

## **РАЗРАБОТКА РОБОТА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАТИКИ, ФИЗИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ**

Е.В. Волкова

Научный руководитель: О.А. Горнов, к.ф.-м.н., доцент  
*ФГБОУ ВПО «УрГПУ», Екатеринбург, Россия*

### **Аннотация**

Статья посвящена изучению и созданию робототехнических образовательных комплектов с малогабаритными роботами при изучении электроники. Рассматриваются аналоги предложенного робототехнического комплекта, его преимущества и недостатки. Формулируется проблема необходимости углубления знаний преподавателя робототехники через изучение электроники внутри робота.

**Ключевые слова:** *робототехнический комплект, образовательный робот, малогабаритный робот, внутренне устройство робота.*

Робототехника сегодня приобретает широкую известность. Сейчас не только ученые в НИИ занимаются конструированием и программированием роботов. Роботы активно используются в промышленности в качестве станков с ЧПУ или роботизированного конвейера, станков холодного проката и т.д.

Постепенно робототехника влилась и в бытовую сферу: роботы-пылесосы, печи с контролем температуры, круиз-контроль в автомобилях, интерактивные светофоры и фонари.

Социальные роботы такие, как экзоскелеты и аватары, помогают физически неполноценным людям передвигаться и жить полной жизнью. Робот-муравейник, благодаря тому, что он имеет основную станцию и передающих ей информацию маленьких подвижных «муравьев», может спасти людей из-под завалов.

Современные дети сталкиваются с роботами постоянно, поэтому необходимо их подготовить к этой встрече, обучить работе с роботами. Для этого нужны кадры.

Существует немалое количество образовательных робототехнических наборов, которые позволяют ознакомиться с устройством робота, собирать свои модели, научиться программировать датчики. Однако такие комплекты имеют, как правило, готовые моторы и датчики, к которым невозможно подключить интерфейсы, не входящие в набор. Также стоит отметить, что внутреннее устройство датчиков держится производителем в секрете, поэтому в процессе обучения дети получают только самые общие сведения по их работе. Третья проблема в том, что размеры класса часто не позволяют строить в них поля большего размера для тестирования роботов.

В связи с этим возникла потребность в конструкторе, который будет максимально открытым, к которому возможно будет подключать любые интерфейсы, а также, он должен иметь компактные размеры, чтобы поле для него умещалось на стандартной школьной парте.

В конце 2012 года на российском рынке робототехники появился образовательный набор «Амперка». В его состав входит плата «Arduino» на микроконтроллере ATmega328. «Arduino» имеет свой язык программирования, основанный на языке Processing, а также среду программирования, работающую под операционными системами Windows, MacOS и Linux. Среда программирования также имеет набор базовых программ для проверки работы плат.

В конструкторе собраны наиболее используемые компоненты, без которых трудно обойтись при сборке различных схем и моделей, такие, как «датчики линии, наклона, фоторезистор, термистор, кнопка тактовая, потенциометр, макетная доска и набор проводов для прототипирования, шасси, сервопривод, текстовый ЖК-экран, набор светодиодов, 7-сегментный индикатор, пьезоизлучатель звука, микросхема CD4026, резисторы и транзисторы выпрямительный диод. Также прилагается цифровой мультиметр» [7].

К образовательному набору прилагается учебное пособие из 17-ти уроков, которое шаг за шагом позволяет осваивать не только робототехнику, но и электронику. В процессе создания роботов, обучающиеся изучат схемотехнику, а также на практике ознакомятся с работой многих физических законов. Главное, что есть возможность увидеть и понять работу микроконтроллера и датчиков изнутри.

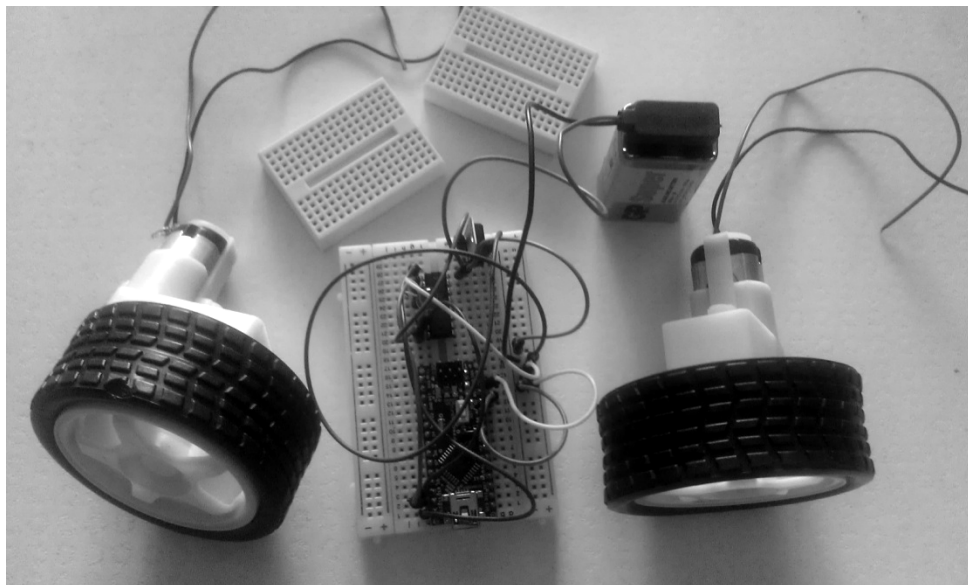
Данный комплект можно использовать для первого знакомства, так как в нем есть все необходимое. Заказывая набор, не придется совершать дополнительную закупку деталей.

Размер робота относительно маленький, выглядит он эстетично. Датчики имеют универсальное крепление, для работы с которыми нужны только болты и гайки. Однако в комплекте нет готового поля. Сделать его не составляет труда, но понадобятся дополнительные материалы и затраты.

Представлена возможность подключать к плате как датчики из набора, так и сторонние интерфейсы, ведь плата имеет универсальные аналоговые и цифровые порты.

Производителем была создана «онлайн-площадка, доступная учебным заведениям, проводящим курс от «Амперки». Она поделена на две части: в отдельном, закрытом пространстве могут общаться и обмениваться опытом педагоги, а на остальном пространстве могут общаться и задавать свои вопросы ученики. Представители компании «Амперка» также могут ответить на возникшие вопросы и оказать квалифицированную помощь» [6].

Рассмотрев существующие аналоги образовательных наборов с малоразмерными роботами и возможностью изучать не только робототехнику, но и электронику, автором была предложена вариация компактного робота (Рис. 1).



**Рис. 1. Составные части робота**

Данный робототехнический набор имеет сходства с аналогами:

- Основной компонент робота – плата Freeduino Nano на микроконтроллере ATmega328, программируемый на языке Arduino;
- Робот имеет малые размеры – 100 на 80 мм.
- Также прилагается ресурсный набор;
- Робот работает от батарейки на 9 V;
- Платы различного размера для прототипирования;
- К набору прилагается курс уроков для ознакомления с работой и программированием робота и датчиков.

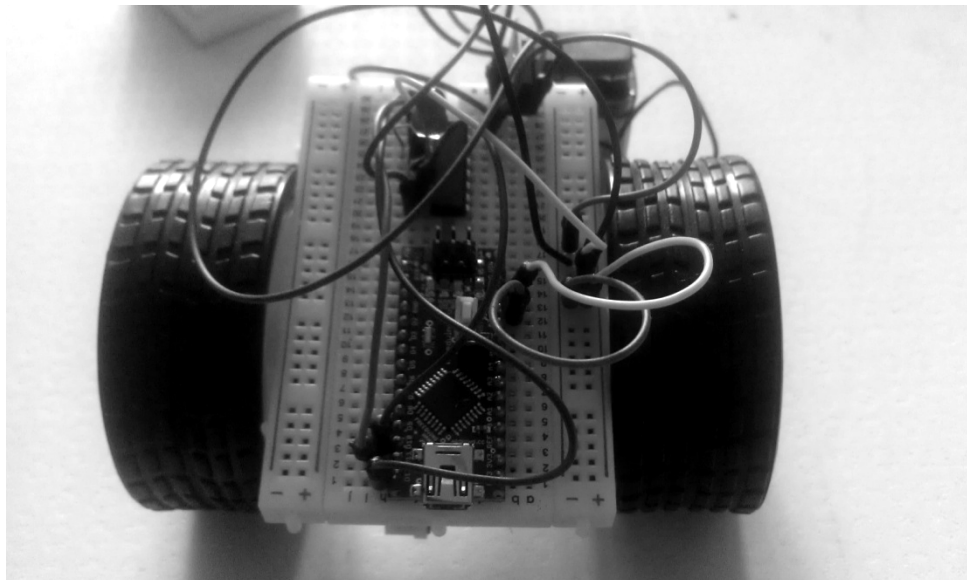
Преимуществом комплекта является размер микроконтроллера. Он занимает в 4 раза меньше места, чем Arduino Uno. Количество аналоговых и цифровых портов, портов с ШИМ совпадает, нет встроенного преобразователя для 9 V (в данном наборе он предоставляется отдельно). Обе платы имеют одинаковые «характеристики»:

- ППЗУ (Flash Memory) 32 Кб (из них 2 К используются загрузчиком);
- ОЗУ (SRAM): 2 Кбайт;
- ПЗУ (EEPROM): 1024 байт;
- тактовая частота: 16 МГц;
- интерфейс с ПК: разъем Mini-USB» [5].

Кроме того, ящик для деталей имеет размеры половины школьной парты и одновременно является и полем для робота. Малые размеры позволяют ему

свободно передвигаться в пределах ящика. Рекреации для хранения располагаются под полом и открываются по бокам.

Сам робот имеет прямоугольную форму, передвигается на двух двигателях, имеет опорное колесо, крепление для батарейки, а также крепление для датчиков спереди и сзади (Рис. 2).



**Рис. 2. Общий вид робота**

Основное преимущество данного набора в том, что датчики можно не только программировать, но собирать самостоятельно, что поможет лучше понять и усвоить устройство датчиков, а также, в дальнейшем, понимать устройство других электроприборов. Все датчики собираются на крошечных платах с 170 отверстиями-контактами.

К роботу приложен комплект заданий. Первые занятия посвящены общим терминам робототехники для тех, кто имеет узкое представление о роботах, а также основы схемотехники и работы с напряжениями и портами. Схемы представлены простые, например, горение светодиода. В этих уроках программирование не понадобится, в отличие от следующих, где горение светодиода уже будет контролироваться программой. Затем идет блок уроков работы с моторами и сервоприводами. Этот блок обучает работе с моторами через транзистор, а также через драйвер, езде вперед, назад, повороты, а также используя широтно-импульсную модуляцию (ШИМ). После обучения передвижению следует блок по сборке датчиков, их программированию. Результатом станет, например, езда по линии. Для более ровной езды в уроки добавлен материал по автоматизированным системам управления – регуляторам, о том, каким образом они программируются. Помимо этого в лабораторных работах будет представлена необходимая теория по робототехнике, физике и электронике.

Таким образом, данный робототехнический набор имеет меньшие размеры перед аналогами, собственное поле, а также датчики, которые обучающийся соберет сам с помощью предложенных уроков. Одно из важных преимуществ состоит в цене. Ценовая категория аналогов колеблется в пределах 11-12 тысяч рублей. Себестоимость данного робота 6-7 тысяч рублей, что значительно увеличивает возможность покупки большего количества наборов для учреждения.

Данный конструктор предназначен для студентов и учителей. Им необязательно иметь предварительную подготовку. А также дети 13-14, для которых предварительное ознакомление с робототехникой и программированием на образовательных роботах, таких, как LEGO NXT 2.0, желательно.

Многие педагоги, особенно те, кто не имеет технического образования, начинают изучать робототехнику с образовательных наборов, таких как LEGO. LEGO WeDo помогает познакомиться с основными понятиями о роботах, основными принципами работы робота, графическим программированием, основами конструирования. Педагоги, чувствуя себя уверенно переходят на конструктор «Физика и Технология». Они вместе со своими учениками 1,5 года изучают и модернизируют простые механизмы. Без такой усиленной конструкторской подготовки переходить на третий конструктор – LEGO NXT Mindstorm – затруднительно. В третьей ступени конструкторов обязательно требуется знание хотя бы одного языка программирования из нескольких – NXT G, Robolab или MicroC. Если педагог знаком с ними поверхностно, то необходимо уделять много времени подготовке к занятию.

Однако даже подробное изучение данных образовательных наборов не может дать полное представление об устройстве реальных, используемых в жизни роботов. Перечисленные образовательные роботы LEGO не дают представление о том, как устроены датчики, каким образом робот получает сигналы, что такое напряжение, ток и сопротивление, как ими оперировать. Поэтому педагогу недостаточно уметь собирать конструкции из готовых элементов и программировать их, он должен представлять и внутреннюю работу робота, чтобы произвести модернизацию модели и выбрать подходящий путь ее развития, а также устранять возникающие ошибки.

Представленный робототехнический набор на микроконтроллере Freeduino Nano позволит педагогу получить широкое представление об электронике внутри робота, получить наглядное представление законов физики, самостоятельно собрать датчики, управлять моторами, получить навыки программирования микроконтроллера без помощи графических языков, изучить основы схемотехники.

Робототехника активно входит в жизнь каждого человека. Но для многих обучиться работе с роботами все еще кажется непреодолимо трудным. Компактный робототехнический набор, с которым возможно работать и дома, а также курс интуитивно понятных лабораторных работ поможет легко войти в этот удивительный мир.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. 9580 LEGO® Education WeDo Construction Set // LEGO URL: <http://education.lego.com/en-us/lego-education-product-database/wedo/9580-lego-education-wedo-construction-set> / (дата обращения: 16.03.13).

2. 9580 LEGO® MINDSTORMS® Education Base Set // LEGO URL: <http://education.lego.com/en-us/lego-education-product-database/mindstorms/9797-lego-mindstorms-education-base-set> / (дата обращения: 16.03.13).

3. 9686 LEGO® Simple & Powered Machines Set // LEGO URL: <http://education.lego.com/en-us/lego-education-product-database/machines-and-mechanisms/9686-simple-and-powered-machines-set> / (дата обращения: 16.03.13).

4. Arduino Uno // Arduino URL: <http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno> (дата обращения: 24.03.2013)

5. Freeduino Nano v5 // ООО "Микромодульные технологии" URL: [http://www.freeduino.ru/arduino/freeduino\\_nano.html](http://www.freeduino.ru/arduino/freeduino_nano.html) / (дата обращения: 24.03.13).

6. Образовательный набор «Амперка» // ООО «Амперка» URL: <http://teacher.amperka.ru/> / (дата обращения: 22.03.13).

7. Состав образовательного набора «Амперка» // ООО «Амперка» URL: <http://teacher.amperka.ru/electronics/> / (дата обращения: 22.03.13).

## **ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ИЛЛЮСТРАЦИЙ В РАСТРОВЫХ ГРАФИЧЕСКИХ РЕДАКТОРАХ ADOBE PHOTOSHOP И PAINT TOOL SAI**

М.В. Горюнова

Научный руководитель: Д.М.Гребнева  
ФГБОУ «НГСПА», Нижний Тагил, Россия

### **Аннотация**

В статье рассматриваются особенности создания рисунков в растровых графических редакторах Adobe Photoshop и Paint Tool SAI. Автор приводит примеры иллюстраций и анализирует технику их рисования. В заключении делается вывод о целесообразности выполнения разных этапов рисования в различных графических редакторах.

**Ключевые слова:** *растровая графика, техника рисования, Adobe Photoshop, Paint Tool SAI.*

В настоящее время, в период динамичного развития информационных технологий, все большее значение приобретает компьютерная графика. Обложки журна-