

Цветные голограммы создаются тремя лучами — красным, зелёным, синим — и, по сути, представляют собой три голограммы одного объекта, созданные тремя опорными лучами (красным, зелёным, синим) и наложенные друг на друга. При освещении голограммы красным лучом образ объекта будет создан красной голограммой, при освещении зелёным — зелёной, при освещении синим — синей. А при освещении всеми тремя опорными лучами создаётся цветной трёхмерный образ, который представляет собой наложение монохромных образов друг на друга [1].

Голограмма — наиболее совершенный, однако относительно сложный способ получения изображения.

3D-модели используют вместо обычных макетов в проектировании для проработки крупных или очень мелких деталей. «Объёмная» визуализация находит свое применение в проведении презентаций, интерактивных мероприятий, в маркетинге [2].

**Заключение.** Для машиностроительной отрасли разработка и внедрение производственных 3D-технологий является важной задачей. Использование 3D-технологий в отрасли обеспечит быстрый этап конструирования, изготовление отдельных деталей и в целом изделий. Применение современных решений на базе быстрого прототипирования позволит получать изделия любой формы с различными свойствами материала быстро и недорого. Изготовление деталей по традиционным технологиям (механическая обработка, литьё) требует гораздо больше времени и является сложным и более длительным процессом.

#### Список цитируемых источников

1. *Алексеев, В. Е.* Самодельная голографическая 3D-пирамида / В. Е. Алексеев, И. И. Малгаров // Юный ученый. — 2016. — № 4.1. — С. 107—109.
2. Волюметрические (volumetric) 3D-дисплеи [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.paygid.ru/articles/volumetricheskie-volumetric-3d-displei/?q=726&n=1470>. — Дата доступа: 29.04.2020.

УДК 004.031

Д. С. Кислый, И. Д. Ширко, Г. М. Раковцы

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

### ОХРАННАЯ СИСТЕМА НА МИКРОКОНТРОЛЛЕРЕ СО ЗВУКОВОЙ И СВЕТОВОЙ ИНДИКАЦИЕЙ

**Введение.** Существующие ныне системы охранной сигнализации обладают недостаточными функциональными возможностями или большой стоимостью. Следовательно, есть потребность в разработке дешёвых, несложных в производстве и установке систем охранной сигнализации, которые обладают достаточной функциональностью, надёжностью, чтобы без ущерба выполнять свои функции — предотвращать кражу имущества. Микроконтроллерная техника является одной из наиболее динамично развивающихся областей современной вычислительной техники. Микроконтроллеры широко используются в различных изделиях вычислительной, измерительной, лабораторной и научной техники, в системах управления промышленным оборудованием, транспорта и связи, в бытовой технике и других областях [1].

**Основная часть.** Целью данного исследования является разработка недорогой охранной системы безопасности на микроконтроллере ATmega328P. Задачей охранной сигнализации является предупреждение собственника объекта или территории о несанкционированном проникновении посторонних лиц. При обнаружении вторжения сигнализация подаёт звуковой и световой сигнал, а также оповещает владельца здания о вторжении через персональный компьютер или смартфон. Себестоимость данной охранной системы в разы ниже стоимости, которые представляют фирмы по изготовлению охранной сигнализации. При этом функциональные возможности не отстают от сигнализаций, выпускаемых фирмой.

По своему назначению системы сигнализаций разделяют на местные, автономные и централизованные. Первые подразумевают под собой включение светового или звукового оповещения на объекте без передачи данных о вторжении владельцу. Такие устройства практически не используются, так как их основная задача — просто отпугнуть злоумышленников. Автономные и централизованные системы передают сигнал о совершенном проникновении, что позволяет своевременно принять необходимые меры по предотвращению правонарушений [2].

Разработанная охранная система представляет собой работу автономной сигнализации, поскольку основывается на показании датчиков слежения, установленных по всему периметру объекта. Если датчик обнаруживает движение, он передаёт информацию микроконтроллеру, который включает световой или звуковой сигнал. Особенностью такой сигнализации является то, что система самостоятельно принимает решение об отправке оповещения владельцу. Как только обнаруживается движение, система передаёт данные на персональный компьютер или смартфон о комнате, где произошло движение. В конструкции предусмотрен блок питания, обеспечивающий работу без дополнительной подзарядки в течение нескольких месяцев.

Принципиальная схема устройства, сделанная в среде Proteus, представлена на рисунке 1.

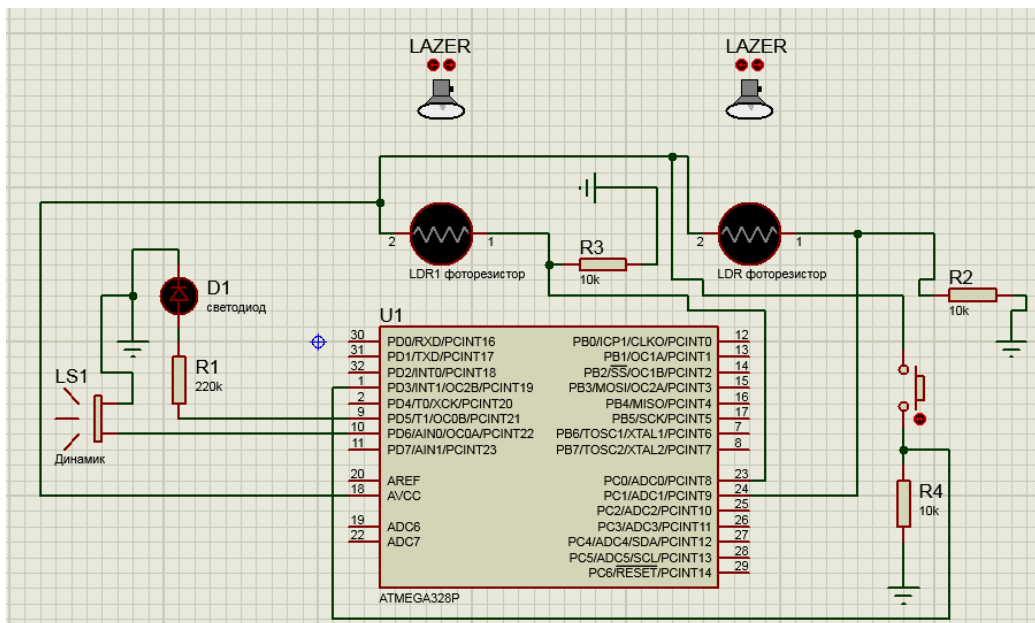


Рисунок 1 — Принципиальная схема устройства

Для решения данной задачи использовался микроконтроллер ATmega328P. Микроконтроллер семейства AVR, как и все остальные, имеет 8-битный процессор и позволяет выполнять большинство команд за один такт. К особенностям данного микроконтроллера можно отнести высокую производительность, низкое энергопотребление, улучшенную RISC-архитектуру и энергонезависимую память данных и программ.

Данная схема питается непосредственно от источника питания, подключённого через порт mini-USB непосредственно к микроконтроллеру. Также на схеме присутствуют светодиод (D1) и два фототранзистора (LDR1 и LDR), которые выполняют функцию датчика или лазера, как в нашем случае, и срабатывают, если движется объект между ними. Светодиод подключен к резистору R1 с сопротивлением в 220 Ом, а фототранзисторы — к резисторам R2 и R3 с сопротивлением в 10 кОм. Также фототранзисторы следует заземлить, т. е. отвести лишнее напряжение, иначе они перегорят. Порт микроконтроллера Arduino Nano PD3 считывает нажатие кнопки, которая также присоединена к фототранзисторам. В схеме используется динамик LS1, который служит для звуковой индикации. Он соединён со схемой через порт на микроконтроллер PD6 и также заземлен. При необходимости к контроллеру можно подключить по COM-порту персональный компьютер для регистрации в нём сообщений о происходящих событиях, поступающих от контроллера.

Микроконтроллер работает под управлением программы, код которой записывается непосредственно в постоянное запоминающее устройство самого микроконтроллера. Данная программа была прошита в Arduino IDE и написана на объектно ориентированном языке программирования C++. Поскольку встроенное постоянное запоминающее устройство микроконтроллера может быть многократно перезаписано, программу можно изменять. Для программирования микроконтроллера можно использовать любой подходящий программатор. На плате контроллера находится панель, в которую устанавливается микроконтроллер после программирования.

На рисунке 2 представлен результат симулирования устройства.

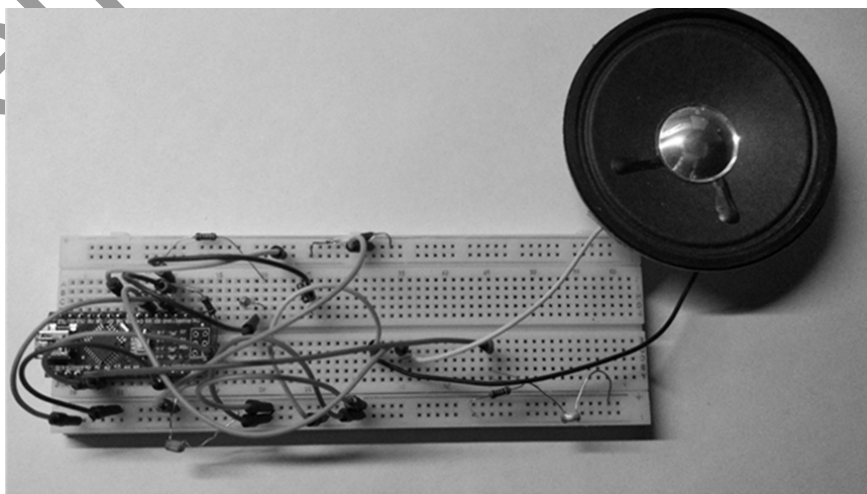


Рисунок 2 — Результат симулирования устройства

Устройство представляет собой систему охраны, предназначенную для автоматического контроля состояния охраняемого объекта. При несанкционированном вскрытии на объекте система извещает хозяина объекта по мобильному телефону и формирует звуковые и световые сигналы, привлекающие внимание к охраняемому объекту. Охраняемым объектом может быть квартира, садовый домик, гараж и любое другое помещение, здание или сооружение. После включения системы под управлением программы производится инициализация портов на ввод и вывод, отключение сигнализации и постоянное свечение индикатора режима.

**Заключение.** В ходе исследования был разработан аппаратно-программный продукт, представляющий собой охранную систему на микроконтроллере ATmega328P со звуковой и световой индикацией. Написана прошивка к микроконтроллеру в интегрированной среде разработки программного обеспечения Arduino IDE. Данная система обезопасит охраняемые объекты от недоброжелателей и может служить отличным примером программирования плат и микропроцессоров по дисциплине «ЭВМ и периферийные устройства» для студентов специальности «Информационные системы и технологии».

#### Список цитируемых источников

1. Разработка домашней охранной сигнализации на базе микроконтроллера [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://stud.wiki/radio/3c0a65635b2ac78b4c53a88521206c36\\_0.html](https://stud.wiki/radio/3c0a65635b2ac78b4c53a88521206c36_0.html) / . — Дата доступа: 28.01.2020.
2. Охранная сигнализация: виды, особенности, требования [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://chop.moscow/stati/ohrannaja-signalizacija-vidy/> . — Дата доступа: 28.01.2020.

УДК 621.3.049.77

Д. Н. Койко, Е. Г. Шапович

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

### РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ РОБОТИЗИРОВАННОГО СБОРА ИНФОРМАЦИИ ОБ УРОВНЕ ГАЗОВ И ТЕМПЕРАТУРЫ В ШАХТЕ ОТКРЫТОГО АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «БЕЛАРУСЬКАЛИЙ»

**Введение.** Мир, который нас окружает, огромный. Он имеет свойства развиваться. Поэтому в любой организации, как большой, так и малой, возникает проблема устаревшего оборудования, поэтому каждое рабочее место автоматизируется или улучшается новым оборудованием. ОАО «Беларуськалий» все больше начинает использовать микроконтроллеры, роботов, и автоматизированные станки для организации производства.

В настоящее время подразделение горных спасателей проводит в шахте измерения приборами, которые должны находиться в непосредственной близости с опасным участком.

Разработанная подсистема роботизированного сбора информации об уровне газов и температуры в шахте ОАО «Беларуськалий» должна проводить измерения удаленно от места аварии или исследуемого участка производства без опасности человеку [1].

**Основная часть.** Основной целью данной работы было создание макета устройства контроля доступа на микроконтроллерном управлении.

Подсистема роботизированного сбора информации должна иметь следующий функционал: наличие понятного и удобного управления; возможность наблюдать через монитор видео в реальном времени, измерять окружающую температуру, измерять уровень опасных газов; хранить полученные данные на карте памяти; подключения к компьютеру.

Для разработки подсистемы были использованы следующие аппаратные устройства.

1. Arduino Uno R3 (рисунок 1) — это устройство на основе микроконтроллера ATmega328 (datasheet) [2].

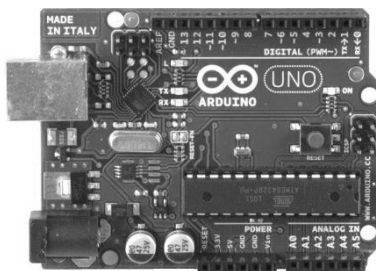


Рисунок 1 — Arduino Uno R3