

сервере запущен веб-сервис и модуль генерации значений. Веб-сервис используется для управления модулем генерации значений через интернет. Модуль генерации значений настроен на работу со SCADA-системой и после получения указаний от веб-сервиса, начинает эмуляцию с заданными параметрами. Модуль SCADA-системы – Historian-сервер принимает сгенерированные тестовые данные и регистрирует изменение соответствующих тегов в своей базе данных.

Значения со SCADA-системы извлекаются с помощью стандартизированному интерфейса для доступа к данным – OPC HDA. Данный протокол является де-факто стандартом в промышленности для доступа к историческим данным.

Matrikon OPC HDA сервер настраивается на передачу необходимых тегов (списка параметров) с Historian-сервера SCADA-системы. Затем с помощью инструмента PetroDAS данные извлекаются из SCADA-системы через настроенный OPC HDA сервер, переводятся в формат сообщений стандарта WITSML и передаются через интернет на WITSML-сервер.

WITSML-сервер представляет собой веб-приложение, имеющие общедоступный интернет адрес и стандартизированный интерфейс для веб-служб. Предназначен для получения данных о бурении с контроллеров и программных средств контролирующих процесс бурения, хранения и передачи данных сторонним приложениям (например комплексам построения графических моделей месторождения) в формате WITSML. Так как спецификации WITSML-севера и интерфейса доступа к нему стандартизированы и общедоступны, сторонние приложения могут содержать реализацию методов для доступа к функциям WITSML-севера, и осуществлять непосредственное обращение к ним без использования стороннего ПО.

### **Заключение**

Стандарты WITSML, PRODML и RESQML становятся неотъемлемой частью проектов по информатизации «интеллектуальных месторождений», да и на обычных месторождениях они постепенно будут вытеснять существующие в связи с развитием систем моделирования. Основное преимущество программных продуктов на основе данных стандартов – это унификация доступа к моделирующим, экономическим и др. программным ресурсам. В России данная технология пока находится в зачаточном состоянии. Делаются попытки реализовать национальный стандарт [4] на их основе, но пока реальных шагов не видно. Да и предложений на мировом рынке не так уж много.

### **Литература**

1. Оптимизация добычи и интеллектуальные скважины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.weatherford.ru/ru/service/production/53>, свободный
2. Оптоволоконные датчики в бурении [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://stud24.ru/geology/optovolonnye-datchiki-v-burenii/476130-1811034-page2.html>, свободный
3. Портал Energistics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.energistics.org/>, свободный
4. Российская система согласованного обмена промышленными данными [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.slideshare.net/SergeyGumerov/ss-21174305>, свободный
5. Промышленные стандарты обмена данными по бурению и заканчиванию скважин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.energistics.org/Assets/witsmlflyerrussian.pdf>, свободный.

## **РАДАР НА ОСНОВЕ ИК ДАТЧИКА ПОД УПРАВЛЕНИЕМ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА AVR (ARDUINO UNO) С ВЫВОДОМ ДАННЫХ НА МОНИТОР ПК ПРИ ПОМОЩИ СРЕДЫ PROCESSING**

Черных А.А.

Научный руководитель: Тутов И.А.  
Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 30  
E-mail: russk1j@mail.ru

### **Введение**

Автоматизация в нашей жизни занимает очень большую роль. Помогает человеку, позволяет повысить производительность, обезопасить при выполнении вредных и опасных работ. В военных целях сохранить жизнь, облегчить выполнение задания. Также и в быту помочь человеку в уборке, для развлечения и других целей. В автоматизированных и автоматических системах требуется

устройство для ориентации робота в пространстве. Существуют уже готовые решения, но и у них есть недостатки. Возможна установка ультразвуковых датчиков вокруг робота, как это реализовано в роботах-пылесосах широко применяемых в быту. Также одно из решений это крепления ультразвукового датчика к сервоприводу для анализа одним датчиком сразу большой территории вокруг себя.

В данной работе будет реализован радар на основе ИК дальномера SHARP GP2Y0A02 (рис. 1). Во первых его преимущество перед УЗ дальномером заключается в том, что луч до объекта распространяется в виде обратного конуса, что позволяет точно определить нахождения и форму предмета. Ультразвуковой дальномер позволяет просто определить наличие объекта на каком-либо расстоянии, так как чем больше расстояние до объекта, тем шире конус импульса. Все это не дает исчерпывающей информации о местности, а только в общих чертах.

#### Работа ИК дальномера



Рис. 1. ИК дальномер SHARP GP2Y0A02

Расстояние до объекта сенсоры определяют при помощи триангуляции (рис. 2). Импульс света (в ИК диапазоне: длина волны  $850\text{nm} \pm 70\text{nm}$ ), излучается и отражается обратно от препятствия (или не отражается).

Угол падения возвращаемого светового луча зависит от расстояния до отражающего объекта.

Триангуляция работает путём обнаружения этого отражённого луча и определения угла отражения, из которого уже может быть определено расстояние.

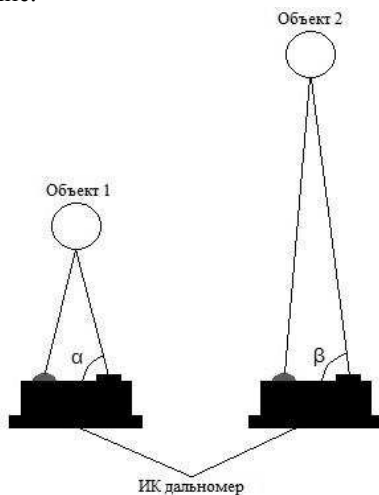


Рис. 2. Схема работы ИК дальномера

Датчик имеет специальный ИК-объектив, который принимает отражённый ИК-луч на специальную ПЗС-матрицу (CCD array). На основе данных ПЗС-матрицы, определяется угол отражения, который затем используется для расчета дальности. Угол падения луча на матрицу в первом случае меньше ( $\alpha < \beta$ ), следовательно пропорциональ-

но меньше и расстояние до объекта. Соответствующее значение дальности подаётся на аналоговый выход сенсора, которое может быть считано нашим микроконтроллером.

Зависимость дистанции от напряжения представлена на рисунке 3.

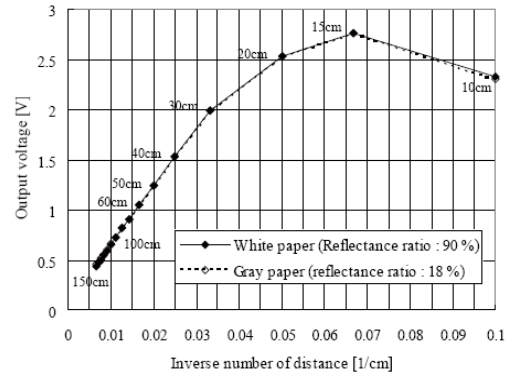


Рис. 3. Зависимости напряжения от дистанции до объекта

#### Устройство радара

Для реализации радара подобрана элементная база и материалы:

1. ИК дальномер SHARP GP2Y0A02.
2. Текстолит.
3. Плата на AVR микроконтроллере Arduino UNO.
4. Редуктор с DC двигателем.
5. Оптопара KTIR0411S.
6. Стабилизатор напряжения.
7. Конденсатор.
8. Резистор.
9. Батарея питания двигателя и МК.
10. Соединительные провода.

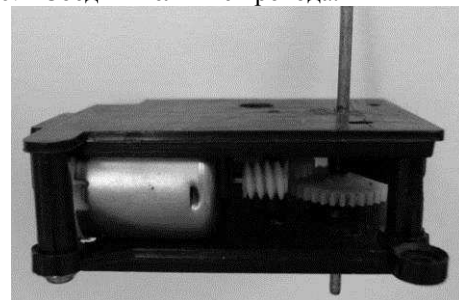


Рис. 4. Редуктор с DC двигателем

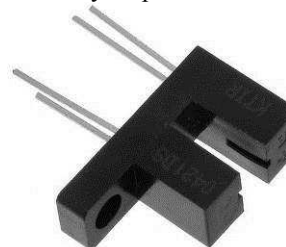


Рис. 5. Оптопара KTIR0411S

#### Принцип работы радара

Двигатель через редуктор вращает ИК дальномер. Редуктор подобран таким образом, чтобы вращение было быстрым и не было потери дан-

ных. Экспериментально установлено, что оптимальная скорость составляет около 1,5 оборотов в секунду (рис. 4). Постоянную скорость обеспечивает стабилизатор напряжения. Для передачи данных и питания используется скользящий контакт. Реализован он с помощью круглой пластины из текстолита с двумя дорожками, одна из которых задействована под передачу данных, другая – под «землю». Ось служит для питания ИК дальномера. Данная конструкция является модернизацией серийного потенциометра. На каждом обороте точка отсчета определяется вновь. На каждом обороте датчика при прохождении выступа через отверстие оптопары вызывается аппаратное прерывание. Вывод данных на монитор ПК производится с помощью среды Processing (рис. 6). Радиус измерения с 20 до 150 см (согласно заявленному в документации датчика).

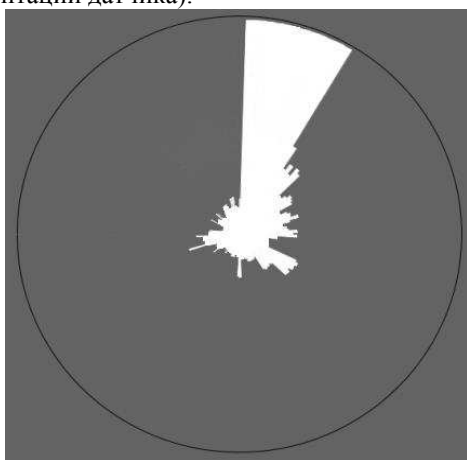


Рис. 6. Вывод данных о местности

### Заключение

Радар имеет диапазон измерений 20-150см, что является относительно неплохим результатом в сравнении с другими приборами, используемыми для решения аналогичных задач, в том же ценовом диапазоне. Преимуществом является относительно высокая скорость сканирования, позволяющая своевременно получать информацию роботом о препятствиях.

Также для решения поставленных задач удалось сократить количество датчиков до одного, что выгодно в финансовом плане. В результате гарантируется точность и актуальность определения положения предмета, даже не представляющая помехи ходу платформы.

В дальнейшем планируется использовать вместо скользящего контакта подшипники, что в свою очередь повысит ресурс работы и уменьшит помехи в передаваемом сигнале от радара.

### Литература

1. Электронная энциклопедия [Электронный ресурс]. URL: <http://ru.wikipedia.org> Режим доступа: свободный (дата обращения: 01.10.2013).
2. Блог: Arduino и проекты [Электронный ресурс]. URL: <http://robocraft.ru/> Режим доступа: свободный (дата обращения: 10.01.2013)
3. Brian W. Evans. Arduino Programming Notebook. - Published: First Edition August 2007.
4. Блог: Arduino [Электронный ресурс]. URL: <http://arduino.ru/> Режим доступа: свободный (дата обращения: 18.09.2013).
5. Уилли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – Санкт-Петербург, 2012. – 256с.

## GSM СИГНАЛИЗАЦИЯ НА ОСНОВЕ МОДУЛЯ SIM900 QUAD-BAND GSM GPRS SHIELD И AVR МИКРОКОНТРОЛЛЕРА

Черных А.А.

Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 30  
E-mail: [russk1j@mail.ru](mailto:russk1j@mail.ru)

### Введение

В повседневной жизни человека, на производстве, в военной сфере автоматизация с каждым днём приобретает всю большую роль. Устройства становятся более функциональными и миниатюрными. По возможности исключается человеческий фактор для большей производительности и надежности. Реализация охраны объекта предусматривает, что защита будет контролировать помещение или даже несколько, причем одновременно следить за ситуацией во всех местах. Возможно это большая территория. При использовании сигнализации исключается человеческий фактор, при котором возможны ошибки охранника, отклонение от инструкций. GSM сигнализации применимы как для охраны помещений, так и для охраны автомобилей. В данной работе будет рас-

смотрена разработка сигнализации с возможностью добавления нужных датчиков для конкретных целей, что экономически выгодно и удобно.

### Сборка сигнализации

Это актуальная проблема в настоящее время (защита своего имущества от ограбления, угона, нападения). Множество решений уже представлено на рынке. Различные системы защиты, сигнализации, охранные предприятия. У всех разные финансовые возможности. Многие не могут позволить себе дорогостоящее оборудование, его установку, а также плату услуг охранных предприятий. Особенно если это касается не квартиры, а гаража, дачи или машины и требуется обезопасить свое имущество с минимальными финансовыми затратами. Специально для этого нанимать