

УДК 621.396

СОВМЕЩЕННЫЙ РАДИОМЕТР-РАДИОЛОКАТОР С ШИРОКОПОЛОСНЫМ И УЗКОПОЛОСНЫМ ЗОНДИРУЮЩИМИ СИГНАЛАМИ

К.С. МОСОЯН, О.Б. ПЕТРОСЯН, В.В. КАРЯН, Г.В. АБРААМЯН

Научно-производственный институт "Комета"

(Поступила в редакцию 7 августа 2004 г.)

Для исследования рассеянного и собственного излучения морской поверхности создан и экспериментально опробован радиометр-радиолокатор, который обеспечивает одновременное измерение собственного излучения и рассеянного сигнала из одной и той же области морской поверхности как при монохроматическом зондирующем сигнале, так и при сигнале с широким спектром.

В последние годы большой интерес вызывают многочастотные радиолокационные системы и радиолокаторы с широкополосным шумоподобным излучением. Использование широкополосного облучения точечных целей по сравнению с монохроматическим облучением позволяет существенно уменьшить флуктуации отраженного сигнала за счет усреднения большого количества независимых выборок и тем самым повысить вероятность их правильного обнаружения.

Исследование закономерностей рассеянного и собственного излучения морской поверхности в зависимости от гидрофизических параметров, силы и направления ветра, температуры, внутренних волн, степени загрязнения является сложной задачей [1,2]. Эффективность решения вышеуказанных задач несомненно повысится при проведении исследований с помощью совмещенных активно-пассивных панорамных систем с высокой фоно-контрастной чувствительностью в активном и флуктуационной чувствительностью в пассивном каналах [3,4,5].

Необходимо отметить, что повышение вероятности распознавания аномальных слабоконтрастных образований естественного и искусственного происхождения и однозначное определение их характера на флуктуирующем фоне требует увеличения числа одновременно получаемых информативных параметров из одной и той же области. В настоящее время нам неизвестны исследования, проведенные с помощью трехканальных радиометров-скаттерометров. Следовательно, создание и экспериментальное исследование радиометра-радиолокатора, который обеспечивает одновременное измерение

собственного излучения и рассеянного сигнала из одной и той же области морской поверхности (МП) как при монохроматическом зондирующем сигнале, так и при сигнале с широким спектром является актуальной задачей.

В настоящей работе приводятся описание схемы и результаты разработки аппаратуры 2-хсантиметрового диапазона, имеющей возможность одновременно получить информацию с одного и того же участка МП при его зондировании монохроматическим и широкополосным сигналами. При этом может одновременно приниматься также собственное излучение этого участка. Функциональная схема и временная диаграмма работы приведены на рис.1,2.

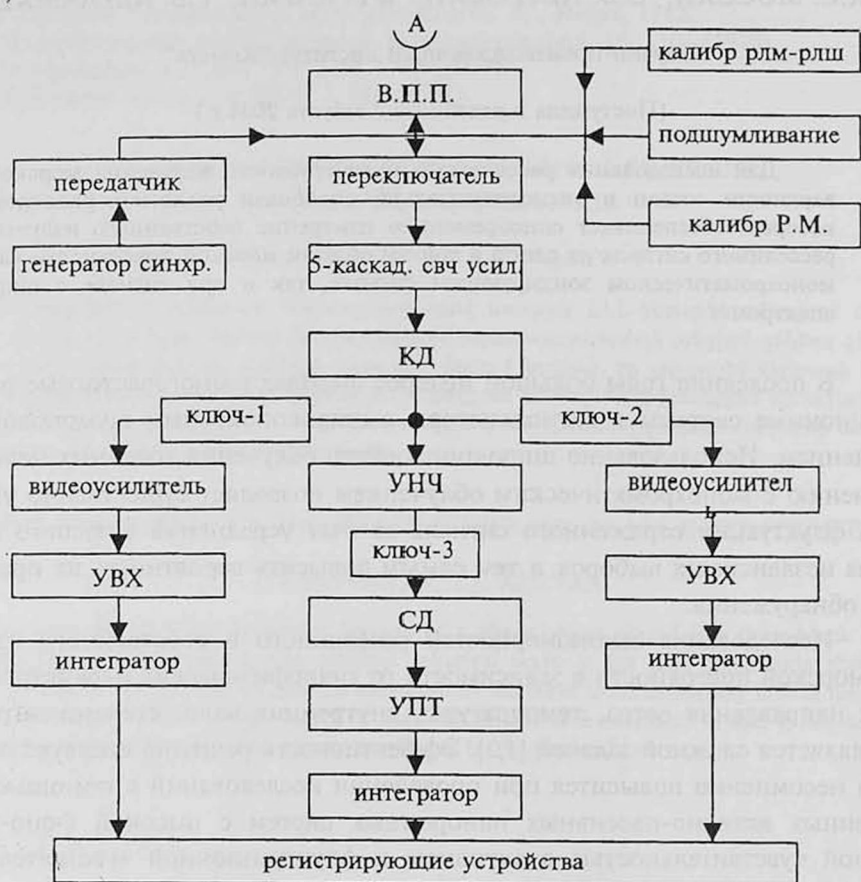


Рис.1. Функциональная схема совмещенного радиометра-радиолокатора с широкополосным зондирующим сигналом.

Прием отраженных сигналов, а также собственного радиотеплового излучения морской поверхности производится приемником прямого усиления, с полосой пропускания сверхвысокочастотного (СВЧ) тракта 350 МГц. Принимаемые антенной отраженные сигналы проходят через вращатель плоскости поляризации на эффекте Фарадея, входной модулятор (переключатель

чатель) и поступают на пятикаскадный СВЧ усилитель с общим усилением 50 дБ. Усиленные сигналы детектируются квадратичным детектором (КД), после чего поступают на ключевые схемы, осуществляющие временное разделение сигналов согласно диаграмме, приведенной на рис.2, по трем каналам приема (узкополосного, широкополосного и радиотеплового).

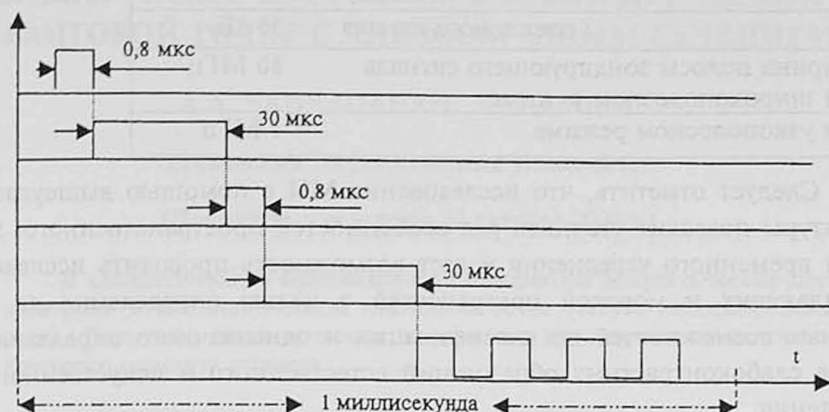


Рис.2. Временная диаграмма работы совмещенного радиометра-радиолокатора.

Каналы приема отраженных сигналов (широкополосного и узкополосного) идентичны и включают в себя видеоусилитель, устройство выборки и хранения (УВХ) и интегратор. НЧ канал приемника радиотепловых сигналов состоит из усилителя низкой частоты (УНЧ), синхронного детектора (СД), усилителя постоянного тока (УПТ) и интегратора.

В качестве передающего устройства используется лавинно-пролетный диод (ЛПД). При создании определенного режима в цепи питания ЛПД можно добиться генерации с широким спектром. При этом следует отметить, что генератор на ЛПД в данном режиме генерирует колебания чисто шумового характера, и спектр выходного сигнала складывается из шумового сигнала и частотномодулированных колебаний, создаваемых за счет теплового выбега при прогреве кристалла диода во время подачи импульса тока, питающего генераторный ЛПД. Для формирования сигнала с узким спектром на генераторный ЛПД поступает синхронизирующий сигнал от варакторно-умножительной цепочки стабилизированного генератора. Калибровочные сигналы обоих радиолокационных каналов одинаковы, что дает возможность с большой точностью сравнить полученные результаты при широкополосном и узкополосном зондировании.

В таблице 1 приведены основные параметры экспериментального образца аппаратуры. Аппаратура была применена в натурных исследованиях МП на Черном море, где показала себя надежной в работе, а параметры ее в полной мере отвечали требованиям проводимых экспериментов.

Таблица 1.

Длительность зондирующего сигнала	0,8 мкс
Излучаемая мощность	0,45 Вт
Чувствительность активных каналов	140 дБ/Вт
пассивного канала	0,1 К
Динамический диапазон активных каналов	25 дБ
пассивного канала	30 дБ
Ширина полосы зондирующего сигнала при широкополосном режиме	80 МГц
при узкополосном режиме	1 МГц

Следует отметить, что исследование МП с помощью вышеуказанной аппаратуры позволит уточнить ряд особенностей пространственного, частотного и временного усреднения и даст возможность проводить исследования подстилающих и морской поверхностей с целью определения ее потенциальных возможностей по классификации и однозначного определения характера слабоконтрастных образований естественного и искусственного происхождения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Л.Ю.Астанин, С.Е.Просыпкин, А.В.Степанов. Зарубежная Радиоэлектроника, 1, 115 (1991).
2. С.И.Тынянкин. Тех. средств связи. Серия Систем связи, 6, 65 (1990).
3. К.С.Мосоян, Г.И.Мариносян и др. Известия ВУЗов, Радиофизика, 34, 6 (1991).
4. Р.К.Мур, Ф.Т.Улаби. Зарубежная Радиоэлектроника, 7, 240 (1968).
5. С.П.Панько. Зарубежная Радиоэлектроника, 1, 106 (1991).

ԼԱՅՆՇԵՐՏ ԵՎ ՆԵՂՇԵՐՏ ՌԱԴԻՈԱԶԴԱՆՇԱՆՆԵՐՈՎ ԶՈՆԴԱՎՈՐՈՂ
ՀԱՄԱՏԵՂ ՌԱԴԻՈՄԵՏԸ-ՌԱԴԻՈԼՈԿԱՏՈՐ

Կ.Ս. ՄՈՍՈՅԱՆ, Հ.Բ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Վ.Վ. ԿԱՐՅԱՆ, Գ.Վ. ԱԲՐԱՀԱՄՅԱՆ

Ծովի մակերևույթից ցրված, ինչպես նաև սեփական ճառագայթման ուսումնասիրության համար մշակվել, ստեղծվել և փորձնականորեն հետազոտվել է համատեղ ռադիոնետր-ռադիոլուկատոր, որը ապահովում է միաժամանակյա չափում ծովի մակերևույթի սեփական ճառագայթումը, այնպես էլ ցրված ռադիոազդանշանը, ինչպես մոնոքրոմատիկ, այնպես էլ լայնճերտ ռադիոազդանշանով զոնդավորման դեպքում:

COMBINED RADIOMETER-RADAR WITH BROADBAND
AND NARROW-BAND PROBING SIGNALS

K.S. MOSOYAN, H.B. PETROSYAN, V.V. KARYAN, G.V. ABRAAMYAN

A combined radiometer-radar for measurements of the sea surface at sounding with both monochromatic and broadband signals is constructed to investigate the self-radiation and radiation scattered from the sea surface.