

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОПЛЕРОВСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ИОНОСФЕРЫ НА РАДАРЕ НЕКОГЕРЕНТНОГО РАССЕЙЯНИЯ

Емельянов Л. Я., Кононенко А. А.

Институт іоносфери НАН і МОНмолодьспорту України, м. Харків

При использовании метода некогерентного рассеяния (НР) радиоволн параметры ионосферы определяются по измеренной корреляционной функции (или спектру) сигнала, некогерентно рассеянного ионосферой. При этом излучается радиоимпульсный сигнал с несущей частотой f_0 . В результате его взаимодействия с ионосферной плазмой образуется НР сигнал, спектр которого за счет теплового движения частиц плазмы подвергнут доплеровскому уширению, а ширина и форма спектра зависят от состояния ионосферы.

Движение плазмы по отношению к радару вызывает доплеровский сдвиг центральной частоты спектра НР сигнала, по которому определяется скорость и направление движения плазмы в целом. Этот сдвиг чрезвычайно мал (на 2-3 порядка меньше ширины спектра НР сигнала и на 8 порядков меньше несущей частоты радара). Поэтому для измерения параметров ионосферы необходимо обеспечить высокую стабильность частот радиопередающего устройства и гетеродинов радиоприёмного устройства (РПрУ) как кратковременную (в пределах каждой радиолокационной развёртки), так и долговременную (на протяжении всего периода измерений ионосферных параметров). Расчеты показали, что нестабильность частот сигналов радара f_0 и 1-го гетеродина РПрУ должна быть не хуже $6 \cdot 10^{-9}$, а частот 2-го и 3-го (синхронного) гетеродинов – 10^{-7} . Такая нестабильность практически не вносит погрешности в определение корреляционной функции сигнала. Погрешность, вносимая в параметр «дальность» («высота»), также ничтожно мала – около 0,004%.

Достаточная для прецизионных измерений скорости движения ионосферной плазмы долговременная взаимная стабильность частот передатчика и приёмника может быть обеспечена когерентным построением радара. Для этого на радаре НР Института ионосферы с помощью задающей системы формируются радиоимпульсный сигнал возбуждения для передатчика и 3 гармонических сигнала для системы формирования сигналов гетеродинов, которая входит в состав РПрУ.

В докладе представлены структура и особенности синтеза сигналов в задающей системе и системе формирования сигналов гетеродинов РПрУ радара НР Института ионосферы.