

О. Д. Шарапов, зав. кафедри інформатики;
С. В. Восєодін, нач. навч.-метод. лаб.,
кафедра інформатики;
А. Я. Махоткіна, методист

КОНЦЕПЦІЯ ВІРТУАЛЬНИХ ВИМІРЮВАНЬ ФІЗИЧНОГО СЕРЕДОВИЩА ЯК СКЛАДОВА МОДЕРНІЗАЦІЇ ЕКОНОМІЧНОЇ ОСВІТИ

За останні десятиліття комп'ютерні технології дозволили серйозно просунутися у моделюванні фізичних явищ, керуванні технологічними процесами, у системах збору й обробки інформації від зовнішніх пристроїв, у створенні й розвитку мов графічного (візуального) програмування. Комп'ютеризація торкнулася й самого процесу вимірювань фізичних величин. Важливою віхою на цьому шляху стала поява нової категорії приладів — віртуальний вимірювальний прилад (ВП). Пристрій відображення й обробки інформації такого приладу перебуває в комп'ютері, периферійний пристрій пов'язаний з комп'ютером через АЦП (аналого-цифровий перетворювач). Віртуальні прилади мають більшу гнучкість, дозволяючи робити конструювання інтерфейсу, переналаштування, комбінацію з іншими приладами. Результати вимірів відразу ж можуть бути представлені у вигляді графіків, діаграм, таблиць, збережені у вигляді файлу або елемента бази даних, роздруковані або передані через комп'ютерні мережі для подальшої обробки. Вимірювання може відбуватися в так званих розподілених системах, де здійснюється ефективний обмін даними між декількома процесорами, розташованими безпосередньо в одному пристрої або об'єднаними через мережу. Об'єкти, на яких провадяться вимірювання, обробка та збереження даних, можуть бути значно віддалені один від одного.

Використання середовища віртуальних вимірювальних приладів та комп'ютерного моделювання у великих науково-технічних розробках, наприклад, у проекті «Ірідіум» (система глобального супутникового зв'язку) дало змогу знизити витрати на дослідження та розробку практично на 90 %, скоротити час розробки, значно покращити взаємодію багатьох співучасників проекту. Це робить засоби комп'ютеризації вимірювань та моделювання важливим економічним чинником у царині науково-технічних розробок. Підвищенню конкурентоспроможності майбутніх фахівців з галузі економіки на ринку праці сприяє знайомство з сучасними

тенденціями в напрямках розвитку високих технологій та обробки інформації.

Таке знайомство може бути здійснено у навчальному процесі шляхом постановки курсу лабораторних робіт, наприклад, з таких дисциплін, як «Комп'ютерна схемотехніка», «Основи електротехніки та електроніки» з використанням віртуальних вимірювальних приладів. Виконання лабораторних робіт є важливим педагогічним прийомом у викладанні природно наукових дисциплін. Маніпулювання матеріальними об'єктами допомагає розвинути у студента асоціативні зв'язки, необхідні для глибокого оволодіння досліджуванним предметом. Ефективність цього прийому залежить від того, які завдання поставлені перед курсом лабораторних робіт, на якій приладовій базі вони побудовані, а також від досвіду, накопиченого науково-педагогічним колективом. Використання віртуальних вимірювальних приладів дозволяє ввести студента у світ сучасних лабораторних та інформаційних технологій, підвищити якість викладання природничих дисциплін, змінити методологію лабораторної роботи. Вона переходить у розряд дослідницької, тому що поряд з візуалізацією теоретичних залежностей для досліджуваного явища можна відразу ж отримати емпіричні залежності, самостійно підібрати апроксимаційні функції, одержати, наприклад, значення середньоквадратичного відхилення й спектри помилок. Таким чином, з'являється можливість проведення більш глибокого аналізу одержуваних даних і якісно нового засвоєння методів і законів фізики.

Найбільш вдалого поєднання можливостей комп'ютерного моделювання, віртуальних вимірювальних приладів та мови для їх графічного програмування вдалося досягти компанії National Instruments (NI) у програмно-апаратному комплексі **LabVIEW** (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench), який поряд з професійною версією має потужний варіант, спрямований безпосередньо на застосування в навчальному процесі. Професійна версія **LabVIEW** добре зарекомендувала себе в багатьох науково-технічних проектах і де-факто є міжнародним стандартом систем збору даних і керування вимірами. **LabVIEW** зручно інтегрується у складні технічні апаратно-програмні комплекси, які звичайно розробляються й обслуговуються колективом фахівців і потребують суворої відповідності промисловим або державним стандартам. **NI LabVIEW** удалося змінити підхід до вимірів та їх автоматизації. Зокрема, середовище графічного програмування **NI LabVIEW**, за рахунок вдалої концепції графічної розробки

додатків, займає більш ніж 70 %-й сегмент ринку в програмуванні для інженерних систем в промисловості, науці й освіті, потіснивши мови програмування **Visual Basic** та **C**. Розробка інтерфейсу та налаштування віртуальних вимірювальних приладів у середовищі **LabVIEW** не потребує від користувача кваліфікації програміста, натомість компактність кодів виконуваної програми при цьому погіршується не більше ніж на 5 % (у порівнянні з «чистими» кодами **C**). Власник 15 нагород за 2004 рік, **LabVIEW** пропонує інтуїтивний і високопродуктивний підхід до збору, аналізу й подання даних на кожному етапі рішення поставленого завдання, від створення прототипу виробів до їхніх промислових випробувань.

У версії **LabVIEW** для навчального процесу найбільш важливими є наступні можливості:

- можливість проведення схемотехнічного моделювання (**Multi Sim**, **PSPICE**) для наступного порівняння з експериментом;
- можливість створення й налаштування користувачем віртуальних вимірювальних приладів за допомогою сучасної мови об'єктно орієнтованого графічного програмування **LabVIEW**;
- наявність програмно-апаратного комплексу, пристосованого для постановки лабораторних робіт у навчальному процесі.

Курс лабораторних робіт, що базується на технологіях **National Instruments**, дозволяє додати їм нову якість, при цьому істотно заощаджуючи витрачені кошти. Використовуючи програму схемотехнічного моделювання **MultiSim** або **PSPICE**, студент може створити комп'ютерну модель електричної схеми досліджуваного об'єкта, зробити вивчення його характеристик, сформувати графіки залежностей. У лабораторії студент на реальному об'єкті (макет електричної схеми) проводить виміри електричних величин за допомогою віртуальних вимірювальних приладів. Результати вимірів можуть бути зіставлені з результатами моделювання в тому ж середовищі **LabVIEW**. Таким чином, у навчальному процесі відтворюються основні етапи сучасних розробок в електротехніці та електроніці.

В **LabVIEW** є можливість зробити виміри на реальному об'єкті (модулі) доступними через мережу або засоби дистанційного навчання.

Оволодіння програмним середовищем **LabVIEW** дозволяє підготувати випускників до безконфліктного входження в сучасне інформаційне середовище.