

## **ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ LABVIEW У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ТА У НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ**

**Парфенюк В.Г.**

*Житомирський військовий інститут імені С.П. Корольова*

*E-mail: strob243@gmail.com*

### **Experience of using of LabVIEW software complex in educational process and in research**

The report provides experience of using of LabVIEW software system in the educational process in the study of digital radio transmission of information and in research. The advantages of this software system in the development of virtual laboratory devices and setting virtual physics experiment are presented.

У доповіді наводиться досвід використання програмного комплексу LabVIEW у навчальному процесі при вивченні цифрових радіосистем передавання інформації та у наукових дослідженнях. Показано переваги даного програмного комплексу для розробки віртуальних лабораторних установок та постановки віртуального фізичного експерименту.

Бурхливий розвиток цифрових телекомунікаційних технологій, зокрема цифрових радіосистем передавання інформації вимагає, підвищення рівня теоретичної та особливо практичної підготовки випускників профільних вузів.

Сучасні цифрові радіосистеми передавання інформації та їх пристрої відрізняються не тільки високою складністю схемотехнічної реалізації, а і складністю програмних додатків, які є невід'ємними складовими цифрових систем. Вони описуються значною кількістю параметрів та характеристик, які необхідно визначати з високою точністю за досить малий проміжок часу. Тому експериментальне дослідження таких пристроїв в умовах сучасного технічного вузу виявляється досить складним завданням. Ця складність багато в чому пов'язана із недоступністю для вузів сучасного телекомунікаційного обладнання та вимірювальних приладів через їх високу вартість та недостатнє державне фінансування.

Застосування інформаційних технологій для розробки лабораторного практикуму дозволяє подолати вищезгадані труднощі. Використання інформаційних технологій дає можливість організувати проведення лабораторних

робіт на новому, більш високому рівні, підвищити наочність отриманих результатів, поглибити їх розуміння, а також простежити процес перетворення сигналів та визначити основні закономірності їх обробки.

Сучасний лабораторний фізичний практикум допускає наявність автоматизованих лабораторних установок, у яких результати вимірів відображаються в режимі реального часу на екрані комп'ютера в найбільш зручній для аналізу формі, проводиться автоматизована математична обробка результатів з апроксимацією отриманих експериментальних залежностей у рамках існуючих фізичних моделей.

Сьогодні існує значна кількість програмних продуктів, орієнтованих на математичне моделювання пристроїв обробки сигналів: Micro-Cap, Matlab, Mathcad, Designlabn, Aplac, System View та ін. Однак, на наш погляд, лише програмний комплекс LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) найбільшою мірою враховує специфіку навчального процесу [1, 2]. Даний програмний комплекс спільно з додатковими модулями формування та обробки сигналів становить собою ефективний засіб створення лабораторних робіт для студентів, які мають на меті вивчення властивостей і характеристик різного виду радіосигналів та способів їх обробки.

Перевагами програмного комплексу LabVIEW є:

- висока швидкість засвоєння та зручний інтерфейс користувача, що дозволяє зосередитися на реалізації проекту, алгоритмах і методах обробки, а не на вивченні складної мови програмування;
- спрямованість на розв'язання питань розробки засобів вимірювальної техніки;
- наявність у пакеті вбудованих віртуальних контрольно-вимірювальних приладів;
- велика номенклатура програмних і апаратних інструментів, необхідних для збору, обробки, візуалізації та реєстрації вимірювальної інформації;
- наявність засобів моделювання як аналогових, так і цифрових вузлів;
- можливість створення на базі програмного забезпечення вимірювально-обчислювальних комплексів;
- доступність придбання програм;
- високий ступінь наочності, що підвищує інтерес до навчання, робить його більш доступним і міцним.

LabVIEW є графічною системою програмування, що використовує функціонально-логічний принцип розробки та графічного представлення алгоритмів програм. LabVIEW легко опановується користувачами ПЕОМ, що не

мають великого досвіду програмування. Програма на LabVIEW більш наочна, простіше модифікується та налагоджується, швидше розробляється.

Беззаперечною перевагою LabVIEW є також те, що розроблювачем програми для ПЕОМ може бути сам розробник завдання – викладач, інженер, студент.

Моделі сигналів, реалізовані з використанням додатків LabVIEW, сприяють вивченню їх структури, аналізу впливу шумів і фільтрації, їх спектральних та часових характеристик. Використання Labview надає можливість не тільки реалістично моделювати сигнали та пристрої їх обробки, але і досліджувати зміни їхніх параметрів на результати демодуляції та декодування, виявляти причини появи похибок і досліджувати методи їх зменшення, у тому числі із застосуванням завадостійкого кодування. Слід зазначити, що лабораторні комплекси можуть розроблятися як повністю віртуальними, так і у поєднанні з реальним лабораторним устаткуванням.

У доповіді демонструється декілька віртуальних лабораторних установок, розроблених із використанням програмного комплексу LabVIEW та модуля LabVIEW Modulation Toolkit, та результати проведення лабораторних робіт із їх застосуванням.

У доповіді розглядаються також питання постановки віртуального фізичного експерименту з використанням програмного комплексу LabVIEW та додаткових модулів, перевага у застосуванні якого полягає в простоті підготовки експерименту, високому ступені його наочності та доступності для викладача, який не має навиків програмування. Постановка під час навчальних занять такого експерименту дозволяє відтворити фізичні явища, що складно зробити в реальному лабораторному експерименті, урахувати його багатоваріантність. Показано, що впровадження віртуального фізичного експерименту на базі LabVIEW дозволяє суттєво спростити розуміння студентами фізичних процесів формування та обробки сигналів.

## Література

1. Трэвис Д. LabVIEW для всех / Д. Трэвис, Д. Кринг. - М.: ДМК пресс, 2011. - 904 с.
2. Евдокимов Ю. К. LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора/ Ю. К. Евдокимов, В.Р. Линдваль, Г.И. Щербаков. -М. : ДМК пресс, 2010. - 400 с.