С.М.БОРОВИКОВ[1], А.В.БУДНИК[2]

УЧЕБНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ ПО МЕТОДАМ И СРЕДСТВАМ БЕСПРОВОДНОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ДЛЯ ДИСЦИПЛИН В ОБЛАСТИ СВЯЗИ И ИНФОКОММУНИКАЦИЙ

[1]Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», г. Минск, Республика Беларусь, доцент, кандидат технических наук, доцент
[2]Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», г. Минск, Республика Беларусь, декан факультета, кандидат технических наук, доцент

Подготовка студентов по методам и техническим средствам беспроводной передачи данных и инфокоммуникациям во многом определяет способность и возможность студентов специальностей в области связи, телелекоммуникаций, электронных систем и технологий воспринимать и осмысливать учебный материал последующих специальных дисциплин. На кафедре проектирования информационно-компьютерных систем Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники был подготовлен пакет учебных компьютерных программ, предназначенных для использования в лабораторных работах по учебным дисциплинам, изучающих методы беспроводной передачи данных и рассматривающих технические средства инфокоммуникаций. Пакет включает лабораторные работы, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Название и содержание лабораторных работ

Название лабораторной работы	Краткое содержание экспериментальной части
1. Исследование модуляции гармонических несущих электромагнитных колебаний аналоговыми информационными сигналами	Генерирование на компьютере гармонического высокочастотного несущего сигнала. Амплитудная, частотная и фазовая модуляции несущего колебания низкочастотными информационными сигналами разных видов.
2. Исследование цифровой модуляции (манипуляции несущих колебаний цифровыми информационными сигналами)	Генерирование на компьютере гармонического высокочастотного несущего сигнала. Дискретизация, квантование и кодирование информационного сигнала. Амплитудная, частотная и фазовая модуляция несущих ВЧ колебаний цифровым информационным сигналом.
3. Исследование спектров модулированных сигналов	Генерирование амплитудно-модулированных, частотно-модулированных, фазо-модулированных сигналов. Исследование с использованием виртуального осциллографа ширины их спектра с учетом вида информационного сигнала (аналоговый, цифровой) и его верхней частоты.
4. Исследование процесса передачи / приема сигналов в виде последовательности бинарного кода между передатчиком и приемником	Организация с помощью компьютерного моделирования виртуального радиотракта передачи / приема цифровой информации с использованием программируемого мобильного устройства. Исследование влияние различных факторов на качество (достоверность) принимаемой информации.
5. Исследование влияния помех на искажение информации, представленной в аналоговой и цифровой формах	Генерирование аналоговых и цифровых сигналов, а также флуктуационной, импульсной или периодической помехи. Просмотр на экране виртуального осциллографа искажений информационных сигналов и качества передаваемого изображения с помощью мобильного электронного устройства.

Компьютерные программы, указанные в таблице 1, включают, как теоретическое описание для понимания основных изучаемых в учебных дисциплинах методов и методику проведения исследований, так и задание на проведение определенных исследований с целью осмысливания принципов методов и ознакомления с техническими средствами организации беспроводной передачи / приема информации, в том числе в цифровой форме. Функциональность компьютерных программ спроектирована так, что последующие действия студентов по выполнению экспериментальной части лабораторных работ интуитивно понятны и не вызывают проблем.

Пользовательский интерфейс учебных компьютерных программ адаптирован для студентов, имеющих начальную подготовку по работе с компьютерной техникой. Обеспечена возможность возврата на предыдущие этапы выполнения работ с целью просмотра, анализа и (при необходимости) изменения используемых входных данных.

При разработке учебных компьютерных программ были использованы учебные пособия и учебники для студентов технических вузов [1–3]. Сведения о некоторых лабораторных работах ранее приводились в [4–5].

Особенностью учебных компьютерных программ является создание виртуальных устройств, используемых для ознакомления с техническими средствами инфокоммуникаций, а также с процессами генерирования и обработки передаваемых и принимаемых сигналов с их «визуализацией», что в качестве примера иллюстрируется компьютерным графическим изображением, получаемым при работе программы по исследованию процесса передачи / приема сигналов в виде последовательности бинарного кода между передатчиком и приемником (рисунок 1).

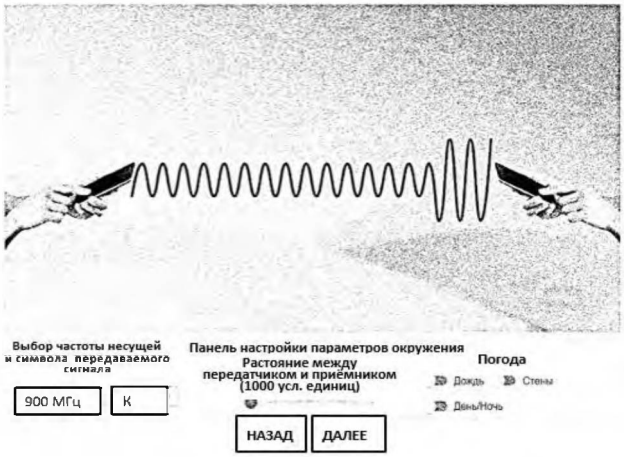


Рисунок 1 – Визуализация передачи–приема сигналов

С функциональными особенности учебных компьютерных программ можно ознакомиться в учебно-исследовательской лаборатории «Надежность электронных систем» кафедры проектирования информационно-компьютерных систем Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники (ауд. 37-1 корп.). Обращаться по e-mail: bsm@bsuir.by или A.Budnik@bsuir.by.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Сорока, Н. И. Телемеханика. Модуляция и кодирование информации : учебное пособие : в 2 ч. Ч. 1 / Н. И. Сорока, Г. А. Кривинченко. – Минск : БГУИР, 2020. – 184 с.

2. Нефедов, В. И. Основы радиоэлектроники и связи / В. И. Нефедов, А. С. Сигов. – М. : Высшая школа, 2009. – 735 с.

3. Першин, В. Т. Формирование и генерирование сигналов в цифровой радиосвязи : учебное пособие для вузов / В. Т. Першин. – М. : ИНФРА-М, 2013. – 612 с.

4. Бородавкин, Е. Д. Компьютерная программа для исследования влияния помех на искажения информации, представляемой в аналоговой и цифровой формах / Е. Д. Бородавкин; науч. руководитель С. М. Боровиков // Электронные системы и технологии : Материалы 59-й науч. конф. аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР (г. Минск, 17–21 апреля 2023 г.). – Минск : БГУИР, 2023. – С. 78-80.

5. Белоус, У. В. Лабораторная работа для исследования модуляции несущего сигнала цифровыми информационными сигналами / У. В. Белоус ; науч. руководитель С. М. Боровиков // Материалы 60-й науч. конф. аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР по направлению «Электронные системы и технологии» (г. Минск, 22–26 апреля 2024 г.). – С. 689-690.