

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА НАВЯЗЫВАНИЯ ФАЗЫ В ПСЕВДОКОГЕРЕНТНОЙ ДОПЛЕРОВСКОЙ РЛС ВЕРТИКАЛЬНОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

Шевченко Р. А.

Научный руководитель – к.т.н., проф. Олейников В. Н.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр. Ленина, 14, каф. РЭС, тел. (057) 702-15-87)

Development of methods forming and processing signals in dopler radio-locating stations of vertical probe. The given work is devoted to the modern developments in the field of digital and analog way of signal quasicohherent processing.

Анализ климатических условий показывает, что территория Украины подвергается действию опасных метеорологических явлений, приводящих к материальным убыткам. Метеорологическое обеспечение авиации предполагает наличие оперативной информации о сдвигах ветра и турбулентности в нижних слоях атмосферы [1].

Атмосфера является крайне динамичной, что вынуждает вести систематические наблюдения за ее параметрами: скоростью, направлением ветра и степенью турбулентности. Оперативный анализ текущего состояния нижнего слоя тропосферы, обнаружение и предупреждение об опасных погодных условиях является актуальной задачей, решение которой возможно радиотехническими методами [2].

Существующие способы зондирования атмосферы делятся на акустические, радиоакустические, радиолокационные и оптические. На сегодняшний день радиолокационные станции вертикального зондирования (РЛС ВЗ) являются наиболее перспективными техническими средствами, так как позволяют дистанционным бесконтактным способом получать информацию о параметрах атмосферы. Они обладают высокой разрешающей способностью по высоте, времени, способностью круглосуточного измерения, высокой информативностью, всепогодностью и наглядностью получаемых данных.

Представляет интерес использование в РЛС ВЗ передатчика на базе магнетрона (это улучшает его экономические и массогабаритные показатели). Однако зондирующий импульс, излучаемый магнетроном, имеет случайную начальную фазу. Чтобы иметь возможность измерения скорости и направления ветра по доплеровскому сдвигу частоты отраженного сигнала, в разрабатываемой станции предполагается использовать метод навязывания фазы передающего устройства стабильному квазикогерентному гетеродину на промежуточной частоте [3].

Исследование возможности навязывания начальной фазы колебаний передатчика генератору с жестким возбуждением выполнено методом

имитационного моделирования в приложении Simulink среды Matlab. Для этого в ходе выполнения работы была построена имитационная модель генератора с жестким возбуждением (ГЖВ), осуществляющая навязывание начальной фазы передатчика в аналоговой форме. В имитационную модель включены блоки формирования сигналов запуска и остановки стабильного квазикогерентного гетеродина. Функциональная схема ГЖВ, реализованная в имитационной модели показана на рисунке 1.



Рисунок 1 - Схема имитационной модели ГЖВ.

Процесс навязывания фазы квазикогерентному гетеродину был исследован на имитационной модели в приложении Simulink среды Matlab. В результате модельного эксперимента в контрольных точках схемы были получены эпюры напряжений, иллюстрирующие процесс навязывания фазы. На основании имитационной модели была разработана принципиальная электрическая схема генератора и собрана демонстрационная установка.

Оценка погрешности измерения скорости ветра, полученная в ходе исследования ухода фазы колебаний квазикогерентного гетеродина показала, что для данных технических характеристик РЛС ВЗ погрешность не превышает 1м/с.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дистанционные методы и средства исследования процессов в атмосфере Земли [Текст] / под общ. ред. Б. Л. Кашеева, Е. Г. Прошкина, М. Ф. Лагутина. - Харьков: Харьк. нац. ун-т радиоэлектроники; Бизнес Информ, 2002. - 426 с.
2. Белов, Н. П. Метеорологические радиолокационные станции [Текст] / Н. П. Белов. - Ленинград: Гидрометеиздат, 1976. - 368 с.
3. Довиак, Р. Доплеровские радиолокаторы и метеорологические наблюдения [Текст] / Р. Довиак, Д. Зрнич. - Ленинград: Гидрометеиздат, 1988. - 512 с.