

*Гребнева Д. М.
Филиал РГППУ в г. Нижнем Тагиле,
г. Нижний Тагил, Россия*

ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММИРУЕМЫХ КОНСТРУКТОРОВ LEGO ПРИ ОБУЧЕНИИ РОБОТОТЕХНИКЕ

Аннотация

В статье анализируются достоинства и недостатки применения образовательных робототехнических наборов Lego в учебном процессе. Приведен обзор готовых проектов из Lego Education Ev3 и их возможности по изучению простых механизмов и базовых алгоритмов управления роботами. К основному недостатку использования программируемых конструкторов Lego в учебном процессе автор относит стремление к излишнему упрощению работы, которое может привести к формированию иллюзии простоты работы с микроэлектроникой у обучающихся.

Ключевые слова: образовательная робототехника, средства обучения робототехнике, робототехнические конструкторы.

*Grebneva D.M.
RGPPU branch in Nizhny Tagil,
Nizhny Tagil, Russia*

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF USING PROGRAMMABLE BUILDING KIT LEGO IN LEARNING OF ROBOTOTECHNICS

Abstract

The article analyzes the advantages and disadvantages of using Lego educational robotics kits in the educational process. The review of the finished projects from Lego Education Ev3 and their possibilities for studying simple mechanisms and basic algorithms for controlling robots is given. To the main lack of use of programmable Lego constructors in the educational process, the author refers to the desire for unnecessary simplification of work, which can lead to the illusion of simplicity of working with microelectronics in students.

Keywords: educational robotics, means of training robotics, robotic constructors.

Робототехнические конструкторы Lego – одно из самых популярных средств для обучения робототехнике школьников всех возрастных категорий.

Для младших школьников предлагается использовать набор Lego Education Wedo, в состав которого входят строительные элементы, мотор, датчик наклона и датчик расстояния.

Для школьников основной и старшей школы разработан образовательный конструктор Lego MindStorms, актуальная версия которого на сегодняшний день получила название Lego MindStorms Ev3. В базовый набор входят

К достоинствам использования Lego MindStorms Ev3 в образовательном процессе можно отнести:

- наличие свободного программного обеспечения Lego EV3 Basic;
- текстовую среду программирования Microsoft Small Basic Ev3, специально разработанную для обучения программированию;
- простую установку;
- дружелюбный интерфейс;
- поддержку русского языка;
- встроенную справочную систему с руководством по сборке и программированию нескольких моделей роботов.
- большое число рабочих примеров.

Проекты роботизированных устройств, созданных из Lego MindStorms Ev3 условно можно разделить на три большие группы:

1. Стандартные модели роботов, разработанные специалистами Lego Education, описание идет в комплекте с программным обеспечением в качестве обучающих проектов (робот-тележка, манипулятор, сортировщик и др.).

2. Авторские модели роботов, представленные специалистами-энтузиастами в сфере микроэлектроники и робототехники (принтер, шагающий робот, часы и др.)

3. Индивидуальные проекты по робототехнике школьников, предназначенные для выполнения какой-либо узкой задачи.

С помощью уже разработанных проектов по робототехнике можно изучать простые механизмы и базовые алгоритмы управления роботом: организацию движения, основы компьютерного зрения, и другие задачи, решаемые не только в робототехнике, но и других смежных с ней предметных областях (физике, математике, технологии и др.).

Таблица 1

Примеры разработанных проектов Lego Ev3

Название проекта	Изучаемые механизмы	Изучаемые алгоритмы
Двухмоторная тележка (Educator Vehicle)	Дифференциальный привод	Движение по линии, избегание препятствий, движение вдоль стены.
Манипулятор (Arm)	Поворотное устройство,	Алгоритм управления работой

Название проекта	Исследуемые механизмы	Исследуемые алгоритмы
Н25)	захватное устройство	манипулятора.
Сортировщик	Гусеничный механизм	Алгоритм сортировки цвета по степени наибольшего подобия.
Принтер	Зубчатая передача	Алгоритм распознавания образов.
Шагающий робот	Механизм Чебышева	Алгоритм управления шагающим роботом.
Часы	Часовой механизм	Алгоритм работы таймера.

Таким образом, школьник может изучать робототехнику по пути нарастания сложности: работа с базовыми моделями, изучение авторских моделей роботов для расширения знаний и знакомства с идеями различного использования роботов, создание собственной разработки.

Не отрицая положительных сторон использования наборов Lego Education в учебном процессе отметим, тем не менее, что ограничиваться только данными конструкторами в обучении робототехнике нецелесообразно по ряду причин.

1. Ребёнок видит результат, но за результатом не видит системы – блоки остаются для него «черными ящиками», которые функционируют непонятным «волшебным» для него образом. Как видно из рис. 1. все микроэлектронные элементы программного блока Lego «спрятаны» в корпусе. Для сравнения рядом приведен рисунок программного блока Arduino с открытыми микроэлектронными элементами.



a)



b)

Рис. 1. Сравнение внешнего вида программируемых блоков Lego и Arduino

2. Строительные элементы конструктора Lego, схемы сборки предлагаемых роботов упрощены для того, чтобы каждый ребенок без труда справиться с заданием. При этом от школьников не требуется работы с базовыми вещами – такими как линейка, циркуль, паяльник, ножовка, молоток, отвёртка и др. Другими словами работа по сборке и программированию роботов из Lego достаточно далека от той реальности, которая представляется в промышленности, на производстве.

Для иллюстрации обозначенной проблемы можно сравнить схемы сборки робота-тележки на базе Lego и на базе Arduino [1, 2]. Инструкция

по сборке робота-тележки из Lego занимает 107 страниц и содержит описание каждого шага вплоть до того, каким образом вставить аккумулятор в программируемый блок. Изображение деталей робота максимально приближено к реальным (отсутствуют схематичные изображения), полностью отсутствует поясняющий текст и названия деталей (названия деталей представлены отдельно в руководстве пользователя [3]). Инструкция по сборке робота-тележки из Arduino занимает 4 страницы. Процесс сборки изображен схематично, присутствует поясняющий текст, названия деталей. Сравнение элементов инструкции по сборке роботов на базе Lego и Arduino приведено на рис. 2.

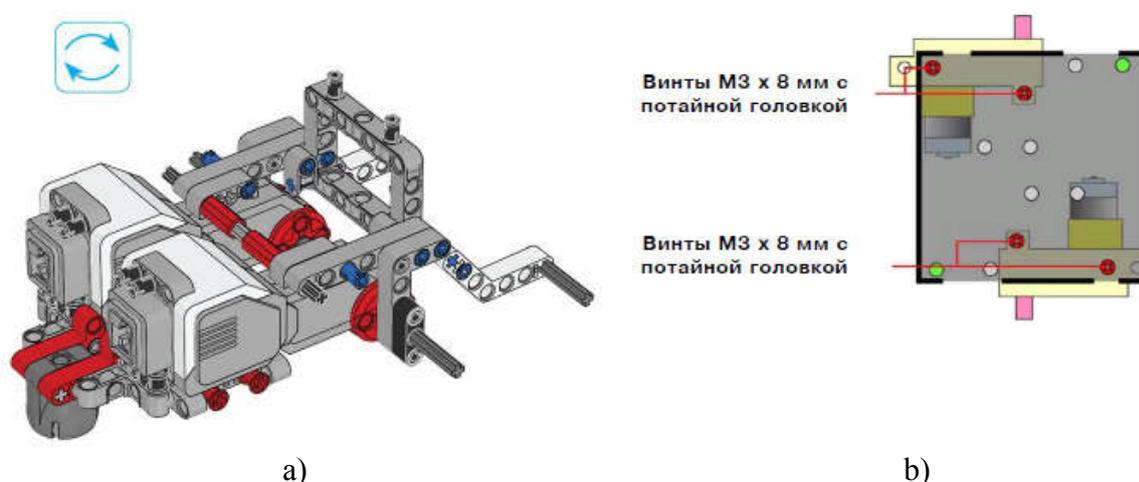


Рис. 2. Описание шагов по сборке робота-тележки из Lego (a) и Arduino (b)

Таким образом, робототехнические конструкторы Lego могут использоваться на этапе знакомства школьников с робототехникой, но с акцентом на то, что это действительно лишь «первые шаги в робототехнику». Необходимо подчеркивать, что разработки Lego – огромный труд инженеров, позаботившихся о простоте конструктора. По возможности следует организовать экскурсии на предприятия, где используются автоматизированные и роботизированные комплексы для формирования целостного восприятия школьников о предметной области робототехники. Следующим этапом изучения робототехники может быть работа с конструктором Arduino, которая более приближена к реальной работе инженера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по сборке робота-тележки Educator Vehicle [Электронный ресурс]. URL: http://robotsquare.com/wp-content/uploads/2013/10/45544_educator.pdf (дата обращения 10.02.2017)
2. Руководство по практическим занятиям POP-BOT mobile robot kit. [Электронный ресурс]. URL: <http://static12.insales.ru/files/1/469/1106389/original/popbotxt.pdf>

3. Руководство пользователя Lego MindStorms Education Ev3 [Электронный ресурс]. URL: http://soiro.ru/sites/default/files/lego_ev3_rukovodstvo_polzovatelya.pdf (дата обращения 10.02.2017)