуальными с точки зрения развития техники дистанционного зондирования природных сред радиометрическими методами.

В работе исследовались варианты построения антенной системы трехдиапазонной антенны. Согласно исходным требованиям к системе она должна осуществлять прием в трех частотных диапазонах с центральными частотами 5.5 ГГц, 11.5 ГГц, 22.2 ГГц. Рассматривалось два подхода к построению антенны:

- отдельная зеркальная антенна для каждого частотного диапазона;
- единое зеркало с системой из трех облучателей, расположенных определенным образом вокруг фокуса зеркала.

Были выполнены расчеты геометрических размеров антенн по двум рассмотренным вариантам. Построены модели антенн в программе SABOR и получены угловые зависимости характеристик направленности. Анализ полученных результатов показал, что

1) при раздельной конструкции антенн трех диапазонов реализуется требование одинаковой ширины главного лепестка диаграммы направленности, но возникает вопрос о пространственном разнесении областей исследования;

2) при совмещенной конструкции антенны трех диапазонов с общим зеркалом актуальным оказывается вопрос учета различий ширины диаграммы направленности, создаваемой на разных частотах, и связанного с ними соответствия результатов измерения определенным областям исследования.

Во втором варианте также возникает вопрос размещения облучателей в фокусе зеркала. Определенные размеры облучателей не позволяют одновременно разместить их в точке фокуса зеркала. Поэтому имеет место смещение облучателей зеркала из фокуса, приводящее к определенному отклонению главного лепестка диаграммы направленности от осевого направления. Поэтому при моделировании антенны один из вопросов связан с оптимизацией размещения облучателей трех частотных диапазонов в области фокуса зеркала.

Задача оптимизации антенны с общим зеркалом решалась в программе SABOR путем моделирования диаграмм направленности зеркальной антенны отдельно с каждым облучателем при введении его смещения и в дальнейшем совмещения в одних координатных осях диаграмм направленности зеркальной антенны для трех частотных диапазонов. Согласно полученным результатам в фокусе должен располагаться облучатель частотного диапазона 22.2 ГГц, а два других должны быть расположены на одной оси.