

АЛГОРИТМ РАБОТЫ УСТРОЙСТВА ПОИСКА И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПОДВИЖНЫХ ОБЪЕКТОВ В ЗОНЕ ОСОБО ВАЖНЫХ ОБЪЕКТОВ

© 2016 г. А.А. СТРАХОЛИС, В.Т. ОЛЕЙНИКОВ, А.Н. ПЕТРЕНКО

Академия государственной противопожарной службы МЧС России, г. Москва

Обычно территория особо важного объекта просматривается с помощью видеокамер, которые зондируют окружающее пространство с определённой периодичностью. В этом случае образуются временные интервалы, когда отдельные участки территории не контролируются.

Для устранения этого недостатка предлагается охранную систему строить по принципу радиолокационного контроля. Для этой цели использовать одно и то же радиопередающее устройство, как для обеспечения радиосвязи с особо важным объектом, так и для радиолокационного зондирования окружающего его пространства. Такое объединение двух функций допустимо, если для передачи использован шумоподобный сигнал (ШПС), а его декодирование осуществляется в устройстве функциональной нелинейной электроники (ФНЭ). Однако в этом случае известные алгоритмы квазиоптимальной обработки многолучевых сигналов в радиолокационных приемниках не применимы.

В этом случае принципиально по-иному происходит обнаружение подвижных объектов и определение их параметров. Для этой цели, при разработке алгоритма предполагалось, что зона радиолокационного контроля определяется радиусом окружности до 30 — 40 км. Большое значение уделялось сокращению "мертвого" пространства между базовой станцией и подвижным объектом.

Подробный алгоритм, определяющий работу устройств обнаружения и определения параметров подвижных объектов, выходит за пределы данных тезисов. Поэтому он рассматривается укрупненными шагами. Структурная схема этого алгоритма приведена на рис. 1.

Шаг 1. Формирование сигналов управления $S_1(t)$; $S_2(\Delta t_2)$; $S_3(t+\Delta t_2+\tau_1)$; $S_4(t+\Delta t_2+\tau_1 \Delta t +\tau_2)$, которые определяют время приема эхо-сигналов, их запись и запись их копий в устройство ФНЭ и считывание информации из него.

Шаг 2. Прием и преобразование эхо-сигналов $S_n(\omega, \Delta t)$ от подвижных и $S_{нп}(\omega, \Delta t)$ неподвижных целей и спектральной плотности $N_{ш}$ шума.

Шаг 3. Запись сигнала $S_n(\omega, \Delta t) + S_{нп}(\omega, \Delta t) + N_{ш}$ в первое и второе в устройство ФНЭ.

Шаг 4. Запись прямой $S_{син}(\omega, \Delta t)$ и инверсной $S_{син}^*(\omega, \Delta t)$ копии зондирующего сигнала, поступающей из управляемой линии задержки тракта передачи, и дополнительно задержанной на время τ_1 , определяющее интервал свободной прецессии спиновой системы устройств ФНЭ, после записи принимаемых эхо-сигналов. При этом в первое устройство ФНЭ записывается $S_{син}(\omega, \Delta t)$, а во второе — $S_{син}^*(\omega, \Delta t)$.

Шаг 4. С задержкой τ_2 , после записи в устройства ФНЭ копии зондирующего сигнала, в них записывается считывающий импульс $\delta(t)$.

Шаг 5. Методом синхронного детектирования эхосигналов, формируются два сигнала с последующим их сложением. При этом сложение мощности центральных пиков функций корреляции осуществляется по арифметическому закону, а боковых пиков — по геометрическому закону, что существенно увеличивает соотношение сигнал/шум суммарного сигнала.

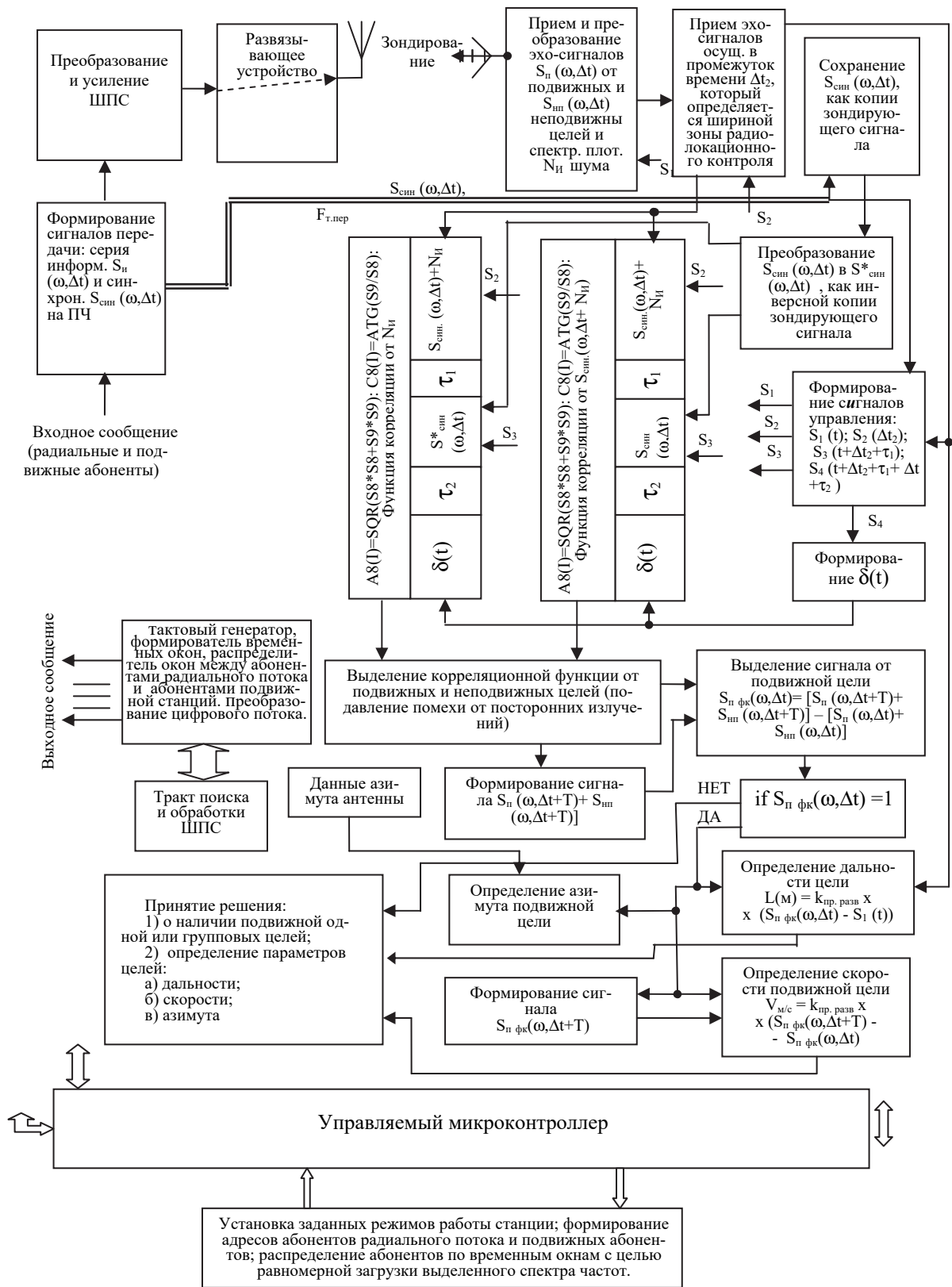


Рис. 1. Структурная схема поиска и определения параметров подвижных объектов.

Шаг 6. Запись суммарного сигнала в линию задержки. Временной интервал задержки сигнала определяется циклом повторного приема и обработки принимаемого эхо-сигнала.

Шаг 7. Суммирование сигналов текущего и предыдущего циклов обработки принимаемых эхо-сигналов.

Шаг 8. Если на выходе сумматора сигналы отсутствуют, то выдается сообщение «НЕТ ЦЕЛИ». Если на выходе сумматора присутствуют оба сигнала, то выдается сообщение «ВНИМАНИЕ ЦЕЛЬ».

Шаг 9. Включаются устройства определения параметров цели.

Шаг 10. Определение параметров цели с выдачей сообщений «Азимут =», «ДАЛЬНОСТЬ =» и «СКОРОСТЬ =».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.С. № 1241115 (СССР). Устройство формирования сигнала спинового эха / Маркин А.В. Оpubл. в Б.И. 1986. № 24.
2. А.С. № 1248436 А (СССР). Способ управления спиновым эхо-процессором / Иванов А.В., Паугурт А.П., Плешаков И.В. Оpubл. в Б.И. 1986. № 28.
3. Абрамов О.Ю. Потенциальные возможности компенсационного метода устранения мешающих сигналов в спиновых эхо-процессорах // Изв. ГЭТУ. 1993. Вып. 459. С. 66-72.
4. Дудкин В.И., Петрунькин В.Ю., Тарханов В.И. Механизм обработки информации в спиновых процессорах // ЖТФ. 1988, Т. 58. №9. С. 1738-1745.
5. Дудкин В.И., Страхолис А.А., Тарханов В.И. Особенности обработки импульсных радиосигналов в спиновом процессоре // Труды ЛПИ, 1987, Вып. 422 «Квантовая электроника», С. 50-54.
6. Логвин А.И., Страхолис А.А. Анализ эффективности многолучевого канала связи со спиновым детектором // Научный вестник МГТУ ГА. Серия: Радиофизика и радиотехника. Вып.76(3). –М.: МГТУ ГА, 2004.. - С.7 – 9.
7. Справочник по радиолокации/Под ред. М. Скольникова: пер. с англ./под ред. К.Н. Трофимова, т. 4. — М.: Сов. радио, 1978. — 376 с.
8. Страхолис А.А. Шумоподобные сигналы, спиновой детектор и совмещенные системы электросвязи. Монография (Часть I). – Голицыно; ГПИ, 2005. – 105 с.
9. Страхолис А.А. Шумоподобные сигналы, спиновой детектор и совмещенные системы электросвязи. Монография (Часть II). – Голицыно; ГПИ, 2005. – 102 с. .
10. Страхолис А. А., Бушко С.Г. Прием и обработка сигналов в микрометровом диапазоне волн. Монография. – М.: КЖИ «Граница» 2007. – 280 с.
11. Страхолис А.А. Совмещенные системы электросвязи для определения параметров подвижных объектов, управления и связи // Телекоммуникации № 3. – М.: 2004 г. – С. 30-38.