

## **ВИРТУАЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ РАДИОПРИЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА**

**Курочкин А.Е.**

**Учреждение образования Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники**

Виртуальные лабораторные стенды получили широкое распространение в учебном процессе. Кроме небольших финансовых затрат они привлекают внимание возможностью устранения влияния нежелательных внешних факторов, искажающих результаты измерения, и наличием обратной связи “макет-студент”, позволяющей вводить элементы контроля за действиями студента.

Виртуальный лабораторный стенд представляет собой имитацию на экране компьютера работы реального лабораторного стенда. Он содержит виртуальные измерительные приборы и исследуемое устройство, включенные в соответствии с принципиальной электрической схемой. Как правило, лабораторные стенды можно собирать из некоторого набора готовых приборов и устройств. Унификация виртуальных приборов обеспечивает их многократное использование в различных виртуальных лабораторных работах. Автором разработан виртуальный лабораторный практикум, содержащий комплекс виртуальных стендов, хорошо себя зарекомендовавших и активно эксплуатируемых в учебном процессе при изучении дисциплины Радиоприемные устройства. Практикум охватывает широкий спектр вопросов, подлежащих экспериментальным исследованиям, от изучения схемотехники отдельных узлов и визуализации физических закономерностей их функционирования, до изучения систем, обслуживающих радиоприемник в целом. Исследуются все основные узлы и системы радиоприемника от преселектора до системы автоматической регулировки усиления с привлечением стандартных методик измерения основных электрических характеристик. Всё необходимое программное обеспечение разработано в среде визуального программирования Visual Basic 6 и ориентировано на современное мультимедийное компьютерное оборудование.

Виртуальный практикум содержит:

1) виртуальные лабораторные работы: Входные цепи, Усилители сигналов радиочастоты, Усилители промежуточной частоты, Детекторы амплитудно-модулированных сигналов, Системы автоматической регулировки усиления, Метрические испытания супергетеродинного радиоприемника, Эффективная избирательность супергетеродинного радиоприемника;

2) моделирующие программы: Согласующие цепи, Усилители радиосигналов, Конструктор передаточных функций аналоговых и цифровых фильтров, Расчет характеристик усилительных каскадов с помощью диаграммы Вольперта-Смита, Диодные детекторы, Сжатие информации на основе дискретного косинусного преобразования, Моделирование гауссовского канала связи с многопозиционной квадратурной модуляцией, Моделирование канала связи с модуляцией OFDM, Расчет комбинационных составляющих и пораженных частот при преобразовании частоты.

Все виртуальные лабораторные стенды имеют одинаковый интерфейс и содержат модуль регистрации данных о студенте, модуль контроля правильности результатов измерения, модуль автоматического формирования отчета. Все отчеты о проделанной работе сохраняются в постоянно пополняющейся базе данных.

Дополнительные моделирующие утилиты предназначены для использования на лекционных и практических занятиях в качестве обучающего элемента. Они предназначены для закрепления знаний, получаемых на лекциях, и для подготовки к проведению виртуальных, а впоследствии и физических экспериментальных исследований.