

*Чопик Павло Іванович, викладач кафедри фізики і методики її викладання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.*

## МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ЕЛЕКТРОННИХ ПРИСТРОЇВ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ «ОСНОВИ МІКРОЕЛЕКТРОНІКИ»

У умовах розвитку сучасної науки домінуючими стали дві тенденції, що визначають розвиток освіти: гуманізація і технологізація освітньої діяльності. Значна роль приділяється індивідуалізації навчання для актуалізації потреб учнів та студентів. Однак, разом з тим, необхідно забезпечити стандартизацію змісту навчання. Для забезпечення рівності даних ідей найбільш перспективні новітні інформаційні технології навчання, особливо розробки в області комп'ютерних форм і віртуального моделювання. Комп'ютерні моделі дозволяють розширити нашу свідомість у пізнанні об'єктів як реального так світу так і таких, які існують лише в уяві людини. Перевагою комп'ютерних моделей є те, що їх можна вільно змінювати, стимулюючи прояв творчих здібностей. Для успішного використання комп'ютерних форм навчання засобами педагогіки необхідно дати відповіді на запитання про види та форми контролю і корекції якості засвоєного матеріалу, що є предметом вивчення дидактики [1].

Поставлені завдання було реалізовані при вивченні курсу «Основи мікроелектроніки», що вивчають студенти спеціальностей «Інформатика» та «Фізика». Більшу частину курсу складає лабораторний практикум, але на жаль не завжди вдається сконструювати лабораторну установку по заданій тематиці, окрім того існуюче обладнання внаслідок постійного використання зношене, а значить потребує ремонту чи заміни. Використання комп'ютерних моделей окрім економічної вигоди (є можливість реалізації на наявній комп'ютерній базі довільної кількості робочих місць, відпадає необхідність ремонту) дає можливість робити дослідження там де лабораторне обладнання відсутнє чи його використання неможливе (наприклад, вимірювання мікрострумів, високих частот). Також моделі дозволяють проводити аналіз схем шляхом зміни параметрів окремих елементів і їх контролю віртуальними вимірювальними

приладами. Хоча віртуальне лабораторне обладнання не дає повної інформації і не дає можливості «доторкнутися руками» його використання в деяких випадках найбільш доцільне, крім того зникає можливість ураження струмом.

Аналіз існуючого програмного забезпечення (Electronics Workbench, Proteus VSM, Pcad, Micro-Cap та інші) [2, 3] показав, що більшість САПР містять усі необхідні засоби для побудови віртуальних моделей, тому немає необхідності в розробці спеціалізованих програм, що вимагає глибоких знань функціонування окремих пристроїв та їх характеристик. Серед запропонованих програм найбільш простим і функціональним є пакет Proteus VSM. Програма ISIS, яка є частиною даного пакету містить велику бібліотеку компонентів, яку можна поповнювати самостійно, достатній набір інструментів (вольтметр, амперметр, осцилограф, цифровий аналізатор, різні типи генераторів) та можливість анімації схем. Змодельована схема дозволяє досліджувати форму сигналу, напругу, силу струму в будь-яких ділянках (рис. 1). Під час роботи можна змінювати параметри елементів, додавати нові, робити перекомутування, що дозволяє бачити, яким чином можна покращити параметри схеми.

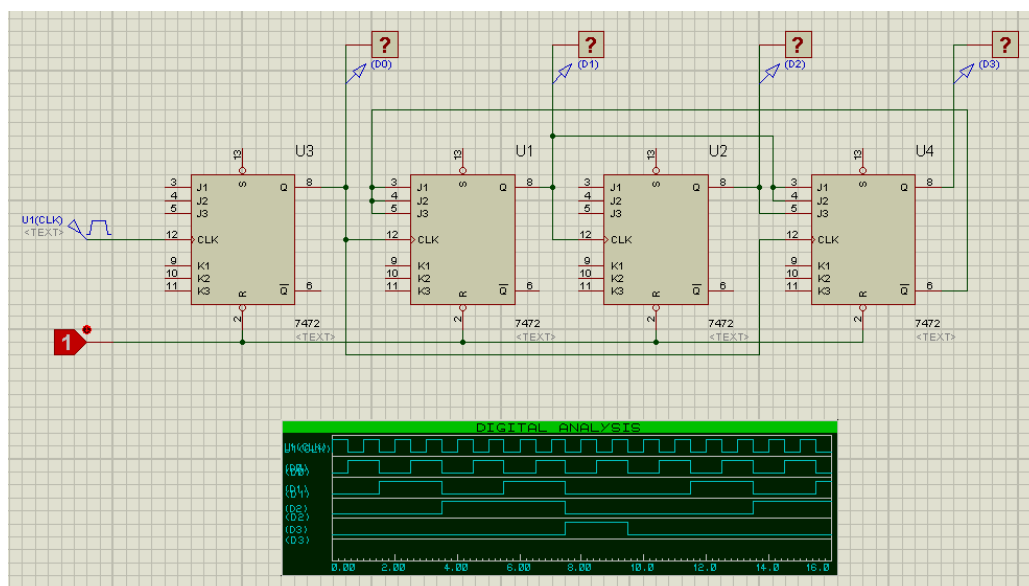


Рис. 1. Модель цифрового лічильника імпульсів та його часова діаграма.

Студентами та викладачами зазначені високі функціональні можливості та гнучкість обраної програми, що дозволяє ефективно впроваджувати її у навчальний процес.

### Література:

1. Постникова Н. В. Дидактические основы построения виртуальных моделей

учебных дисциплин (На примере курса «Общая физика») : дис. ... канд. пед. наук : 13.01.08 / Постникова Наталья Валентиновна. – Воронеж, 2002. – 186 с.

2. Уваров А.С. Проектирование печатных плат. 8 лучших программ / Уваров А.С. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 288 с.
3. Давлет'янц О. Порівняльний аналіз програмних пакетів моделювання електронних схем / О. Давлет'янц, Є. Таран, О. Гальчун, А. Лисенко // Наукоємні технології, Том 6, № 2 (2010), с. 54 – 57.