

# Использование на уроках физики проектов по робототехнике на Arduino реализующих технологии: RFID, GPS, INTERNET

Хамаганов Ю.Ю.

*s89836304903@yandex.ru,*

*МАОУ СОШ №31, г. Улан-Удэ, Россия.*

Рассмотрено внедрение в урок физики в средней школе проектов по робототехнике основанных на технологии: радиочастотной идентификации RFID, определения координат объекта GPS, INTERNET, для повышения интереса к предмету у учащихся и их дальнейшей профориентации. Принципы работы устройств, использующих эти технологии, раскрываются на уроке физики с использованием электронных компонентов платформы Arduino.

**Ключевые слова:** радиочастотная идентификация, система GPS, INTERNET.

Цифровизация учебного процесса в средней школе предполагает внедрение в современный урок физики метацифровых комплексов (программно-аппаратных средств), а именно всевозможных виртуальных физических лабораторий, современных инструментальных комплексов для выполнения лабораторных работ (цифровая лаборатория Архимед и т.п.). Особое значение имеет метацифровой комплекс – робототехническая платформа Arduino, основой которого является семейство микроконтроллерных плат. Благодаря простоте микроконтроллерных плат и большому числу типов подключаемых модулей и датчиков, платформа Arduino является простой и доступной, с помощью которой можно собрать прототипы всевозможных электронных устройств. Платформа Arduino позволяет собрать учащимся на уроке физики любые электронные устройства в частности, реализующие современные и популярных технологий: радиочастотной идентификации RFID, определения координат объекта GPS, INTERNET. Особое значение эти технологии играют для учащихся 9 и 11 классов. Уровень подготовленности, которых позволяет освоить им на уроке физики основные физические принципы, лежащие в основе работы указанных технологий. Уроки физики, в рамках которых можно рассмотреть эти принципы относятся к теме электромагнитные волны. С применением платформы Arduino на уроке физики теория дополняется практическим проектом по сборки конкретного электронного устройства реализующего любую из указанных технологий. Что является залогом успешного понимания темы учащимися и дальнейшего использования этих технологий в их жизнедеятельности и выборе будущей профессии. Особо отметим, что указанные технологии: радиочастотной идентификации RFID, определения координат объекта GPS, INTERNET отражают междисциплинарную связь информатики и физики. С одной стороны, развитие представлений об этих технологиях связано с информатикой, с другой стороны указанные технологии базируются на конкретных физических принципах, что является содержанием физики. Поэтому для учащихся, которые в 9 классе

изучают языки программирования использование платформы Arduino в рамках урока физики доступно и понятно.

Далее рассмотрим технологию радиочастотной идентификации (RFID, Radio Frequency Identification) и устройства реализующие эту технологию.

Радиочастотная идентификация – это технология автоматической бесконтактной идентификации объектов при помощи радиочастотного канала связи [1]. На данный момент технология радиочастотной идентификации используется в различных сферах деятельности человека и отраслях цифровой экономики: логистике, системы контроля, платежные системы, охранные системы, библиотечные системы автоматизации и т.д.

RFID состоит из следующих компонентов:

1. Ридера (считывателя).
2. Транспондера (пассивной или активной радиочастотной метки).
3. Компьютера.

Ридер (считыватель) используемый в платформе Arduino представляет собой модуля RC522 с SPI интерфейсом. SPI интерфейс служит для передачи данных персональному компьютеру.

Транспондер (радиочастотная метка) состоит из элемента связи и специальной микросхемы. В комплекте с модулем RC522 идут пассивные радиочастотные метки, в которых отсутствует собственный элемент питания. Поэтому для работы транспондер должен находиться в зоне действия считывающего устройства (модуль RC522), где получает необходимую для работы энергию от электромагнитного поля высокой частоты, излучаемого считывающим устройством, посредством элемента связи (антенны). Следует отметить, что на таких расстояниях излучаемое считывающим устройством электромагнитное поле с точки зрения воздействия на антенну транспондера может рассматриваться как переменное магнитное поле [2].

Устройства, использующие технологию RFID, работают в нескольких частотных диапазонах.

В проекте RFID реализованного на Arduino с помощью модуля RC522 с SPI интерфейсом используется высокочастотный диапазон (13,56 МГц), данный диапазон работает на дальностях до 1 метра. Устройства RFID с таким рабочим диапазоном используют индуктивное (магнитное) взаимодействие и относятся к системам с индуктивной связью (индуктивным радиоустройствам). Устройства, работающие в таком диапазоне, используют для электронной идентификации объектов. Модуль RC522 работает на дальностях 0-6 см, поэтому его с успехом используют для создания прототипа систем контроля доступа.

Транспондеры (карта, брелок) идущие в комплекте вместе с модулем RC522 имеют ряд достоинств, а именно возможность чтения и записи данных, не требуют дополнительного источника питания (конденсатора или батареи). К их недостаткам можно отнести небольшой объём памяти, низкая устойчивость к электромагнитным помехам, не способность работать при высоких температурах.

Для передачи данных от транспондера к считывающему устройству в индуктивных системах используют специальный способ передачи сигнала: модуляция нагрузкой.

Физические принципы, используемые в технологии RFID, сборку самого проекта на основе электронных компонентов платформы Arduino можно с успехом рассмотреть на уроках физики в 9 и 11 классе в рамках тем электромагнитные колебания и электромагнитные волны.

Далее рассмотрим технологию GPS и INTERNET.

GPS (Global Positioning System) – система определения координат объекта на местности (широта, долгота, высота над уровнем моря) и точного времени. Для своей работы система GPS использует определенное количество искусственных спутников Земли (система NAVSTAR) и наземных станций. Для получения данных о месторасположении и точного времени используются мобильные GPS приемники.

Платформа Arduino позволяет использовать модуль GPS–приемник V.KELVK 16E. Вывод координат объекта, даты и точного времени (по Гринвичу) происходит с помощью монитора последовательного порта на компьютере. Простота сборки проекта, готовые листинги программ позволяют раскрыть физические принципы работы системы GPS в рамках конкретного урока физики в рамках темы электромагнитные волны. Платформа Arduino также позволяет подключить доступ к сети Интернет, то есть принимать и отправлять данные из любой географической точки. Для этого используется модуль Ethernet shield W5100. Сборка любого из указанных устройств составляет 10-15 мин., каждый проект дополнен готовыми кодами программ. Перед использованием на уроке на микроконтроллерные платы Arduino записываем готовую программу. На уроке физики рассматриваем физические принципы, на которых базируются указанные технологии, и принцип работы устройств, реализующих их. Следует отметить, что исчерпывающие данные по любому проекту, связанному с радиочастотной идентификацией, системами геопозиционирования и беспроводными коммуникациями можно найти в многочисленной литературе [1], [3], [4].

Подытоживая, отметим, что применение проектов по робототехнике на уроке физики технически насыщает урок. Реализация на уроке физики в 9 и 11 классе технологии: радиочастотной идентификации RFID, определения координат объекта GPS, INTERNET средствами робототехнической платформы Arduino позволяет придать новизну и актуальность уроку физики. Уровень знаний позволяет учащимся 9 и 11 классам понять базовые физические принципы, лежащие в основе работы этих технологий и собрать в рамках конкретного урока проекты электронных устройств их реализующих. Практическая деятельность на уроке физики с использованием платформы Arduino повышает интерес учащихся к предмету и является основой для их дальнейшей профориентации.

#### **Список литературы**

- [1] *Петин В.А., Биняковский А.А.* Практическая энциклопедия Arduino. М.: ДМК Пресс, 2017.
- [2] *К. Финкенцеллер.* RFID-технологии. Справочное пособие. М. : Додэка-XXI, 2010.
- [3] *Монк С.* Мейкерство. Arduino и RaspberryPi. Управление движением, светом и звуком.

СПб: «БХВ-Петербург», 2019.

- [4] *Яценков В.* От Arduino до Omega: платформы для мейкеров. СПб: «БХВ-Петербург», 2018. 304 с.