

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Самалюк В.В. Диагностика пучков заряжених частиц в ускорителях / Под ред. чл.корр. РАН Н.С. Диканьського. Новосибірськ: Параллель, 2009. – 110 с.

**Сергій Бандуров,**  
студент магістратури  
факультету фізико-математичної, комп'ютерної та технологічної освіти.  
Наук. керівник: **Г.О. Шишкін**, д.пед.н., доцент (БДПУ)

### **ПРОГРАМУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ ФІЗИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ**

У сучасному суспільстві спостерігається інтенсивний розвиток електроніки і мікроелектроніки. Цей процес характеризується масовим виробництвом різноманітних типів мікропроцесорів та інтегральних мікросхем. Останнім часом в електроніці все частіше знаходять своє застосування мікропроцесори що програмуються – мікроконтролери (МК). У зв'язку з їх популяризацією і постійним збільшенням обсягів продажів, було розроблено значна кількість програмних середовищ і технічних засобів, для їх програмування. Одним з перспективних напрямків використання мікроконтролерів ми вважаємо їх застосування у приладах і пристроях для проведення експерименту з фізики.

З метою вдосконалення навчального фізичного обладнання нами було розроблено та виготовлено програматор для програмування мікроконтролерів «EXTRA-PC» [1], загальний вигляд якого зображений на рисунку 1.

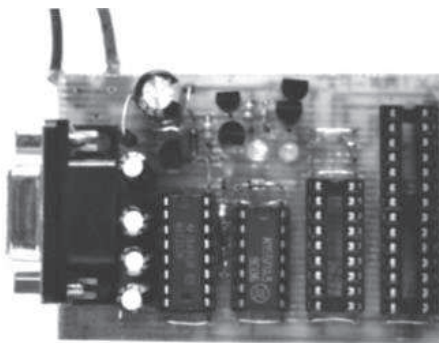


Рис.1. Програматор «EXTRA-PC»

Даний програматор має широкі можливості та призначений для програмування PIC мікроконтролерів фірми Microchip і I2C EEPROM. Програмування здійснюється безпосередньо за допомогою програматора і персонального комп'ютера (ПК) через інтерфейс RS-232 (COM-порт). До ПК особливих функціональних вимог не висувається. Програматор підтримує діапазон найбільш частіше використовуваних PIC мікроконтролерів. На програматорі встановлені DIP панелі для під'єднання PIC мікроконтролерів в DIP18 і DIP28 корпусах. Згідно з розташуванням виводів ICSP, окремо можуть бути встановлені панелі DIP8, DIP14, DIP40. Мікроконтролери в інших корпусах можуть програмуватися через роз'єм

внутрішньо схемного програмування ICSP. Програматор функціонально сумісний з програмним забезпеченням програматорів JDM і працює з будь-якими СОМ-портами, як зі стандартними з напругою сигнальних ліній +/- 12 V; +/- 10 V, так і з сучасними СОМ-портами, с напругою сигнальних ліній до +/- 5 V. Для керування процесом програмування МК нами використовувався безкоштовний програмний пакет «WinPIC800». Робоче вікно програми зображено на рис.2.

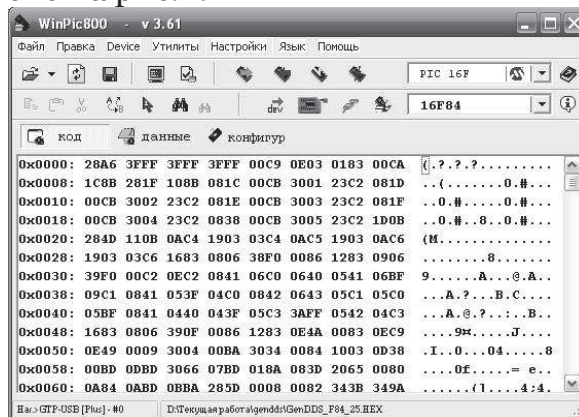


Рис.2. Робоче вікно програми «WinPic800»

Програмне середовище дозволяє програмувати МК різних сімейств: MicroChip PIC, ATMEL AVR 8-bit, MicroChip 16-bit Flash Microcontrollers PIC, MicroChip 32-bit PIC Microcontrollers, Microwire Serial EEPROM 93xx, EEPROM Serial I2C.

Відмінною рисою даного софта є можливість програмування МК готовим скомпільований текстом програми з розширенням «HEX», що дає можливість, не володіючи мовами програмування, використовувати готові тексти програм. Також треба відзначити, що даний програматор підтримує програмування з використанням інших програмних пакетів таких як: «IC-Prog», «PonyProg» і ін.

Розроблений нами програматор «EXTRA-PIC», дозволив запрограмувати такі пристрої як: «Універсальний аналого-цифровий перетворювач», «Універсальний генератор синусоїдальної частоти», різні вимірювальні прилади, а також системи автоматизації, для управління процесом проведення фізичного експерименту.

Подальші перспективи в розвитку системи фізичного обладнання, ми бачимо в розробці інших програматорів для програмування МК інших виробників, що дозволить розробляти фізичні прилади та пристрої на іншому технічному рівні.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Shyshkin G. A. Basics of digital electronics in the training of teachers of physics and technology / Shyshkin G. A., Bandurov S. O // Materials European Conference on Education and Applied Psychology 3-rd International conference. – 2014. Vienna, Austria. – p. 27-31.