

УДК 004.4

**Панасенко С.И.**, аспирант

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

**ПРОГРАММНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ  
УСТРОЙСТВ «ПРОГРАММОЙ УДАЛЕННОГО  
УПРАВЛЕНИЯ РОБОТИЗИРОВАННЫМИ СИСТЕМАМИ  
«PROGRAM OF REMOTE CONTROL OF  
ROBOTIC SYSTEMS»**

***Аннотация.** В статье представлены сведения о программе удалённого управления роботизированными системами. Описан принцип действия программы и используемое программное обеспечение.*

Согласно немецкой классификации экономическая модель мировой экономики Industrie 1.0 сформировалась при широком распространении ткацкого станка и паровой машины в конце XVIII века, Industrie 2.0 – в начале XX века при переходе к конвейеру, Industrie 3.0 в конце 70-х прошлого века вследствие компьютеризации и распространения станков с ЧПУ. Industrie 4.0, или четвертая промышленная революция, идет сегодня, пока только набирает обороты и заключается в развитии робототехники, дальнейшей дигитализации экономики и автоматизации производства и сферы услуг, расширении применения безлюдных технологий [1]. Эти тенденции актуальны и для сельскохозяйственного производства, где различные системы автоматизированного управления производственными процессами основываются на применении средств электронной и микроконтроллерной техники [2].

По своему внутреннему устройству, программируемые логические контроллеры – это также законченные микропроцессорные системы, но более высокого уровня. В отличие от отдельных микросхем, оперирующих, как правило, с сигналами уровня TTL и ниже, ПЛК оснащены элементами ввода/вывода, работающими со стандартными промышленными сигналами. Все необходимые периферийные устройства, такие как часы реального времени, моду-

ли памяти и т.д. также уже смонтированы внутри корпуса контроллеров. Наружу выведены только клеммные терминалы для подключения соединений с электрической частью технологического процесса [3].

Цель данной работы – показать возможности микроконтроллеров на базе Arduino, которые позволяют компьютеру выйти за рамки виртуального мира в физический и взаимодействовать с ним.

Программа написана языком программирования C/C++ в Microsoft Visual Basic 2010. Основной задачей программы является отслеживание движений тела человека, формирование этих движений в код и отправка этого кода на модуль управления роботизированного устройства. Для отслеживания движений человека программа использует Kinect 360, подключенный к ПК через USB. Модуль управления роботизированного устройства может подключаться к ПК посредством USB, WiFi, Bluetooth, GSM и т.д. К модулю управления могут подключаться различные двигатели и сервоприводы.

Основной экранной формой программы является окно, на котором расположены 3 эллипса оранжевого, черного и зелёного цветов. Эллипс зеленого цвета захватывает левую руку человека, черный – правую, оранжевый – положение тела. При движении руки эллипс следует за ней, перемещаясь в окне по осям Oх и Oу. Максимальным значением на осях является значения  $180^{\circ}$ , минимальным –  $0^{\circ}$ . Согласно занятому положению эллипса на оси, координаты передаются на модуль управления, который подает сигнал двигателю или сервоприводу, и тот поворачивается на угол от  $0^{\circ}$  до  $180^{\circ}$ .

Для работоспособности программы требуется специальное программное обеспечение: Microsoft Visual Basic 2010, Kinect for Windows SDK v1.0 и программа для модуля управления роботизированного устройства. Так же требуется наличие самого устройства Kinect 360 и соблюдение COM портов, указанных в программе [4, 5].

Программа представлена файлом RCPR.sln размером 2 кб. Для работоспособности программе требуется файл Coding4Fun.Kinect.WinForm.dll размером 11кб и Microsoft.Expression.Drawing.dll размером 120кб.

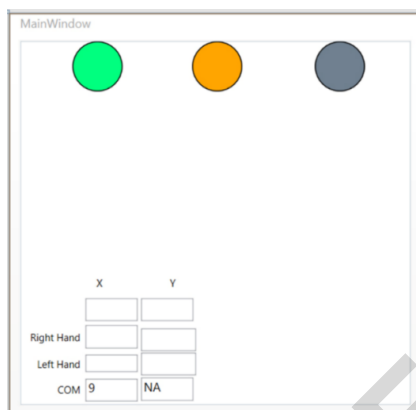


Рисунок 1 – Начальное положение эллипсов



Рисунок 2 – Положение эллипсов во время работы

Программа удаленного управления роботизированными системами «Program of remote control of robotic systems» получила свидетельство о регистрации компьютерной программы в Национальном центре интеллектуальной собственности [6].

#### Список использованной литературы

1. Мир готовится к четвертой промышленной революции. <https://news.tut.by/economics/529643.html>. Дата доступа 01.02. 2017.

2. Гируцкий, И.И. Компьютеризированные системы управления в сельском хозяйстве / И.И. Гируцкий, А.Г. Сеньков // Минск, БГАТУ, 2014. – 207 с.

3. Микроконтроллеры

<http://mcucpu.ru/index.php/ucontrollers/raznoe/157-starshie-bratya-mikrokontrollerov>. Дата доступа – 15.04.2017.

4. Ардуино <http://www.arduino.ru/> Дата доступа – 17.04.2017.

5. Уроки С++ с нуля <https://code-live.ru/tag/cpp-manual/> Дата доступа – 19.04.2017.

6. [http://www.belgospatent.by/index.php?option=com\\_content&view=article&id=947&Itemid=74](http://www.belgospatent.by/index.php?option=com_content&view=article&id=947&Itemid=74)/ Свидетельство о регистрации компьютерной программы № 908. Программа удаленного управления роботизированными системами «Program of remote control of robotic systems»/ Панасенко С.И., Ванькович И.А., // Заявка № С20160053, дата подачи 30.05.2016. РБ, 2016.

**Abstract.** The program can be used both for training modern specialists in robotics and for solving specific production tasks.

УДК 621.923

**Акулович Л.М.<sup>1</sup>**, доктор технических наук, профессор;

**Сергеев Л.Е.<sup>1</sup>**, кандидат технических наук, доцент;

**Мендалиева С.И.<sup>2</sup>**, кандидат технических наук, доцент;

**Сенчуров Е.В.<sup>1</sup>**, начальник отдела внедрения НТР НИИЭСХ  
БГАТУ

<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь,

<sup>2</sup>АО «Казахский агротехнический университет  
им. С.Сейфуллина», г. Астана, Республика Казахстан

## **ФЕРРОАБРАЗИВНЫЙ ПОРОШОК ДЛЯ МАГНИТНО-АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ НА ОСНОВЕ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ АЛМАЗОВ**

**Аннотация.** В работе рассмотрен ферроабразивный порошок, в котором абразивной составляющей являются ультрадисперсные