

УДК.621.372,621.519,621.396,621.398

**А.М.Бородин (асп. каф. РТТК), В.Г.Усыченко, д.ф-м.н., проф.**

## **МЕТОД СНИЖЕНИЯ ШУМА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ ДОПЛЕРОВСКОГО СВЧ ДАТЧИКА ОХРАННОЙ СИСТЕМЫ**

**ABSTRACT:** Nowadays a microwave motion detector is one of widespread devices being used in alarm systems. It's most important characteristics are interference immunity and detectability. Interference immunity is determined by many factors, one of them is intrinsic noise of Doppler converter. The work is devoted to developing a novel Doppler converter noise suppressing method.

Доплеровский СВЧ-датчик – один из наиболее распространенных видов датчиков, используемых в охранных системах. Являясь обнаружителем движущейся в охраняемом объеме цели, он позволяет эффективно обнаруживать присутствие нарушителя [1]. Помехоустойчивость является основной характеристикой обнаружителя. Известно [2,3], что помехоустойчивость обнаружителя зависит от соотношения “сигнал-шум” на выходе приемного устройства датчика. Шумы приемного устройства во многом зависят от шумов преобразователя частоты, используемого на его входе [4]. Поэтому на практике уделяется большое внимание методам снижения шума преобразователя частоты.

Цель работы – теоретическая оценка эффективности существующих методов снижения шумов в сравнении с эффективностью нового метода, который назовем корреляционно-импульсным, а также практическая реализация корреляционно-импульсного метода и исследование его возможностей.

В настоящее время во многих областях техники, таких как телекоммуникационные системы, радиолокационные и радионавигационные системы, охранные системы и т.д., применяются преобразователи частоты. В преобразователях реализуются различные способы снижения шумов. Выбор этих способов определяется спецификой системы, то есть несущей частотой, формой и параметрами полезного сигнала, требованиями к габаритам и стоимости системы и другими условиями. Основные особенности доплеровского СВЧ датчика охранной системы заключаются в том, что полезный сигнал на выходе преобразователя частоты лежит в области низких частот, где преобладает фликкер-шум, кроме того, предъявляются жесткие требования к габаритам и стоимости СВЧ датчика.[4]

В основу нового метода положена возможность восстановления фликкерных низкочастотных шумов модулирующей функции импульсного процесса по его спектру [5] с последующей их компенсацией. Корреляционно-импульсный метод представляет собой схемотехническое решение, позволяющее выделять собственное шумовое напряжение и вычитать его из суммы полезного сигнала и шума.

В работе сделан обзор существующих методов снижения шумов [6,7] и оценена эффективность их использования в СВЧ-датчиках. Сделаны расчеты подавления шума при использовании данного метода: подавление шумов составляет около 10дБ. Проведены экспериментальные исследования возможностей метода. Данные расчетов совпадают с экспериментальными результатами в пределах погрешностей измерений.

### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Волхонский В.В. Комбинированные детекторы движения. СПб.: Экополис и культура, 1999.
2. Цикин И.А. Оптимальная обработка сигналов в радиотехнических системах. Л.: ЛПИ, 1986.

3. Левин Б.Р. Теоретические основы статистической радиотехники. - М.: Радио и связь, 1989.
4. Проектирование радиоприемных устройств / Под ред. А.П.Сиверса.- М.: Сов. радио, 1976.
5. Малышев В.М., Усыченко В.Г. Метод определения числа независимых источников НЧ шума в нелинейных двухполюсниках // Изв. ВУЗов РАДИОФИЗИКА. Т. XXVIII. N5, 1995.
6. Бакулев П.А., Сосновский А.А. Радиолокационные и радионавигационные системы. - М.: Радио и связь, 1994.
7. Корнилов С.А. Спектрально-корреляционные методы измерений флуктуационной нестабильности непрерывных СВЧ-колебаний. Обзоры по электронной технике. Серия: "Электроника СВЧ". Вып.8(471). -М., ЦНИИ "Электроника", 1977.