

АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К ИМИТАТОРУ СИГНАЛОВ РАДИОНАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Бауточко А.В.,

научный руководитель канд. техн. наук Кузьмин Е.В.

Сибирский федеральный университет

Процесс разработки радионавигационных систем (РНС) непременно включает этап экспериментальной отладки и испытаний аппаратуры, отработку алгоритмов её функционирования. Для этих целей разрабатываются имитаторы сигналов РНС обеспечивающие возможность управления параметрами имитируемых сигналов и реализацию различных сценариев движения потребителя [1, 2, 3].

Исходя из понимания необходимости качественной имитации сигналов, представляются актуальными нижеследующие технические требования:

- глубина регулировки межканальных отличий амплитуд имитируемых сигналов опорных станций, для проверки работоспособности цифрового приемника, должна составлять не менее 80 дБ;
- управление различными параметрами имитируемых сигналов и включение заранее предусмотренных сценариев движения потребителя (приближенных к реальным);
- сравнительно простое управления имитатором при помощи интерфейса с персональным компьютером, для обеспечения возможности осуществлять быструю и качественную проверку разрабатываемого цифрового приемника;
- возможность изменять центральные частоты формируемых сигналов;
- необходимость в отключении паузы в формируемых сигналах опорных станций;
- наличие возможности отключать передачу цифровой информации;
- обеспечение выбора ансамблей кодовых последовательностей используемых для формирования сигналов опорных станций.

При разработке имитаторов РНС возникает необходимость в создании специального программного обеспечения (СПО), которое обеспечивает управление взаимодействием персонального компьютера с материальной частью имитатора [2, 4].

В настоящее время разработанное в ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет» СПО при совместном функционировании цифровой части (FPGA) и микро-ЭВМ (СРС) обеспечивает формирование шумоподобных сигналов с минимальной частотной манипуляцией [5].

Созданный пользовательский интерфейс и СПО позволяют управлять затуханием имитируемых сигналов опорных станций. Процесс изменения затухания имитируемого сигнала опорной станции представлен на рисунках 1, а – 1, е.

В настоящее время разработанное специальное программное обеспечение и пользовательский интерфейс позволяют осуществлять имитацию различных шумоподобных сигналов использующих математическую модель сигнала с минимальной частотной манипуляцией [5], а также тестовые сигналы.

Для примера показаны МЧМ-сигнал и гармонический сигнал (рис. 2, а и рис. 2, б соответственно).

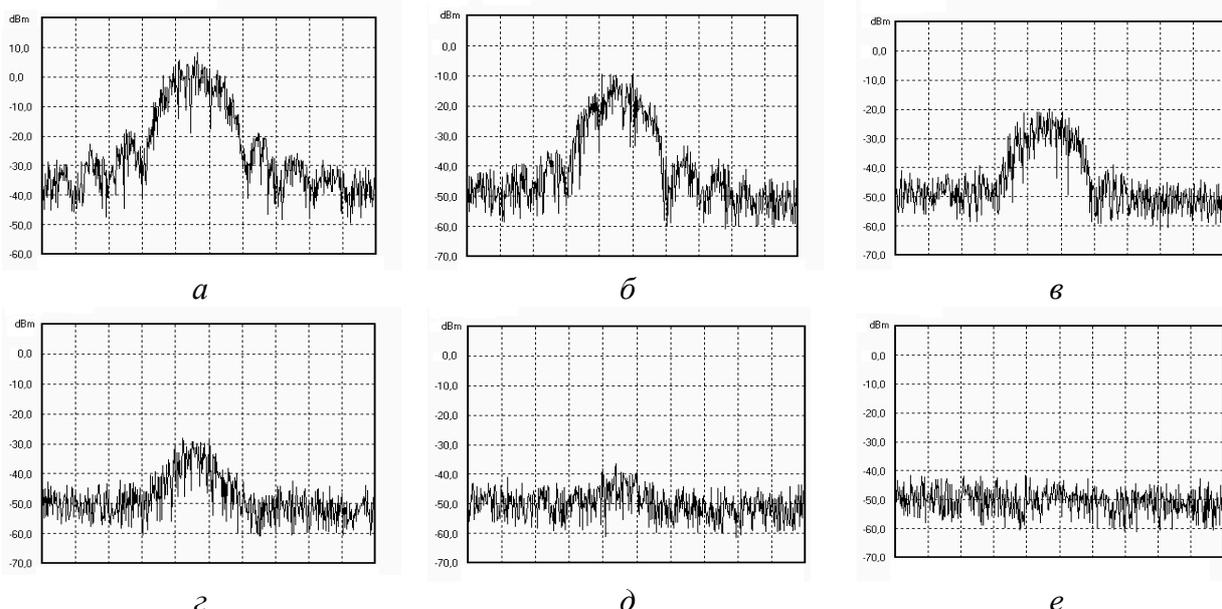


Рисунок 1. Спектральные диаграммы имитируемого сигнала, показывающие процесс управления затуханием сигнала опорной станции.

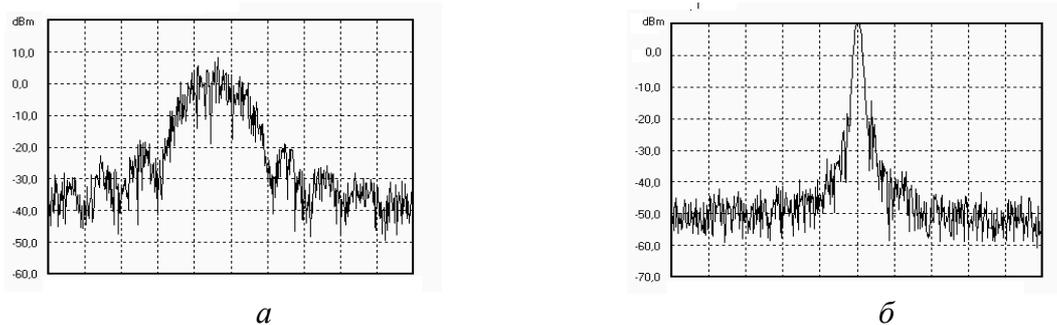


Рисунок 2. Спектральные диаграммы формируемых сигналов.

На рисунке 3 для примера показаны спектральные диаграммы шумоподобных сигналов с различными вариантами «верхней» и «нижней» частот.

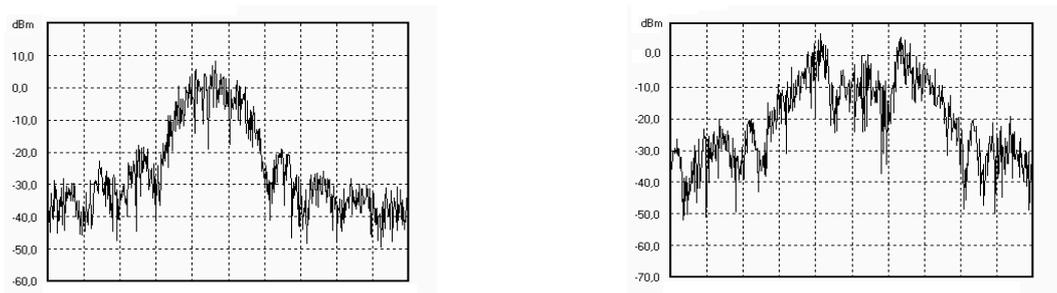


Рисунок 3. Спектральные диаграммы имитируемых сигналов имеющих разные значения «верхней» и «нижней» частоты.

Выводы.

В настоящее время, разработанный пользовательский интерфейс и СПО, взаимодействуя с цифровой частью имитатора, позволяют формировать шумоподобные и тестовые сигналы, а также предоставляют возможность управлять затуханием имитируемых сигналов опорных станций.

В дальнейшем при доработке и усовершенствовании пользовательского интерфейса и СПО будут решены нижеследующие технические задачи:

- управление различными параметрами имитируемых сигналов и включение заранее предусмотренных сценариев движения потребителя (приближенных к реальным);
- возможность изменения центральных частот формируемых сигналов;
- обеспечение отключения паузы в формируемых сигналах опорных станций;
- предусмотрение возможности отключения передачи цифровой информации;
- обеспечение выбора ансамблей кодовых последовательностей используемых для формирования сигналов опорных станций.

При доработке цифровой части имитатора СПО позволит формировать сигналы с различными видами манипуляции (MSK, BPSK, BOC).

Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки РФ в базовой части НИР, выполняемых по государственному заданию в ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет».

Литература

1. Кузьмин Е.В. Применение многофункциональных имитаторов для диагностики радиоэлектронных средств / Е.В. Кузьмин // Актуальные проблемы авиации и космонавтики: тез. Всероссийской науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых специалистов: в 2 т. Т.1. – Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т им. акад. М.Ф. Решетнева. Красноярск. – 2007. – 276 с. С.119 – 121.

2. Кузьмин Е.В., Бауточко А.В. Расширение функциональных возможностей имитатора сигналов высокоточной РНС / Е.В. Кузьмин, А.В. Бауточко // Молодежь и наука: тез. Всероссийской науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых специалистов: Сиб. фед. ун-т. Красноярск. – 2013.

3. Герасимов А. Б. Имитация радиосигналов, рассеянных сложными радиофизическими сценами, в реальном масштабе времени : диссертация ... кандидата технических наук : 05.12.04 / Герасимов Александр Борисович; [Место защиты: Владимир. гос. ун-т].- Ярославль, 2011.- 116 с.: ил. РГБ ОД, 61 12-5/81/ URL: <http://www.dslib.net/tele-sistemy/imitacija-radiosignalov-rassejannyh-slozhnymi-radiofizicheskimi-scenami-v-realnom.html>.(дата обращения 15.03.2014)

4. ГЛОНАСС портал: каталог: имитаторы: URL: <http://www.glonass-portal.ru/catalog/glonass/imitation/im2.avcms> (дата обращения: 15.04.2013).

5. Кузьмин Е.В. Повышение скорости передачи цифровой информации в составе измерительного шумоподобного MSK-сигнала перспективной радионавигационной системы / Е.В. Кузьмин // Радиотехника. – №6. – 2013. – С.93 – 95.