

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО АЛГОРИТМА ПО МНОГОЛУЧЕВОЙ РАЗ

Кравец Н.В.

Научный руководитель – д.ф.-м.н. , проф. Панченко А.Ю.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, просп. Науки, 14, каф. Проектирования и эксплуатации
электронных аппаратов, тел. (057) 702-14-94

e-mail: oleksandr.panchenko@nure.ua

The advantages of the method of radio-acoustic sounding (RASS) are that atmospheric air acts on the acoustic package, which is highly sensitive. The electromagnetic wave transmits information about the state of the package, which is significantly less sensitive than the acoustic wave. This allows you to save and further obtain a significant amount of information using such a sensing system. The procedure for extracting the final information is tightly connected with the parameters of the hardware complex. Therefore, to extract it, you can use microcontroller technology. The algorithm should include complex parameters and signal processing techniques.

Преимущества метода радиоакустического зондирования (РАЗ) заключаются в том, что атмосферный воздух воздействует на акустическую посылку, которая обладает высокой чувствительностью [1]. Переносит информацию о состоянии посылки электромагнитная волна, которая по сравнению с акустической волной существенно менее чувствительна. Это позволяет сохранить и далее получить значительный объем информации. Процедура извлечения конечной информации жестко связана с параметрами аппаратного комплекса. Поэтому для ее извлечения можно воспользоваться микроконтроллерной техникой. Алгоритм должен включать параметры комплекса и методику обработки сигнала.

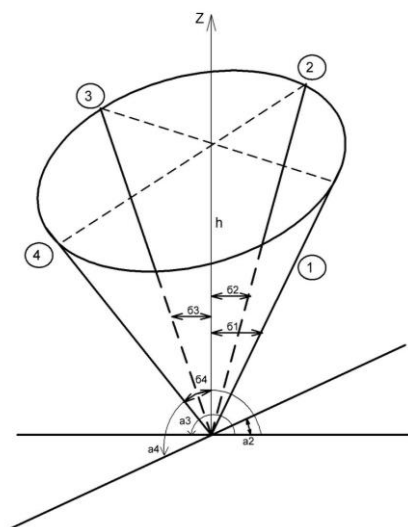


Рис. 1 – Многолучевая
схема РАЗ

Примером существенного увеличения объема может быть трехкомпонентная схема акустического зондирования [2] или четырехкомпонентная схема радиоакустического зондирования (рис.1).

С целью одновременного определения методом РАЗ профилей температуры и трех компонент скорости ветра следует измерять скорость звука в четырех направлениях.

Скорость звука в направлении i ($i = 1, 2, 3, 4$), которое задано направляющими косинусами a_{ix}, b_{iy}, c_{iz} , определяется выражением:

$$c_i = A\sqrt{T} + a_{ix}v_x + b_{iy}v_y + c_{iz}v_z. \quad (1)$$

Если решить эту систему уравнений, то получим значение четырехмерного вектора:

$$\vec{X} = M^{-1}\vec{c}, \quad (2) \text{ где } M - \text{ матрица системы уравнений:}$$

$$M = \begin{vmatrix} A \sin \delta_1 \cos \alpha_1 & \sin \delta_1 \sin \alpha_1 & \cos \delta_1 \\ A \sin \delta_2 \cos \alpha_2 & \sin \delta_2 \sin \alpha_2 & \cos \delta_2 \\ A \sin \delta_3 \cos \alpha_3 & \sin \delta_3 \sin \alpha_3 & \cos \delta_3 \\ A \sin \delta_4 \cos \alpha_4 & \sin \delta_4 \sin \alpha_4 & \cos \delta_4 \end{vmatrix},$$

где δ_i – углы между направлениями зондирования и осью z ;

α_i – углы между проекциями направлений зондирования на плоскость (x, y) и положительным направлением оси x .

Недостаточно определить только средние характеристики антенны и флуктуации параметров, поэтому нужно находить также корреляционные функции поля антенны. В случае, если поле антенны будет нормально распределенной случайной функцией, то описание статистики поля при помощи корреляционных функций будет исчерпывающим [3].

Возможно определение величин косвенными методами, при которых значения дисперсии и радиусы корреляции ошибок находятся из анализа результатов исследований каких-либо статистических характеристик антенны (расстояния поперечной корреляции, снижения КНД, расширения главного лепестка).

Как видно из приведенных выше соотношений, для решения задачи выделения полезной информации будет достаточно использовать современный микропроцессор средней мощности и ценовой вилки. Поэтому целесообразно формулировать задачу создания ПО под этот тип решающего элемента.

Список использованных источников

1. *Каллистратова, М.А., Кон А.И.* Радиоакустическое зондирование атмосферы – М.: Наука, 1985. – 198с.

2. *Лю Чан, Панченко А.Ю. Ибраимов И.К.* Акустический метод зондирования пограничного слоя атмосферы. Современное состояние и перспективы развития // Вісник НТУУ «КПІ». Сер. Радіотехніка. Радіоапаратобудування, 2018. С. 18-27.

DOI: 10.10535/RADAR.2018.73.18-27

3. Шифрин Я.С. Статистическая теория антенн – М.: «Советское радио», 1970. – 384с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВАРИАЦИОННЫХ ПРИНЦИПОВ В ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ПРИБОРОВ, РЕАЛИЗУЮЩИХ КОСВЕННЫЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ