

УДК 004.514.62

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ КОММУТАЦИИ  
ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ  
И ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА**

**Кондаков В.И.<sup>1</sup>, Зайкова С.А.<sup>2</sup>, Белко С.В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>-УО "Гродненский государственный аграрный университет"

<sup>2</sup>-УО "Гродненский государственный университет имени Янки Купалы"  
г. Гродно, Республика Беларусь

Практическая подготовка современных инженерных кадров технического и информационного профиля требует особого подхода при формировании специальных навыков для выполнения задач практикумов в рамках

соответствующих спецкурсов. Изучение и разработка программного обеспечения для реализации взаимодействия и коммутации специализированных информационно-измерительных систем и персонального компьютера позволяет улучшить квалификационные навыки при подготовке специалистов инженерного профиля (например, специальностей 1-31 80 07 Радиофизика и 1-36 04 02 Промышленная электроника).

Разработано специализированное программное обеспечение для расширенных задач в демонстрационном практикуме по спецкурсам «Цифровая обработка сигналов», «Микропроцессорная техника», «Микроэлектроника и микросхемотехника». Данное программное обеспечение разработано на языке программирования C/C++ с использованием исходных кодов проекта V-USB, распространяемых по лицензии GPU. В составе данного обеспечения входят следующие компоненты: прошивка микроконтроллера, приложение для работы в операционной среде Windows, USB HID (human interface device) драйвер, позволяющий наладить работу между микроконтроллерной информационно-измерительной системой и персональным компьютером. На аппаратном уровне связь между элементами данной системы осуществлена с помощью универсальной последовательной шины USB (universal serial bus).

Данное программное обеспечение выполняет следующие функции в данной системе:

- Дистанционное снятие необходимых телеметрических параметров.
- Обработка поступивших значений.
- Сигнализация о текущем состоянии системы оператору.
- Принятие решений в следующих режимах: автоматическом, ручном.
- Аудит событий, происходящих в данной системе.
- Сохранение результатов.

В состав информационно-измерительной системы входят следующие компоненты:

- Персональный компьютер, выполняющий функцию интерфейса «человек-машина», а также основного вычислительного центра данной системы.
- Микроконтроллер, координирующий работу объекта и собирающий телеметрические параметры последнего.
- Универсально последовательная шина USB, объединяющая два выше стоящих звена и обеспечивающая их взаимодействие.
- Компенсированные датчики давления типа MPX22(X)AP.
- Объектом в данном случае выступает окружающая среда.

В процессе использования программное обеспечение выполняет опрос микроконтроллера, который в зависимости от запроса программы выполняет либо считывание параметров с датчиков, либо первичную обработку полученных данных и отправку последних приложению. Данные операции проводятся в автоматическом режиме.

Принятие решений производится в зависимости от используемого режима: в ручном режиме оператор полностью управляет системой, а в

автоматическом – используемой приложением. На случай аварийных ситуаций предусмотрена система быстрого отключения системы.

Вследствие того, что в качестве канала связи используется универсальная последовательная шина USB, приложение с периодичностью в 3 секунды опрашивает микроконтроллер на предмет изменения в характеристиках объекта. Сам микроконтроллер не имеет права отправлять данные приложению. Данное свойство позволяет упростить программирование микроконтроллера, а также и организацию опроса дополнительных модулей системы в случае возможности ее усовершенствования путем ввода новых блоков измерения либо управления. Микроконтроллер обработанные данные сохраняет в областях своей внутренней памяти в виде отдельно взятых пакетов.

Приложение копирует необходимое во время очередного запроса к микроконтроллеру из его ячеек памяти. Для изменения точности измеряемых параметров имеется возможность изменять частоту опроса датчиков. Принятие решений производится в соответствии с принятым режимом работы.

В случае автоматического режима полученные данные анализируются; выносятся решение; заносится запись в журнал событий о получении данных, их значениях, время измерения и вынесенное решение. Граничные условия задаются в программе определенной оператором заранее. В случае ручного режима граничные условия и итоговое решение выносит оператор, но запись в журнал производится в любом случае. Используемый USB HID драйвер позволит без особых трудностей производить установку программного обеспечения и подключение к информационно-управляющей системе персонального компьютера в случае аварийных или каких-либо иных возможных ситуациях.

Выполненная разработка решает проблему резервирования и хранения данных благодаря введению в систему дополнительных объемов энергонезависимой памяти. Таким образом, демонстрируется возможность предотвращения потери необходимых и невозможных данных на производстве и в учебных целях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Айфичер, Э. С. Цифровая обработка сигналов: практический подход / Э. С. Айфичер; пер. с англ. – 2 изд. – М.: Изд. Дом «Вильямс», 2004. – 992 с.
2. Опленгейм, А. Применения цифровой обработки сигналов / А. Опленгейм; пер. с англ. – 4 изд. – М.: ООО Бинном-пресс, 2008. – 552 с.
3. Информационно-измерительные системы / В.В.Крюков, А.А.Ильин // Учебное пособие [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: [http://abc.vvsu.ru/Books/I\\_i\\_s\\_1/default.asp](http://abc.vvsu.ru/Books/I_i_s_1/default.asp). – Дата доступа: 15.01.2014.
4. HID Related Specifications [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: <http://www.usb.org/developers/docs/hidpage/>. – Дата доступа: 15.01.2014.