

ВИРТУАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА К ПРАКТИЧЕСКОМУ МАТЕРИАЛУ ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РЕСУРСА

Шведун А.В., Шаковец Т.А., Фикова П.В.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Боровиков С.М. – канд.техн.наук, доцент, доцент кафедры ПИКС

Аннотация. Сообщается о разработке виртуальной лабораторной работы для студентов специальности «Программируемые мобильные системы». Лабораторная работа предназначена для исследования манипуляции несущих электромагнитных колебаний цифровыми информационными сигналами и является составной частью практического материала одного из модулей электронного образовательного ресурса по учебной дисциплине «Методы и средства радиоэлектронных технологий».

Ключевые слова: электронно-образовательный ресурс, модуль, практический материал, виртуальная лабораторная работа.

Введение. Согласно документу [1] электронный образовательный ресурс по учебной дисциплине должен содержать практический материал к модулю учебной дисциплины. Составной частью практического материала являются лабораторные работы.

В данной статье сообщается о разработке одной из виртуальных лабораторных работ по учебной дисциплине «Методы и средства радиоэлектронных технологий» для студентов специальности «Программируемые мобильные системы». Лабораторная работа представляет компьютерную программу, позволяющую моделировать функционирование технических средств и физические процессы преобразования электрических сигналов.

Основная часть. Разработанная виртуальная лабораторная работа является составной частью практического материала модуля, предназначенного для изучения студентами электрических сигналов и методов их преобразования. В лабораторной работе исследуются методы манипуляции высокочастотных электромагнитных колебаний цифровыми управляющими (информационными) сигналами. При разработке виртуальной лабораторной работы была использована учебная техническая литература [2–5]. В лабораторной работе студентам предоставлена возможность исследовать следующие виды манипуляции: амплитудную, частотную и фазовую. Для этого вначале аналоговый информационный сигнал преобразуется в цифровой вид, используя созданные в компьютерной программе виртуальные устройства, выполняющие функции дискретизации, квантования и цифрового представления аналогового сигнала. Для успешного решения учебных задач в качестве информационного сигнала выбран однотональный гармонический сигнал.

Исследования включают следующие действия, команды на выполнение которых поступают от студента: выбор вида исследуемой манипуляции; сборка виртуального лабораторного макета, используемого для получения манипулированного электрического сигнала; выполнение этапов преобразования гармонического информационного сигнала в цифровой вид (дискретизация, квантование, кодирование); выбор параметров исследуемого вида манипуляции; получение осциллограмм дискретного, квантованного, цифрового и манипулированного сигналов.

На рисунке 1 показано главное (рабочее) окно разработанной компьютерной программы, а также представлен фрагмент исследования фазовой манипуляции на примере двоичной фазовой манипуляции (*BPSK – Binary Phase Shift Keying*), при которой фаза несущего колебания меняется скачкообразно в зависимости от информационного сигнала.

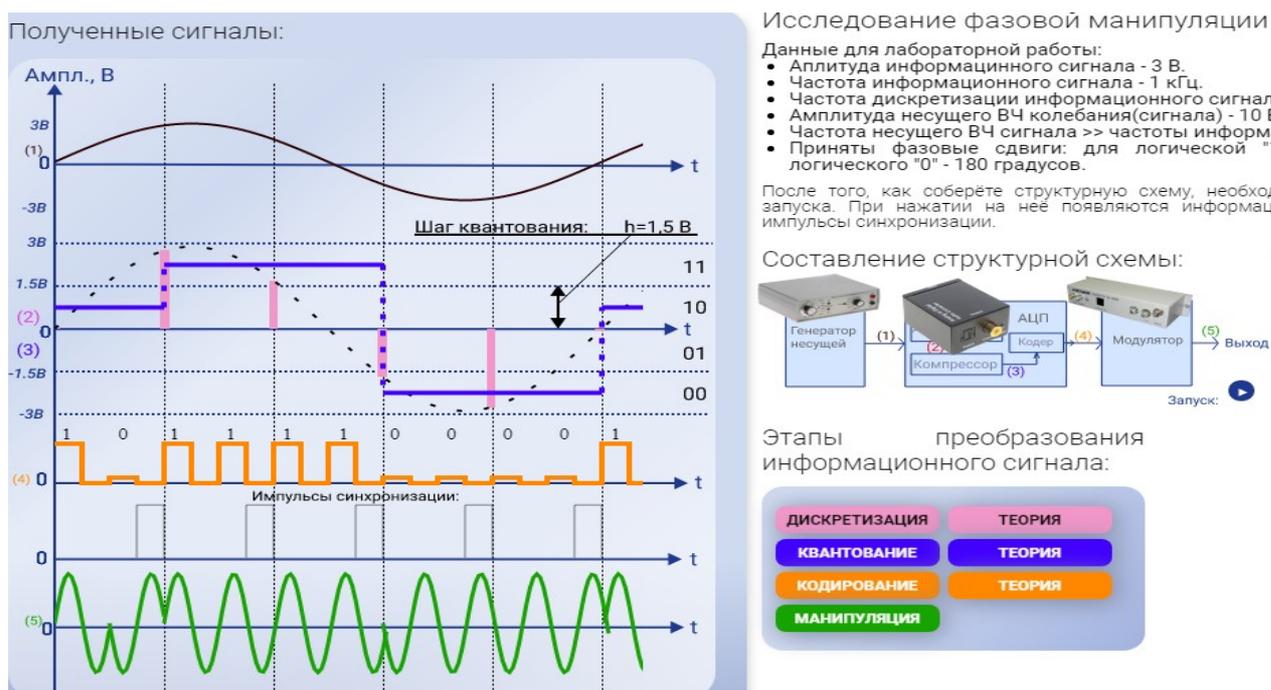


Рисунок 1 – Рабочее окно компьютерной программы

Заключение. Разработанная виртуальная лабораторная работа позволяет студентам исследовать виды манипуляции цифровыми сигналами высокочастотных несущих электромагнитных колебаний и будет способствовать лучшему пониманию ими методов преобразования электрических сигналов.

Список литературы

1. Положение об электронном образовательном ресурсе по учебной дисциплине [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.bsuir.by/m/12_100229_1_171818.pdf. – Дата доступа: 22.03.2023.
2. 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.
3. Нефедов, В.И. Основы радиоэлектроники и связи / В.И. Нефедов, А.С. Сигов. – М.: Высшая школа, 2009. – 735 с.
4. Першин, В.Т. Формирование и генерирование сигналов в цифровой радиосвязи: учебное пособие для вузов / В.Т. Першин. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 612 с.
5. Галкин, В.А. Цифровая мобильная радиосвязь: учебное пособие для вузов / В.А. Галкин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Горячая линия–Телеком, 2012. – 592 с.

UDC 004.588:621.376

VIRTUAL LABORATORY WORK TO THE PRACTICAL MATERIAL OF THE ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCE

Shvedun A.V., Shakovets T.A., Fikova P.V.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Borovikov S.M. – PhD, associate professor, associate professor of the Department of ICSD

Annotation. The development of a virtual laboratory work for students of the specialty "Programmable mobile systems" is reported. The laboratory work is intended to study the manipulation of carrier electromagnetic oscillations by digital information signals and is an integral part of the practical material of one of the modules of the electronic educational resource on the discipline "Methods and means of radio electronic technologies".

Keywords: electronic educational resource, module, practical material, virtual laboratory work.