

КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ПОМЕХ НА ИСКАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ, ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ В АНАЛОГОВОЙ И ЦИФРОВОЙ ФОРМАХ

Бородавкин Е.Д.

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

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

Аннотация. Разработана учебная компьютерная программа, позволяющая проводить исследования по влиянию флуктуационных, случайных импульсных и периодических помех на искажения информации, представляемой в аналоговой и цифровой формах. Обеспечена возможность запуска приложения, написанного на языке программирования *JavaScript*, не в браузере, а как обычной прикладной компьютерной программы с использованием операционной системы *Windows*

Ключевые слова: флуктуационная помеха, случайная импульсная помеха, периодическая помеха, цифровой сигнал, аналоговый сигнал, программа для ЭВМ, *JavaScript*

Введение. Передаваемый по каналу связи электрический сигнал подвергается воздействию помех. Источниками внешних помех являются атмосферные явления, шумы космического пространства, индустриальные помехи, помехи других каналов связи и т.д. [1–4]. Внутренние помехи возникают вследствие дискретной природы заряженных частиц, а также из-за несовершенства электронной аппаратуры. При освоении студентами специальности «Программируемые мобильные системы» учебной дисциплины «Методы и средства радиоэлектронных технологий» важным является как осмысление принципов беспроводной передачи и приёма информации с использованием электромагнитных волн радиодиапазона и технических средств программируемых мобильных устройств, так и понимание того, как помехи разной физической природы могут повлиять на качество передачи и приёма информации.

В данной статье автором поясняется разработанная для учебного процесса компьютерная программа, предназначенная для исследования влияния различных видов помех на полезный сигнал, представляемый в аналоговой или цифровой формах.

Основная часть. В качестве основного языка программирования для написания компьютерной программы выбран *TypeScript*. Он является строгим синтаксическим надмножеством *JavaScript* и добавляет в язык необязательную статическую типизацию. На стадии проектирования компьютерной программы были внедрены библиотека *React* и технология *Electron*, используемая для запуска *JavaScript* в виде прикладного приложения. стек (набор языков программирования, фреймворков и ПО, необходимых для разработки приложения) этих технологий позволяет разрабатывать приложения на языке программирования *JavaScript* не только в браузере, но и на различных устройствах, и с использованием разных операционных систем, таких как *Windows, Linux, MacOS, IOS, Android*. Этот подход значительно снижает финансовые затраты и время разработки компьютерных программ.

Для исследования влияния помех на полезный сигнал в компьютерную программу включены следующие виртуальные компоненты, при выборе которых использовано пособие [5]:

- генератор программируемого полезного сигнала;
- приёмник полезного сигнала;
- устройство, позволяющее изменять вид и параметры помех;
- устройство для отображения осциллограмм полезного сигнала, помех, сигнала после действия помех и сигнала после действия фильтра.

Для обеспечения наглядности влияния помех на электрический сигнал, несущий информацию, выполняется просмотр осциллограмм сигнала в предположении отсутствия и в

случае наличия помех. В компьютерную программу в качестве модуля включены теоретические сведения и описание структуры работы программы.

Главное окно разработанной компьютерной программы показано на рисунке 1.

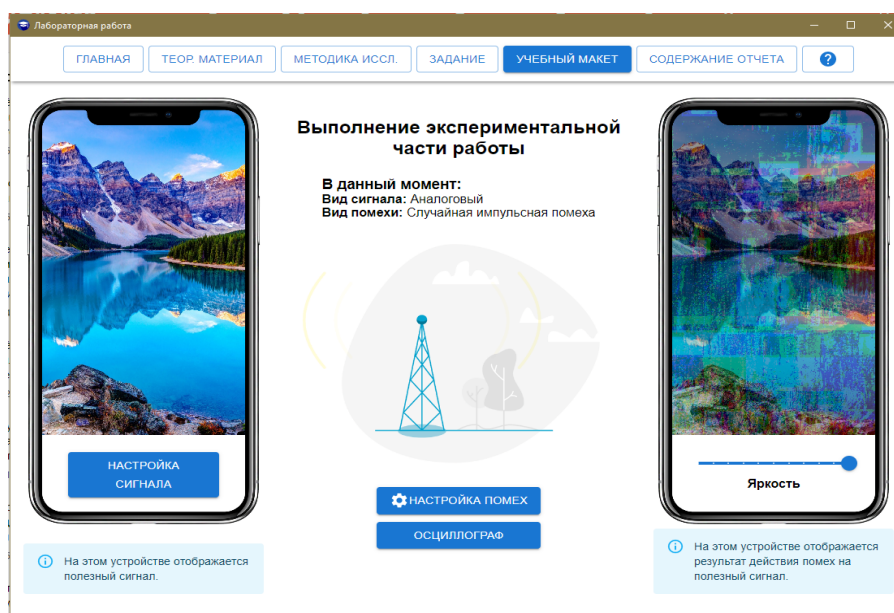


Рисунок 1 – Главное окно программы

Окно компьютерной программы содержит следующие компоненты:

- экран смартфона с сигналом без воздействия помех, вид используемого сигнала (аналоговый или цифровой), амплитуду которого можно изменять с помощью кнопки «Настройка сигнала»;
- экран смартфона с отображаемым сигналом в случае воздействия помехи;
- кнопка «Настройка помех», используя которую можно выбрать вид помех (флуктуационная помеха, случайная импульсная помеха, периодическая помеха), а также указать её среднюю частоту и амплитуду;
- кнопка «Осциллограф», используя которую можно наблюдать осциллограмму полезного сигнала (его первые три гармоники).

Примеры влияния помех на искажения информации (полезный электрический сигнал), представляемой в аналоговой и цифровой формах, показаны на рисунках 2 и 3.

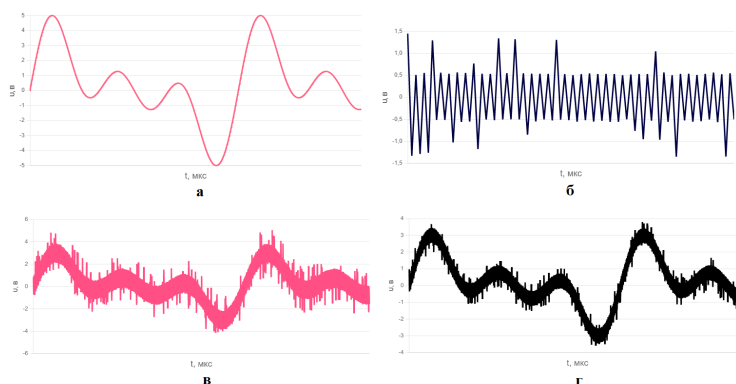


Рисунок 2 – Осциллограммы аналогового сигнала: а – полезный электрический сигнал; б – помеха; в – сигнал после действия помех; г – сигнал после действия фильтра

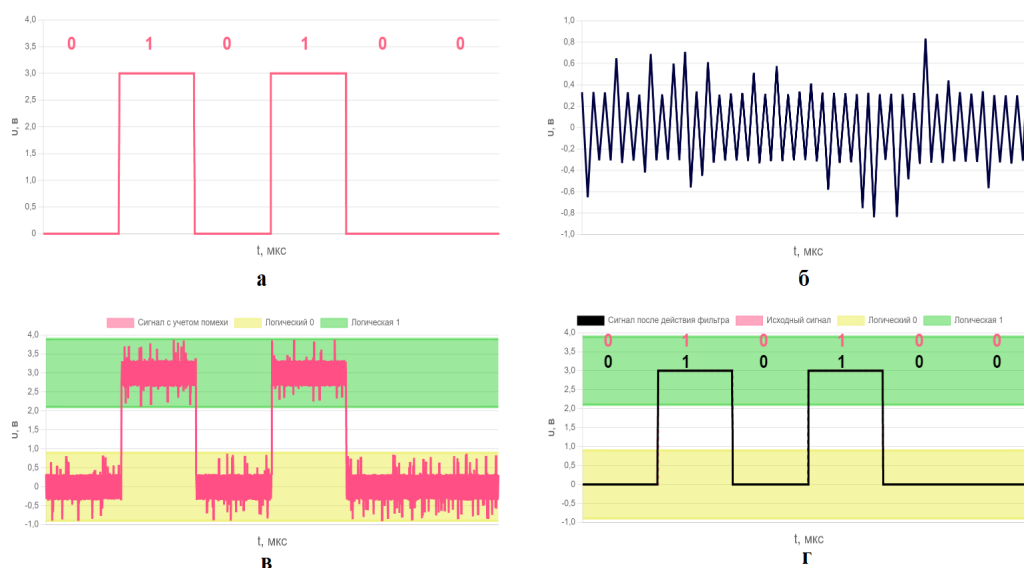


Рисунок 3 – Осциллограммы цифрового сигнала: а – полезный электрический сигнал; б – помеха; в – сигнал после действия помех; г – сигнал после действия фильтра

Из приведённых осциллограмм видно (см. рисунки 2 и 3), что цифровая форма передачи и приёма информации является более помехозащищённой.

Заключение. Разработана учебная компьютерная программа для исследования влияния различных видов помех на искажение информации, представляемой в аналоговой и цифровой формах. Программа позволяет изучить действие помех на эффективность передачи и приёма информации.

Список литературы

1. Сорока, Н.И. Телемеханика. Конспект лекций. Часть 3. Линии связи и помехоустойчивость информации / Н.И. Сорока, Г.А. Кривинченко. – Минск: БГУИР, 2005. – 127 с.
2. Князев, А.Д. Конструирование радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуры с учётом электромагнитной совместимости / А.Д. Князев, Л.Н. Кечиев, Б.В. Петров. – М.: Радио и связь, 1989. – 223 с.
3. Уильямс, Т. ЭМС для систем и установок / Т. Уильямс, К. Амстронг. – М.: Издательский дом «Технолоши», 2004. – 508 с.
4. Кечиев, Л.Н. ЭМС и информационная безопасность в системах телекоммуникаций / Л.Н. Кечиев, П.В. Степанов. – М.: Издательский дом «Технолоши», 2005. – 320 с.
5. Капуру, П.А. Техника телевизионных измерений. Лабораторный практикум пособие / П.А. Капуру. – Минск: БГУИР, 2017. – 84 с.

UDC 004.42+004.3'122+621.391.82

SOFTWARE TOOL FOR STUDYING THE EFFECT OF INTERFERENCE ON DISTORTIONS OF INFORMATION PRESENTED IN ANALOG AND DIGITAL FORMS

Borodavkin E.D.

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

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

Annotation. A training software tool has been developed that makes it possible to conduct research on the influence of fluctuation and random impulse and periodic noises on the distortions of information presented in analog and digital forms. It is possible to launch an application written in the Javascript programming language not in a browser, but as a normal application computer program using the Windows operating system.

Keywords: fluctuation noise, random impulse noise, periodic noise, digital signal, analog signal, computer program, JavaScript