

УДК 373

DOI 10.25688/2072-9014.2019.49.3.05

**Н.А. Усова,
Д.А. Ершов**

Об опыте проведения внеурочных занятий по информатике с использованием конструктора LEGO EV3

В статье дается оценка состоянию робототехники и перспективам ее развития, а также уделяется внимание кросс-учебному решению серии EV3 от производителя LEGO как наглядному и доступному способу обучения разработке роботизированных решений для учащихся во внеурочной деятельности по информатике.

Ключевые слова: робототехника; роботы; информатика; роботизированное решение; LEGO EV3; LabVIEW.

На сегодняшний день человечество стоит у истоков четвертой промышленной революции, которая по масштабу, сложности и объему не имеет аналогов. Эта революция способна фундаментально изменить уклад нашей жизни, характеризуется она объемным влиянием современных технологий и инноваций.

Одним из значимых трендов современности является развитие робототехники, на данный момент она эффективно использует все возможности информационных технологий. До недавних пор применение роботов было ограничено отдельными отраслями, но на сегодняшний день круг решаемых ими задач расширился, как и области их внедрения. Технологические процессы повышают адаптивность и гибкость роботов, достижения в области нанотехнологий, особенно в части изготовления датчиков и сенсоров, способствуют снижению себестоимости роботов, повышению уровня восприятия ими окружающей среды, скорости реакции. Помимо этого, современные роботы способны управляться дистанционно, связываться друг с другом и получать информацию, будучи подключенными к сети Интернет [4].

Робототехника начинает влиять на многие профессии — от производства до сельского хозяйства, от сферы услуг до образования. По оценкам Международной федерации робототехники, в настоящее время в мире эксплуатационный фонд промышленных роботов составляет более двух миллионов (см. рис. 1) и, несомненно, рост их числа будет продолжаться и дальше достаточно высокими темпами [4].

Сегодня важно также применение робототехники в образовательной сфере, что позволит на этапе обучения сформировать у учащихся интерес к современной науке и технике, развить потенциал этой области знаний, а также подготовить

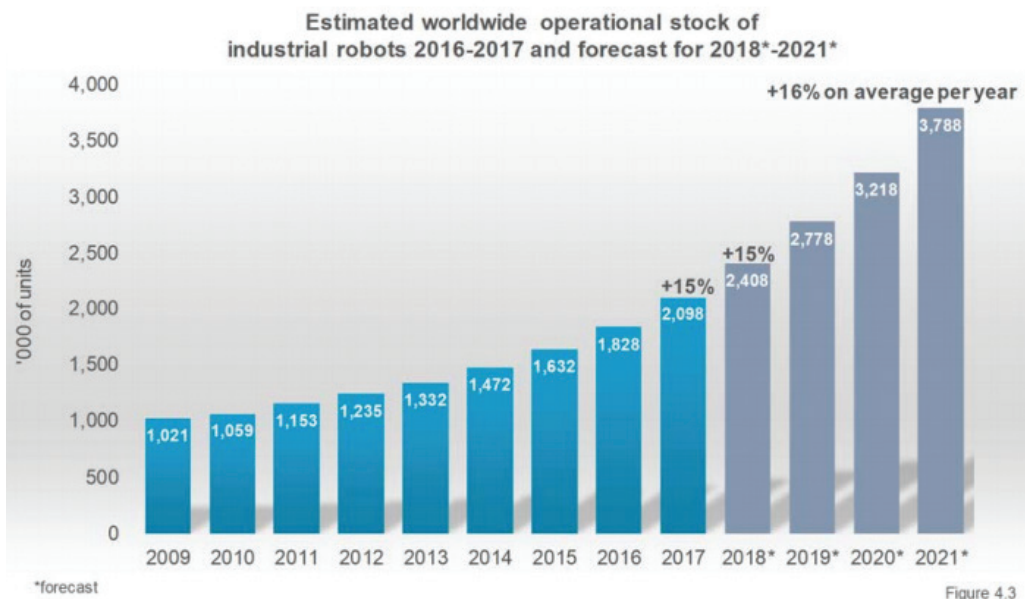


Рис. 1. Эксплуатационный фонд промышленных роботов по годам

учащихся к выбору профильного уровня обучения в будущем. Поэтому обучение робототехнике становится актуальным во внеурочной деятельности по информатике. Отметим, что в течение последних нескольких лет на соревнованиях по робототехнике чаще всего используется конструктор LEGO EV3, поэтому можно предусмотреть на внеурочных занятиях по информатике задания, рассчитанные на этот конструктор, которые будут готовить школьников к робототехническим соревнованиям [2, 3].

Конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3 (рис. 2) представляет собой практическое кросс-учебное решение, которое предоставляет ресурсы для проектирования, создания и программирования роботизированных конструкций. Помимо базовых пластиковых деталей стандартного конструктора LEGO решения EV3 имеют в комплекте датчики:

- гироскопический,
- ультразвуковой,
- цвета/света,
- касания.

Контроллер Lego EV3 (EV3 Intelligent Brick) является программируемым, имеет 4 порта входного сигнала и 4 порта вывода. Поддерживает связь USB, Bluetooth и Wi-Fi, для работы с компьютером имеет программный интерфейс, который включает программирование и регистрацию данных. Контроллер совместим с мобильными устройствами, питание возможно от батарей AA или от перезаряжаемой батареи DC EV3.

Основные характеристики:

- процессор ARM 9 с операционной системой на базе Linux;



Рис. 2. LEGO MINDSTORMS Education EV3

- четыре входных порта для получения данных до 1000 измерений в секунду;
- четыре выходных порта для выполнения команд;
- 16 МБ флэш-памяти и 64 МБ оперативной памяти;
- картридер SDHC для 32 Гб расширенной памяти;
- связь по USB 2.0, Wi-Fi, Bluetooth.

Базовое программное обеспечение EV3 распространяется бесплатно и является открытым, оно создано специально для применения в учебной деятельности и позволяет подготавливать собственные программные и аппаратные продукты для работы с EV3. Программное обеспечение позволяет программировать созданные учениками робототехнические модели с помощью графического языка программирования, использующего технологии LabVIEW от National Instruments. Нотация LabVIEW лидирует среди промышленных инженерных языков на планете, программа в нем состоит из перемещаемых пользователем программных блоков-процедур и функций. Стоит отметить, что EV3 также поддерживает и другие нотации, к примеру Java или C++. Учебно-методические материалы представляют собой готовые комплекты заданий, все проекты в которых соответствуют стандартам проведения проектных работ и используются инженерами, работающими в различных областях науки и техники, тем самым давая ученикам представление о самых разных робототехнических технологиях [1].

В России с 2008 г. запущена программа «Робототехника», в которой в настоящий момент участвует более 15 000 школьников и студентов из 57 регионов России. Программа реализуется фондом поддержки социальных инноваций «Вольное ДЕЛО» в партнерстве с Министерством образования и науки РФ и Агентством стратегических инициатив. В рамках олимпиады школьников

«Робофест» проводится соревнование «РобоКарусель», в котором участвуют школьники 7–11-х классов, используя набор LEGO MINDSTORMS+ EV3. Соревнования проводятся в двух возрастных группах:

- младшая — учащиеся 7–9-х классов;
- старшая — учащиеся 10–11-х классов.

Соревнования проводят по следующим номинациям: «РобоЭкспедитор», «РобоЭстафета», «РобоГородки»¹.

Крупные соревнования проводятся, как правило, на международном уровне.

В каждом из перечисленных ниже соревнований по робототехнике на базе конструктора LEGO EV3 команды обычно участвуют сначала в местных региональных мероприятиях, победители которых принимают участие уже в соревнованиях международного масштаба.

Первая лига LEGO (FIRST LEGO League, FLL) — мероприятие для учащихся средних и старших классов (в возрасте 9–14 лет — в Северной Америке, 9–16 лет — в других странах). Проводится ежегодно в сентябре, задача соревнования основана на реальной научной теме и состоит из трех частей: игра-робот, проект и основные ценности FLL. Команды до десяти детей с одним взрослым тренером участвуют в соревнованиях, программируя автономного робота, и набирают очки на тематическом игровом поле (роботизированная игра), разрабатывают решение проблемы, которую они определили (проект), руководствуясь основными ценностями FLL.

Всемирная олимпиада роботов (World Robot Olympiad, WRO) объединяет молодых людей со всего мира, стремящихся развивать свои творческие способности и навыки решения проблем через сложные образовательные конкурсы в области робототехники. Соревнования в рамках WRO проводятся ежегодно и объединяют более 60 тысяч участников в возрасте от 8 до 19 лет. Финал соревнований проходит каждый год в новой стране в ноябре.

В 2014 году финал WRO впервые прошел в России, в Сочи. Всемирная олимпиада роботов организует соревнования по робототехнике в трех категориях соревнований: регулярная, творческая и футбол WROGEN II. Обычная категория включает в себя задание по созданию командой робота, предназначенного для решения конкретной задачи. Творческая категория представляет собой тематический конкурс, в котором команды используют свои творческие способности и навыки решения проблем в построении интеллектуальных роботизированных решений, которые дополняют тему конкурса. В WROGEN II команды из двух роботов играют в футбол на игровом поле.

Подобные соревнования способствуют развитию у обучающихся навыков, необходимых ученым и инженерам будущего, таких как критическое мышление, решение задач нестандартными методами, командный подход. Внеурочная

¹ Официальный отчет с сайта Международной федерации робототехники. URL: https://www.ifr.org/downloads/press2018/Executive_Summary_WR_2018_Industrial_Robots.pdf (дата обращения: 10.05.2019).

деятельность по информатике позволяет непосредственно участвовать в процессе моделирования и программирования роботов, что способствует расширению кругозора обучающихся и помогает им лучше определиться с выбором будущей профессии, возможно, связанной с робототехникой и конвергентными науками.

Литература

1. Безроднова О.А., Усова Н.А. Об использовании языка программирования C# для создания динамических Web-страниц в рамках курса «Компьютерные сети, интернет и мультимедиа технологии» // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2010. № 20. С. 32–36.
2. Гордеева Е.В., Усова Н.А. Олимпиады для школьников по информатике: история и перспективы развития // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2016. № 4 (38). С. 23–31.
3. Ершов М.Г., Антонова Д.А., Дерюшев А.Ю., Чурилов О.Н. Проектирование учебных модулей для школьного физического практикума с применением учебных наборов по образовательной робототехнике // Вестник ПГПУ. Серия «ИКТ в образовании». 2014. Вып. 10. С. 154–165.
4. Шваб К. Четвертая промышленная революция // ЭКСМО. 2016. 208 с.

Literatura

1. Bezrodnova O.A., Usova N.A. Ob ispol'zovanii yazy'ka programmirovaniya C# dlya sozdaniya dinamicheskix Web-stranicz v ramkax kursa «Komp'yuterny'e seti, internet i mul'timediatekhnologii» // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2010. № 20. S. 32–36.
2. Gordeeva E.V., Usova N.A. Olimpiady' dlya shkol'nikov po informatike: istoriya i perspektivy' razvitiya // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2016. № 4 (38). S. 23–31.
3. Ershov M.G., Antonova D.A., Deryushev A.Yu., Churilov O.N. Proektirovanie uchebny'x modulej dlya shkol'nogo fizicheskogo praktikuma s primeneniem uchebny'x naborov po obrazovatel'noj robototexnike // Vestnik PGPU. Seriya «IKT v obrazovanii». 2014. Vy'p.10. S. 154–165.
4. Shvab K. Chetvertaya promy'shlennaya revolyuciya // E'KSMO. 2016. 208 s.

*N.A. Usova,
D.A. Ershov*

On the Experience of Extracurricular Activities in Computer Science using LEGO EV3

The article assesses the state of robotics and prospects for its development, and pays attention to the cross-educational solution EV3 series from LEGO as a visual and accessible way of teaching the development of robotic solutions for students in extracurricular activities in computer science.

Keywords: robotics; robots; computer science; robotic solution; LEGO EV3; LabVIEW.