

Кроме того, что такое программное решение даёт возможность объяснить заказчику все основные особенности предлагаемого проекта в визуальной форме, эта программа активно используется при обучении студентов для следующих целей:

- обучение поиску оптимального решения построения систем видеонаблюдения;
- анализ расчёта линз с помощью изменения рабочих параметров камеры (фокусного расстояния, углов обзора, разрешения);
- минимизация слепых зон на заданном объекте и увеличение общей эффективности системы видеонаблюдения;
- знакомство с различными типами камер и сетевого оборудования.

Список литературы:

[1] Программа для проектирования систем видеонаблюдения [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.jvsg.com/ru/>.

[2] Шумейко, М. Особенности проектирования систем видеонаблюдения при использовании мегапиксельных камер / М. Шумейко // Технологии защиты. – 2013. – №2.

[3] Шумейко, М. Идентификация, распознавание и детектирование людей по европейскому стандарту EN 50132-7 / М. Шумейко // Системы безопасности. – 2015. – №3.

УДК 654.9:004.056.5

#### **МАКЕТЫ ДЛЯ ИМИТАЦИИ ПРОЦЕССА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ**

Е. Н. ШНЕЙДЕРОВ, И. А. ВОЛОДИН, А. С. ЖЕЛНЕРОВИЧ,  
А. Н. ПЕЧКУРОВ, С. М. БОРОВИКОВ

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»*

Приводятся результаты разработки демонстрационных макетов для учебного процесса: имитационной модели адресной системы охранной сигнализации на уменьшенной копии здания, модели системы видеонаблюдения. Макеты позволяют ознакомиться с принципами работы электронных систем безопасности.

*Ключевые слова:* макет системы охранной сигнализации, макет системы видеонаблюдения, имитационное моделирование, макет для учебного процесса, электронные системы безопасности, Arduino Uno.

Нередко студентам, изучающим различные виды электронных систем безопасности (охранные, пожарные, системы видеонаблюдения и др.), не удаётся наглядно увидеть состав устройств системы и ознакомиться с принципом её работы. Для решения этих задач на кафедре проектирования информационно-компьютерных систем разработано два макета. Первый макет предназначен для имитации процесса функционирования адресной системы охранной сигнализации на уменьшенной модели здания. Второй макет позволяет ознакомиться с работой системы видеонаблюдения.

В макете системы охранной сигнализации имитируется работа магнитоконтактного датчика, датчика вибрации, линейного инфракрасного датчика (ИК-барьер), пироэлектрического инфракрасного датчика движения. Функционирование системы осуществляется в соответствии с электрической принципиальной схемой (рисунок 1).

Для имитации работы нормально замкнутого магнитоконтактного датчика использован геркон KLS-3050, закреплённый на дверной коробке модели здания, и магнит, расположенный на дверном полотне модели.

Работу вибрационного датчика разбития стекла имитирует вибрационный датчик SW-420 с пьезоэлектрическим сенсором, закреплённым на одном из окон модели здания.

Датчик является субмодулем для программно-аппаратного средства Arduino [1]. Напряжение питания 5 В. Имеется возможность регулировки чувствительности сенсора.

Функционирование линейного инфракрасного датчика (ИК-барьера) имитируется с помощью лазерных излучателей (источник излучения) и фоторезисторов (приёмник излучения). Пучок света от излучателя попадает на фоторезистор, при этом сопротивление последнего составляет 5...10 кОм. При прерывании луча сопротивление принимающего фоторезистора увеличивается до 1 МОм. Изменение сопротивления регистрируется приёмно-контрольным прибором (ПКП), формирующим сигнал тревоги.

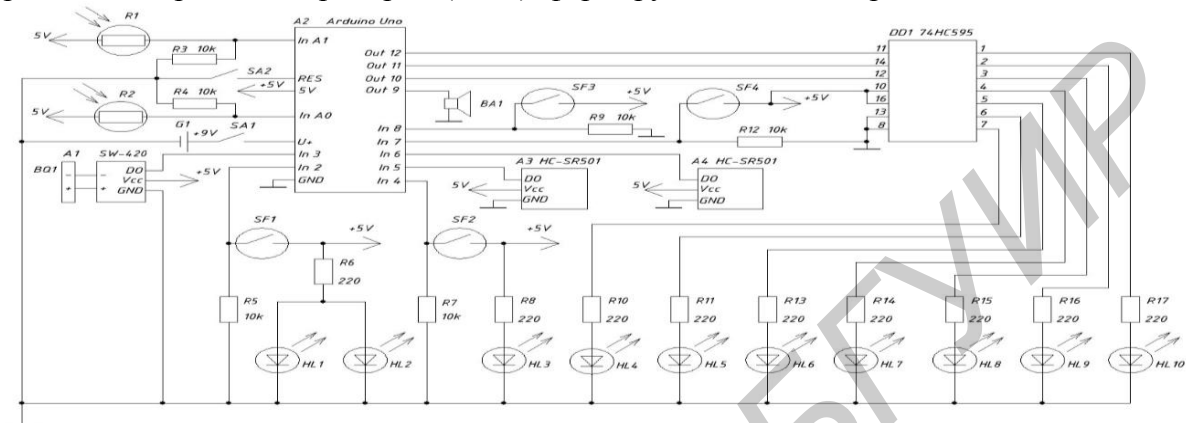


Рисунок 1 – Электрическая принципиальная схема макета

Работа датчика движения имитируется с помощью пирозлектрического датчика движения HC-SR501. Его работа основана на изменении инфракрасного фона в контролируемом объёме. Радиус действия регулируется в диапазоне от 3 до 7 метров. Датчик установлен в макете (модели здания) таким образом, чтобы движение вне макета не вызвало ложного срабатывания. Для достижения учебных целей открывание дверей на макете (модели здания) выполнено сверху, за пределами макета, чтобы демонстрация работы магнитоконтактных датчиков не приводила к ложному срабатыванию датчиков движения. Как и вибрационный датчик, датчик движения является субмодулем для Arduino. Напряжение питания 5 В.

Приёмно-контрольный прибор построен на базе Arduino Uno с микроконтроллером ATmega328. Рекомендуемое напряжение питания 7...12 В. ПКП имеет 14 цифровых входов/выходов, шесть из которых могут использоваться как ШИМ, и шесть аналоговых входов. Микроконтроллер имеет 2 Кб ОЗУ и 32 Кб ПЗУ. Питание осуществляется либо от порта USB (используется кабель USB Type A или USB Type B), либо от элемента питания 6LR21.

Световая сигнализация осуществляется с помощью десятисегментного диодного модуля LN-BP010HR, в котором семь диодов задействованы для отображения срабатывания датчиков и один – для индикации работоспособности системы. Звуковое оповещение осуществляется пьезоэлектрическим звонком KPR-G1750, напряжение питания которого составляет 5 В.

Электрическая структурная схема макета системы охранной сигнализации изображена на рисунке 2, а. Готовый макет показан на рисунке 2, б.

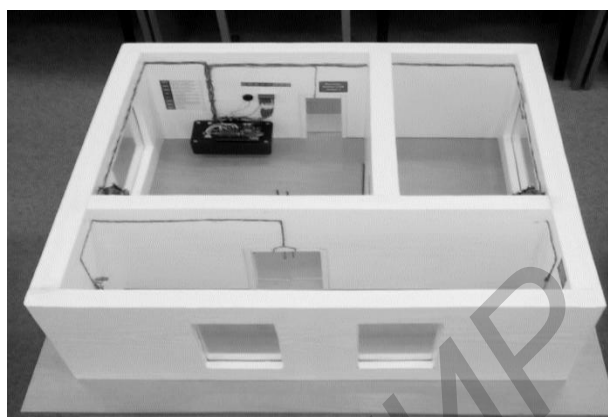
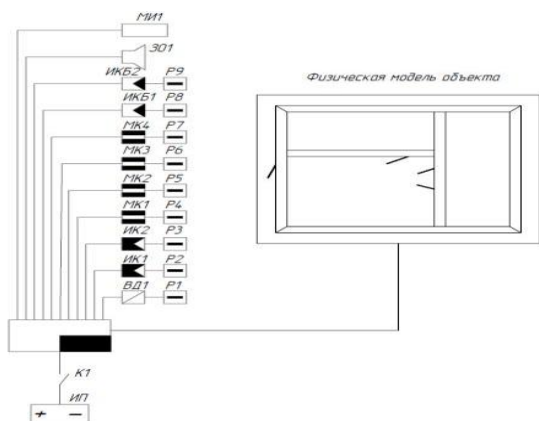


Рисунок 2 – Макет системы охранной сигнализации  
 а – схема электрическая структурная; б – физическая модель

Макет для демонстрации работы системы видеонаблюдения (второй макет) был создан в процессе подготовки лабораторной работы «Системы IP-видеонаблюдения». Задачи, которые предстоит решать студентам в процессе выполнения лабораторной работы, предполагают индивидуальную настройку видеокамер, организацию сети из видеокамер, организацию мониторинга контролируемой зоны, организацию записи и анализа видеоархива.

Структурная схема макета системы видеонаблюдения показана на рисунке 3. В макете системы видеонаблюдения в качестве видеорегистратора использован персональный компьютер. В состав макета входят:

- четыре IP видеокамеры AverDiGi SF1311H-C;
- четыре блока питания для видеокамер 12 В, 1 А;
- коммутатор D-Link DES-1008A;
- блок питания для коммутатора 5 В, 1 А.

Для присвоения IP-адресов камерам используется бесплатная программа IP Wizard II. Она позволяет также выводит первоначальное изображение с видеокамеры на экран компьютера.

Видеозахват с четырёх камер одновременно организован при помощи программы КОДОС GLODOSS FREE. Использована бесплатная версия программы, позволяющая выводит на экран до четырёх видеотрансляций. Настройка каналов осуществляется в широком диапазоне параметров, что позволяет настраивать качество изображения для требуемых применений в пределах возможностей видеокамеры.

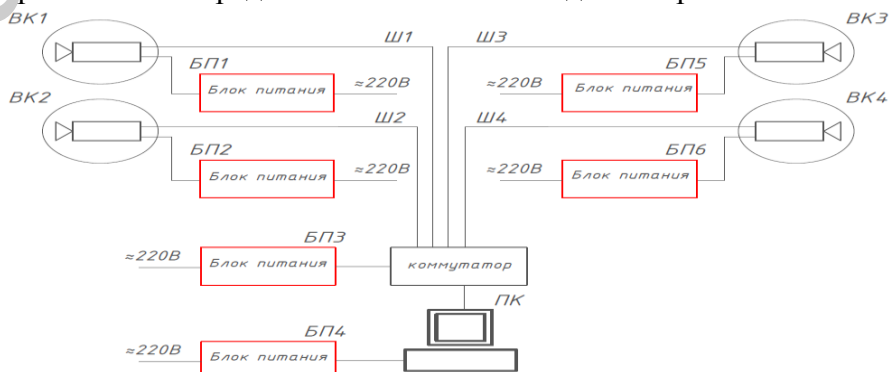


Рисунок 3 – Схема структурная макета системы видеонаблюдения

Разработанные макеты адресной охранной системы сигнализации и системы видеонаблюдения могут применяться на практических занятиях в качестве наглядных пособий для демонстрации принципа работы основных датчиков, применяемых в охранных системах, принципов проектирования охранных систем и систем видеонаблюдения (учебные дисциплины: «Датчики электронных систем безопасности», «Теоретические основы проектирования электронных систем безопасности», «Методы и технические средства обеспечения безопасности»). Макет системы видеонаблюдения может также применяться в качестве лабораторного стенда для изучения состава системы, организации подключения камер к видеорегистратору, в качестве которого может использоваться персональный компьютер.

#### Список литературы

[1] Arduino Uno [Электронный экскурс]. – Режим доступа : <http://arduino.ru/hardware/arduinoboarduno>.

[2] Современная безопасность [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://sovbez.by/novosti-companii/osobennosti-nacionalnoj-bezopasnosti-be-larusi/>.

[3] Ворона, В. А. Технические средства наблюдения в охране объектов : справ. издание / В. А. Ворона, В. А. Тихонов. – М. : Горячая линия – Телеком, 2011, – 184 с.

УДК 37. 018.4

## **МТК-КОНЦЕПЦИЯ МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ КАК ОСНОВА ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

И. И. ШПАК

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»*

Обосновывается необходимость создания современной системы профессионального образования, способной обеспечить получение необходимых компетенций выпускников по профессиям, пользующимся спросом на динамичном и гибком рынке труда. Показано, что наилучшей основой для такой системы обучения являются модульные образовательные технологии. Рассмотрена МТК-концепция модульного обучения как основа для совершенствования дистанционных образовательных технологий.

*Ключевые слова:* модульная технология обучения, модуль трудовых компетенций, модульный блок, учебный элемент, модульная программа, дистанционные образовательные технологии.

В современном динамичном мире среди основных факторов, определяющих направления и темпы экономического развития, можно выделить три важнейших: *глобализацию, регионализацию* и переход от *экономики индустриальной к экономике информационно-коммуникационной*.

Все эти факторы взаимосвязаны и взаимообусловлены. В результате глобализации и изменений в технологии и организации труда значительно возросла потребность в квалифицированной рабочей силе. Новые информационно-коммуникационные технологии стали важнейшим фактором в глобализации производства и интеграции финансовых рынков.

В свою очередь, глобализация способствует развитию технологий и внедрению новых форм организации труда. Уровень квалификации и качество рабочей силы становятся решающими факторами при трудоустройстве. Совместное влияние указанных факторов приводит к резким изменениям конъюнктуры современного рынка труда [1]:

на смену "пожизненной" (и даже "потомственной") занятости на одном и том же предприятии или отрасли приходит занятость "временная" – приходится несколько раз