

УДК 629.7.052

DOI: 10.17223/00213411/62/12/165

В.Л. ГУЛЬКО, А.А. МЕЩЕРЯКОВ

ПОЛЯРИЗАЦИОННО-МОДУЛЯЦИОННЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕЛЕНГА ПОДВИЖНОГО ОБЪЕКТА ПО ОРТОГОНАЛЬНО ЛИНЕЙНО ПОЛЯРИЗОВАННЫМ СИГНАЛАМ РАДИОМАЯКА *

Исследуется поляризационно-модуляционный метод определения пеленга подвижного объекта (ПО) по ортогонально линейно поляризованным сигналам радиомаяка с использованием в качестве модулятора на ПО вращающейся четвертьволновой фазовой пластины. Пеленг оценивается на выходе одноканального радиоприемного устройства по амплитудам спектральных составляющих второй и четвертой гармоник частоты поляризационной модуляции принятых результирующих сигналов.

Ключевые слова: радиомаяк, ортогонально линейно поляризованные сигналы, поляризационный модулятор, четвертьволновая пластина, пеленг, подвижный объект.

Введение

В работах [1–3] исследовались поляризационно-модуляционные методы определения пеленга ПО с использованием поляризационного модулятора в виде вращающейся полуволновой фазовой пластины. При этом рассматривались случаи, когда радиомаяк из двух разнесенных на расстоянии d точек одновременно излучает ортогонально линейные [1], круговые [2] или эллиптические [3] поляризованные сигналы с равными амплитудами, начальными фазами и длинами волн λ . Пеленг α ПО определялся как угол между нормалью к середине базы d , соединяющей точки излучения, и направлением на ПО по формуле [1–3]

$$\alpha = \pm \arcsin \left(\frac{\lambda}{2\pi d} \Delta\varphi \right) \pm n\pi, \quad (1)$$

где $n = 0, 1, 2, \dots$; $\Delta\varphi$ – разность фаз между ортогонально-поляризованными сигналами в точке приема на ПО.

Из анализа (1) следует, что, зная λ и d для определения пеленга α ПО, необходимо и достаточно измерить разность фаз $\Delta\varphi$ между ортогонально-поляризованными сигналами в точке приема на ПО. В работах [1–3] для оценки разности фаз $\Delta\varphi$ был предложен поляризационно-модуляционный метод. Суть его заключается в том, что прием результирующих векторных сигналов радиомаяка осуществляется бортовой всеполяризованной приемной антенной, в тракте которой устанавливался поляризационный модулятор. Последний выполнен в виде вращающейся с частотой Ω секцией круглого волновода с вмонтированной внутрь полуволновой $\lambda/2$ фазовой пластиной. Было установлено, что в этом случае в спектре огибающей выходного сигнала логарифмического приемника присутствует спектральная составляющая на частоте 4Ω , в которой содержится информация о высокочастотной разности фаз $\Delta\varphi$, входящей в (1). Причем, если радиомаяк излучает ортогонально линейно поляризованные сигналы с вертикальной и горизонтальной поляризациями, то разность фаз $\Delta\varphi$ можно косвенно оценить по амплитуде спектральной составляющей на частоте 4Ω [1, 3] и затем рассчитать пеленг α по формуле (1). Если же радиомаяк излучает ортогонально-поляризованные сигналы по левому и правому кругу, то разность фаз $\Delta\varphi$ на борту ПО можно оценить по её фазе [2, 3].

Недостаток методов [1, 3] заключается в том, что информативной является только одна спектральная составляющая на частоте 4Ω , по амплитуде которой оценивается пеленг ПО. Например, когда результирующая волна в точке приема на борту ПО будет поляризована по левому или правому кругу, т.е. $\Delta\varphi = \pm 90^\circ$, то единственная информативная спектральная составляющая на частоте

* Работа выполнена в рамках проекта по госзаданию Минобрнауки № 8.7348.2017/8.9.

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>