

полнительное время для частотного сканирования гетеродина); измерять параметры движения нескольких объектов, одновременно попадающих в поле зрения, и получать распределение скоростей подвижных атмосферных слоев по дальности при лазерном зондировании атмосферы. Пространственно-временное разрешение системы определяется параметрами модулирующих сигналов.

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ЛАЗЕРНЫХ ФАЗОВЫХ ДАЛЬНОМЕРОВ

В. Л. Козлов, К. Г. Кузьмин, С. И. Чубаров

Белорусский государственный университет, г. Минск

Одним из факторов, ограничивающих точность дальномеров на основе полупроводниковых лазеров, является наличие наводки из передающего в приёмный канал. Источниками данной наводки являются, как правило, усилитель мощности и лазер, так как для обеспечения мощности зондирующего сигнала, требуемой для измерения больших дальностей, сила тока в них достаточно велика и может составлять единицы ампер. В то же время в приёмном канале присутствуют элементы с высоким импедансом. Практика показывает, что путём экранирования полностью исключить данную наводку не представляется возможным. В [1] предложен светодальномер, в котором частичная компенсация наводки из передающего в приёмный канал осуществляется путём подачи ослабленного и сдвинутого по фазе сигнала задающего генератора в смеситель приёмного канала. Однако данный способ не учитывает изменения амплитуды и фазы наводки и сигнала, которые неизбежны в процессе работы дальномера.

В процессе работы измерительная система дальномера регистрирует суммарную фазу двух сигналов – сигнала наводки $U_n(t) = A_n \sin(\omega t)$ и дистанционного сигнала $U_s(t) = A_s \sin(\omega t - \varphi)$. Информация о дальности до объекта содержится в фазе дистанционного сигнала φ .

Для учета и устранения влияния наводки на результат измерений дальности предлагается использовать в приёмном канале оптический аттенюатор и производить два измерения фазы суммарного сигнала (ψ', ψ'') при двух разных амплитудах A'_s и A''_s ($A'_s = nA''_s$, где n -

коэффициент ослабления аттенюатора), которые связаны с фазой дистанционного сигнала следующим соотношением

$$\operatorname{ctg}(\varphi) = \frac{n \operatorname{ctg}(\psi') - \operatorname{ctg}(\psi'')}{n-1}. \quad (1)$$

Как видно из выражения (1), разработанный метод позволяет скомпенсировать влияние сигнала наводки на точность измерений, что обеспечивает возможность построения фазовых дальномеров на базе полупроводниковых лазеров, обеспечивающих миллиметровую точность измерения расстояний.

1. А.с. СССР № 834396, кл. С 3/08, 1984, Бюл. № 20.

ОЦЕНКА ТОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛАЗЕРНОГО ДОПЛЕРОВСКОГО ИЗМЕРИТЕЛЯ СКОРОСТЕЙ

С. И. Чубаров, А. И. Юревич

Белорусский государственный университет, г. Минск

Выходной результирующий сигнал лазерного доплеровского измерителя скорости (ЛДА) для дифференциальной оптической схемы может быть представлен в виде:

$$x(t) = \sum_{n=1}^N A_n F(t-t_n) \{1 + \cos[\omega_0(t-t_n)]\} = f_{н.ч.} + f_{в.ч.},$$

где $x(t)$ – выходной сигнал фотоприемника, $f_{н.ч.}$, $f_{в.ч.}$ – соответственно низкочастотная и высокочастотная составляющая выходного сигнала, t_n – момент вхождения n -ой частицы в измерительный объем; N – Число частиц в измерительном объеме, $F(t-t_n)$ – характеристика измерительного объема, определяющаяся геометрией и оптической схемой ЛДА, A_n – случайная амплитуда. Если спектры составляющих входного сигнала значительно отличается друг от друга, то после фильтрации:

$$x(t) = \sum_{n=1}^N A_n F(t-t_n) \cos[\omega_0(t-t_n)].$$

Моделирование доплеровского сигнала осуществлено для двух оптических систем: В случае системы с маской размерами $a \times b$