

УДК 519.876.5

Т.В. Гордяскина – доцент кафедры радиоэлектроники, к.ф.м.н., ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
Л.С. Грошева – доцент кафедры радиоэлектроники, к.т.н., ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИЁМНОГО УСТРОЙСТВА НА БАЗЕ ЦСП TMS320C5510

Ключевые слова: цифровой радиотехнический сигнал, цифровое приемное устройство, сигнальный процессор

Проводится анализ цифровой обработки радиотехнических сигналов приемным устройством, реализованным на сигнальном процессоре TMS320C5510.

Одним из основных объектов профессиональной деятельности выпускника ВУЗа специальности «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» является радиотехнический канал связи, общепринятая структура которого представлена на рис. 1. [1]

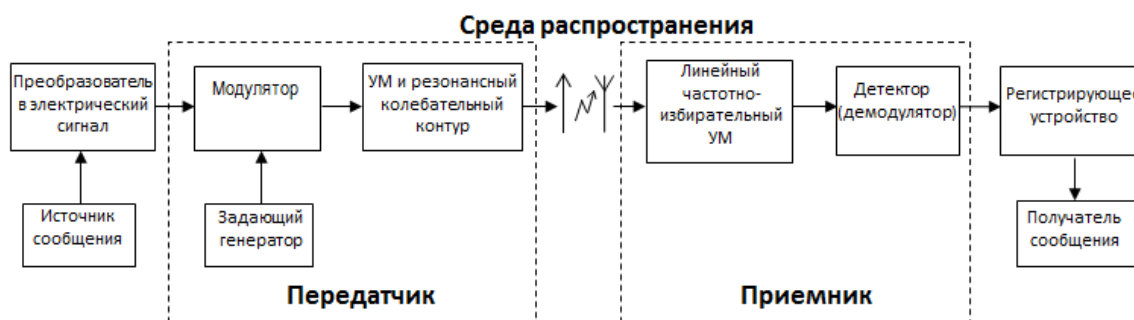


Рис. 1. Упрощенная структура радиотехнического канала связи

Остановимся более подробно на исследовании процесса цифровой обработки радиосигнала на приемной стороне канала связи. Проведем натурный эксперимент - реализацию приемного устройства на цифровом сигнальном процессоре TMS320C5510. [2, 3] При реализации цифрового приемного устройства воспользуемся АПК DSK-5510 с частотой дискретизации кодека 48кГц. [3, 4]. Сформируем с помощью внешнего генератора GFG-8255A АМ-сигнал на входе приемника таким образом, чтобы его спектр располагался в области звуковых частот и в процессе дискретизации выполнялись условия теоремы Котельникова: частота несущего колебания 6кГц, частота управляющего колебания 400Гц.

В приемном устройстве программным способом реализованы:

- частотно-избирательная система (цифровой нерекурсивный полосовой фильтр);
- синхронный амплитудный детектор (умножитель АМ-сигнала на несущее колебание, цифровой нерекурсивный фильтр низкой частоты);
- усилитель мощности (умножитель амплитуды низкочастотного сообщения).

Передача информационных потоков приведена на рис. 2.

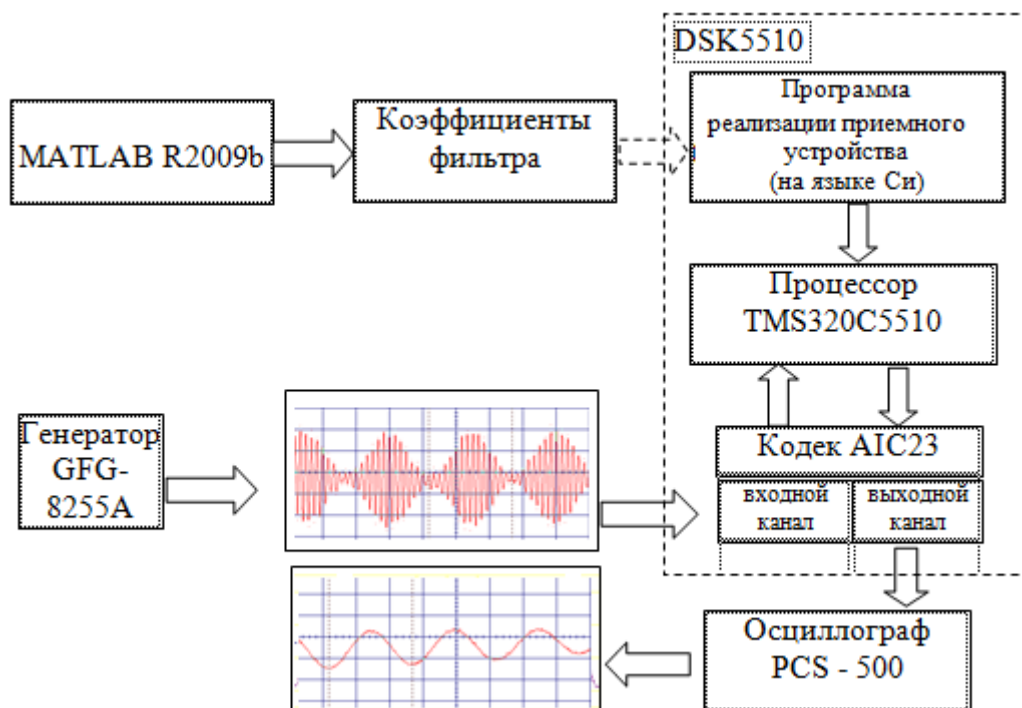


Рис. 2. Направления передачи информационных потоков в АПК DSK-5510

АМ-сигнал с генератора GFG-8255A (передающего устройства) подается на (приемное устройство) АПК DSK5510 и поступает на вход кодека АІС23 (Рис. 3). В кодеке осуществляется дискретизация сигнала с частотой 48кГц и передача его в цифровом виде по последовательному каналу связи на сигнальный процессор TMS320C5510.

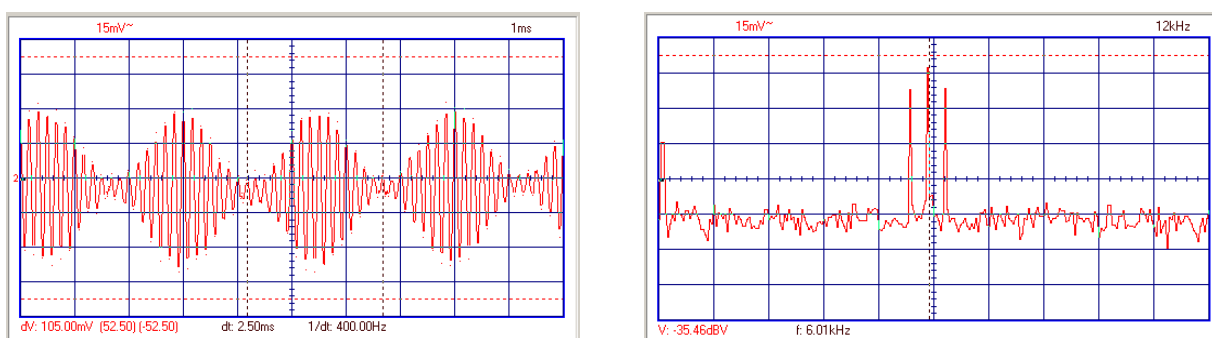


Рис. 3. Осциллограмма и спектр АМ-сигнала на входе приемного устройства

Управляющая программа осуществляет прием отсчетных значений, частотную фильтрацию входного сигнала, затем выполняет программную синхронизацию входного сигнала с программно - сгенерированным несущим колебанием (с целью обеспечения синхронного детектирования), затем выполняется операция умножения сигналов, и результирующий сигнал (рис. 4) подается на цифровой нерекурсивный фильтр низкой частоты ($f_{среза} \geq f_{упр}$).

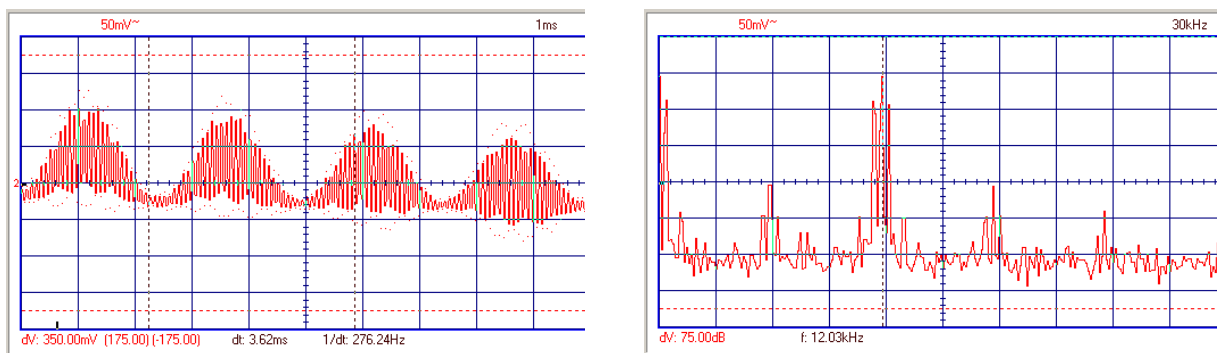


Рис. 4. Осциллограмма и спектр произведения АМ и несущего сигналов в детекторе

На выходе цифрового фильтра формируется низкочастотное передаваемое сообщение, которое выдается на выходной канал кодека АІС23 и поступает на осциллограф РС5-500 (рис. 5).

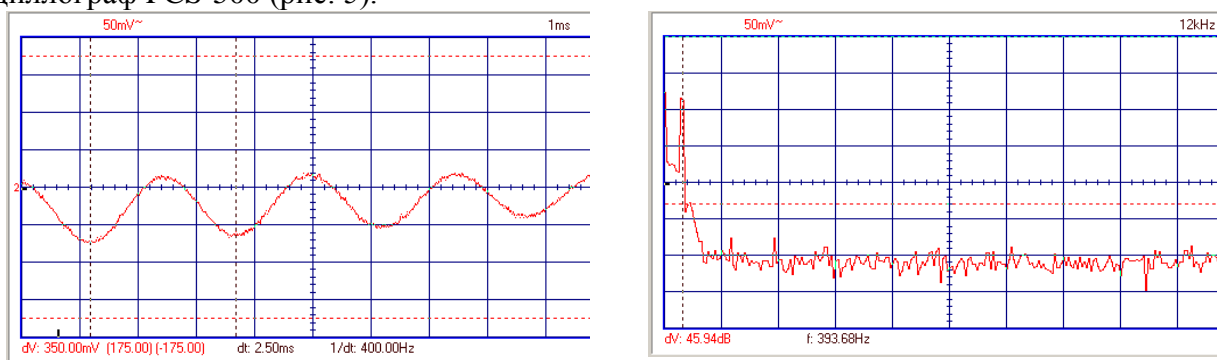


Рис. 5. Осциллограмма и спектр детектированного сигнала на выходе детектора

Натурный эксперимент по реализации приемного устройства в реальной цифровой системе – АПК DSK-5510 позволяет студентам приобрести практические навыки синтеза цифровых устройств. [2]

Проведенное исследование процесса преобразования сигнала в радиотехническом канале связи позволяет углубить теоретические основы классической теории радиотехнических цепей и сигналов. Предложенная методика и результаты исследований внедрены в учебный процесс при изучении дисциплины «Прикладные задачи цифровой обработки сигналов».

При дальнейших исследованиях радиотехнического канала связи предполагается реализовать и передающее устройство на ЦСП TMS320C5510.

Список литературы:

- [1]. Ипатов Н.В., Ипатов А.А., Гордяскина Т.В. Исследование процесса преобразования сигналов в радиотехническом канале связи с использованием программной среды Matlab Simulink R2009B. Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. Выпуск 51.– Н. Новгород: Изд-во ФГБОУ ВО «ВГУВТ», 2017г. – С. 30-36.
- [2]. Гордяскина Т.В., Грошева Л.С. Реализация синхронного детектора с применением сигнального процессора TMS320C5510. Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. Выпуск 54.– Н. Новгород: Изд-во ФГБОУ ВО «ВГУВТ», 2018г. – С. 20-29.
- [3]. Техническая документация Texas Instruments. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ti.com/product/TMS320C5515/technicaldocuments>.
- [4]. Техническая документация Code Composer Studio Development Tools v3.3. Getting Started Guide / spru509h.pdf – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ti.com/litv/pdf/spru509h>

**THE IMPLEMENTATION OF THE RECEIVING DEVICE BASED ON DSP
TMS320C5510**

T.V.Gordyaskina, L. S. Grosheva.

Keywords: digital radio signal, digital receiver, signal processor.

The analysis of digital processing of radio signals by the receiving device performed on the signal processor TMS320C5510 is carried out.