

Разработка методов статистического анализа нестационарных случайных процессов в условиях параметрической априорной неопределенности при скачкообразно-плавном изменении их статистических характеристик

Работа проведена в 2012 г. в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009 – 2013 годы»

Соглашение № 14.В37.21.2015.

Научный руководитель проекта: проф. кафедры РТП, д.ф.-м.н., доц. О.В. Чернояров

Ответственный исполнитель: асп. кафедры РТП А.Е. Розанов

Описание разработки

Настоящий проект направлен на развитие методов статистического анализа нестационарных случайных процессов в условиях параметрической априорной неопределенности, в том числе при нарушении условий регулярности решающей статистики, позволяющих получать новые (превосходящие по качеству или простоте технической реализации известные) алгоритмы обработки случайных сигналов на фоне помех и теоретически оценивать эффективность их функционирования.

В проекте предложены новые подходы к синтезу оптимальных (квазиоптимальных) в том или ином смысле, технически более простых по сравнению с имеющимися аналогами алгоритмов обработки случайных сигналов со скачкообразным или скачкообразно-плавным изменением свойств и асимптотические методы анализа эффективности радиофизических систем, реализующих синтезированные алгоритмы. Выполнена экспериментальная проверка работоспособности предложенных методов и алгоритмов обработки и установление границ применимости получаемых аналитических выражений для характеристик синтезированных алгоритмов посредством статистического моделирования на ЭВМ. Выработаны рекомендации по принципам построения высокоэффективных систем передачи и обработки информации.

Область применения результатов проекта

Результаты проводимых исследований могут найти практическое применение при исследовании и анализе (в том числе, мониторинге) физических и статистических свойств природных и искусственных объектов по их спонтанным и вынужденным импульсным откликам; обработке радио-, гидролокационных и оптических сигналов; проектировании систем связи с импульсными поднесущими, работающими в сложной помеховой обстановке, характеризуемой наличием как аддитивных, так и мультипликативных искажений, перспективных локационных и связных систем, использующих в качестве информационных сигналов импульсы с шумовой несущей, синтезе алгоритмов обработки сигналов в технической и медицинской диагностике; аппаратном анализе случайных процессов; при разработке радиотехнических систем различного назначения, реализуемых на основе цифровых методов обработки.

Результаты проекта использованы при разработке новой системы передачи, приема и обработки информации (ЗАО «Специальные системы») и системы связи с шумовой несущей (ОАО «Российские космические системы»). Синтезированные алгоритмы также планируются к внедрению в аппаратных комплексах скрытной передачи данных и радиотехнической разведки.

Работы в данном направлении служат научной и научно-методической основой для разработки лекционных курсов по дисциплинам «Средства обеспечения информационной безопасности», «Цифровое моделирование в статистической радиотехнике», «Статистическая радиофизика», «Оптимальная обработка сигналов» и др.

На данном этапе разработаны системы связи с шумовой несущей и мониторинга сложных информационных сигналов, представлены технические решения для проектирования связных

систем, обеспечивающих высокую скрытность и надежность передачи информации, намечены возможности улучшения характеристик существующих и разрабатываемых (в том числе принципиально новых комплексированных) радиолокационных систем.