

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ И ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

УДК 522.2 : 523.164

ЭКСТРЕМАЛЬНАЯ ЗАДАЧА УПРАВЛЕНИЯ РАДИОТЕЛЕСКОПОМ

В. В. Зотов, Б. Н. Севрюков

В настоящее время для больших наземных параболических антенн радиотелескопов, используемых при решении широкого круга народно-хозяйственных и исследовательских задач, применяется два типа систем управления лучом [1]. Существенным недостатком программных систем является их неавтономность. К недостаткам известных систем автосопровождения следует отнести потери эффективности за счет усложнения антенно-фидерного устройства. Это обуславливает актуальность постановки задачи автономного автоматического управления радиотелескопом с одним неподвижным облучателем.

Наличие экстремальной характеристики $Q(y)$, соответствующей однолучевой диаграмме направленности, делает радиотелескоп характерным объектом автоматической оптимизации (АО) (рис. 1). Отличительная его особенность состоит в том, что приведенный к выходу динамических звеньев $W_{1,2}$ координатный дрейф $\eta(t)$, вызванный перемещением наблюдаемого объекта, почти всегда имеет вид монотонной функции. В зависимости от величины первой производной функции дрейфа $\dot{\eta}(t)$ по каждой из двух координат режим рассматриваемой системы автоматической оптимизации (САО) будет квазистационарным или, если скорость дрейфа $\dot{\eta}(t)$ велика*, нестационарным [2] (ξ — помеха на выходе канала измерения).

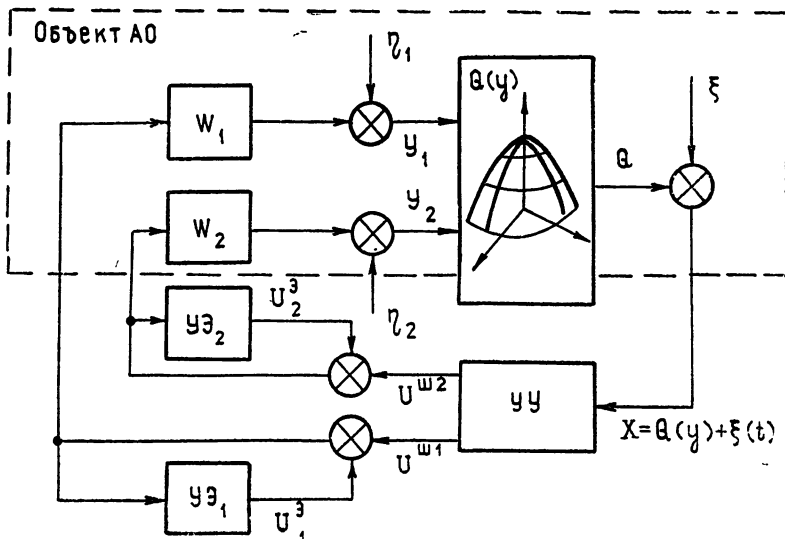


Рис. 1.

Для решения поставленной задачи АО в квазистационарном режиме предлагается применить алгоритмический подход, в котором основой поисковой процедуры служит

* Степень малости $\dot{\eta}(t)$ определяется полосой пропускания динамической части САО по каждой координате.

критерий отношений вероятностей Вальда (в алгоритме Фицнера), а движение к экстремуму осуществляется по методу Гаусса — Зейделя. При этом при постоянной величине шага U^m удается получить зависимый поиск. После запоминания в начальный момент значения выходного параметра X_{i-1} совершается пробный шаг, и с момента начала переходного процесса по обработке этого шага производится интегрирование приращения показателя качества $\Delta X_{i(t)}$. Решение о знаке приращения принимается при достижении интегралом порогового значения того или иного знака. Направление следующего шага выбирается по результату предыдущего шага в устройстве управления (УУ) по закону

$$U_{i+1}^m = U_i^m \operatorname{sgn} \overline{\Delta X}_i.$$

Описанная последовательная процедура будет оптимальной в смысле минимизации вероятности принятия ложных решений [3].

Предложены два статистических критерия разделения координат. Если интегрирование не заканчивается за определенное время или число реверсов возрастает, то это говорит о малости приращения или малости отношения сигнал—помеха,—и то и другое наиболее вероятно в зоне экстремума. В обоих этих случаях производится переключение управления на другую координату.

Решение поставленной задачи АО в нестационарном режиме достигнуто благодаря использованию априорной информации о характере дрейфа $\eta(t)$. Поскольку функция $\eta(t)$ монотонна и при выборе достаточно малых интервалов может быть удовлетворительно аппроксимирована кусочно-линейной функцией, то предлагается компенсировать возмущающее воздействие дрейфа по каждой входной координате посредством линейного экстраполирования $\eta(t)$ на выбранных интервалах $U_{1,2}^m$ (частный случай задачи Заде — Рагаццини [4]). (УЭ_{1,2} — устройства экстраполяции.)

Опытная эксплуатация образца оптимизатора, разработанного в Проблемной лаборатории Автоматики МЭИ на основе изложенных принципов, показала эффективность предложенного подхода к задаче автономного управления радиотелескопом.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Ф. Богомолов, Б. А. Попереченко, Высокоэффективные параболические антенны для космической связи и радиоастрономии, Изв. высш. уч. зав. — Радиоэлектроника, 13, № 4 (1970).
2. А. А. Красовский, Динамика непрерывных самонастраивающихся систем регулирования, Физматгиз, М., 1963.
3. А. Вальд, Последовательный анализ, Физматгиз, М., 1960.
4. Дж. Бендат, Основы теории случайных шумов и ее применения, изд. Наука, М., 1965.

Московский энергетический институт

Поступила в редакцию
5 октября 1971 г.

УДК 621.371.25

О ЗАМИРАНИЯХ РАССЕЯННЫХ СИГНАЛОВ ВО ВРЕМЯ ЯВЛЕНИЯ F_{sp} В ИОНОСФЕРЕ

В. А. Алимов, Г. П. Комраков

Явление F -spread (F_{sp}), когда при импульсном зондировании ионосферы сигнал, отраженный от F -области, имеет значительно большую продолжительность, чем зондирующий импульс, — одно из наиболее распространенных явлений нарушения регулярной структуры ионосферы. Большое количество работ, посвященных изучению этого явления, носит морфологический характер [1]. Вместе с тем работ, направленных непосредственно на изучение неоднородной структуры ионосферы в периоды F_{sp} , очень мало. К ним следует отнести [2, 3], где довольно обстоятельно исследовался вопрос о замираниях зондирующего сигнала во время явления F_{sp} в ионосфере. В этих работах проведен обширный статистический анализ соответствующих замираний сигнала. Было показано, что функции распределения флукутирующих сигналов хорошо описываются распределением Райса со значениями величины $\beta \sim 1 \div 3$ (β — отношение амплитуды зеркально отраженной компоненты сигнала к амплитуде рассеянной). На ос-