



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ
(ОАО «ВНИИ «СИГНАЛ»)

«СИГНАЛ»

УТВЕРЖДАЮ

Главный конструктор – заместитель
генерального директора по научной
работе ОАО «ВНИИ «Сигнал», к.т.н.

С.И. Филиппов



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ефремова Ивана Андреевича
«Математическое и методическое обеспечение САПР устройств приема
и обработки радиосигналов на основе программно-контролируемого радио»
по специальности 05.13.12 - «Системы автоматизации проектирования
(промышленность)», представленной на соискание
ученой степени кандидата технических наук.

Развитие средств автоматизированного проектирования устройств на основе программно-контролируемого радио (ПКР) является перспективным направлением науки в связи с внедрением более сложных видов модуляции и методов кодирования, что приводит к необходимости модернизации радиоприемных устройств (РПУ). Несомненную сложность представляет разработка смешанных (аналого-цифровых) схем, в которых трудно оценить взаимное влияние сигналов аналоговых и цифровых трактов на работу аппаратуры в целом с использованием существующих САПР телекоммуникационных устройств и систем. Поэтому тема диссертации Ефремова И. А., направленная на разработку маршрута и моделей для автоматизированного проектирования и тестирования ПКР-приемников, является актуальной.

Автором выполнен анализ современных методов модуляции, на основе которого сделан вывод об актуальности разработки РПУ с реконфигурируемыми трактами. Выполнено сравнение архитектур с нулевой и высокой промежуточной частотой (ПЧ), на основании которого определены основные требования к моделям различных трактов ПКР-приемника. Подробно проанализированы следующие структуры фильтров: на основе микроэлектромеханических систем (МЭМС), Gm-C ячеек, переключательных емкостей и операционных усилителей (ОУ). Выполнен анализ современных САПР телекоммуникационных устройств и систем, на основании которого в качестве базовой для исследований выбрана САПР ADS, как наиболее функциональная для решения задач смешанного моделирования.

Разработанное автором математическое обеспечение позволяет выполнить полноценную разработку сложного РПУ, включающего преселектор, малощумящий усилитель (МШУ), тракт преобразования частоты, фильтр ПЧ и блок цифровой обработки сигналов (ЦОС). Используя полученные модели можно оценить искажения сигнала в аналоговых трактах, а также влияние линейных и

нелинейных шумов аналоговых трактов на результаты обработки сигналов в блоке ЦОС.

Предложенный автором маршрут проектирования определяет последовательность выполнения этапов разработки трактов РПУ и выбор моделей математического обеспечения для использования на каждом этапе. Даны рекомендации по выбору методов моделирования и получаемых в результате их применения характеристик. Каждый этап маршрута раскрыт в виде отдельной методики, которая позволяет определить наиболее оптимальную структуру каждого тракта в ПКР-приемнике.

Большую значимость для практики представляет методика и модели автоматизированного тестирования ПКР-приемников при помощи САПР ADS, которые позволяют выполнить всестороннюю экспериментальную проверку полученных при разработке РПУ с использованием тестовых сигналов с искажениями и различными видами кодирования.

К замечаниям можно отнести следующее: недостаточно внимания уделено математическому описанию используемых методов линейного и нелинейного анализа и критериям, определяющих их точность.

В целом работа выполнена на достаточном научном уровне и имеет научное и прикладное значение. Работа удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Ефремов И. А. заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.12 - системы автоматизации проектирования (промышленность).

15.05.2014 г.

Начальник отдела

ОАО «ВНИИ «Сигнал»,

кандидат технических наук



Фолифоров Михаил Александрович

*Согласен заверено
зам. начальника
отдела кадров и технического*



Ефремов И. А.
Ефремова Елена
Васильева