



Робототехника и образование: школа, университет, производство



Пермь, 14–15 февраля 2018

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Пермский государственный национальный
исследовательский университет»

Министерство образования и науки Пермского края

АНО «Пермский центр развития робототехники»

РОБОТОТЕХНИКА И ОБРАЗОВАНИЕ: ШКОЛА, УНИВЕРСИТЕТ, ПРОИЗВОДСТВО

Материалы всероссийской
научно-практической конференции

(г. Пермь, 14–15 февраля 2018 г.)

Пермь 2018

УДК 004.8+37
ББК 32.813+74
P58

Робототехника и образование: школа, университет, производство: материалы Всерос. науч.-практ. конф. (г. Пермь, 14–15 февраля 2018 г.) / Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2018. – 123 с.

ISBN 978-5-7944-3048-6

Сборник содержит материалы докладов, представленных на конференции «Робототехника и образование: школа, университет, производство». Рассматриваются задачи, состояние, проблемы и перспективы робототехнического образования в России в контексте мирового опыта, а также форматы, содержание и направления обучения робототехнике в школе, СПО и вузе.

УДК 004.8+37
ББК 32.813+74

Печатается по решению оргкомитета конференции

Редакционная коллегия

Канд. физ.-мат. наук К.А. Гаврилов,
канд. пед. наук Д.А. Гагарина, канд. техн. наук А.Г. Кузнецов,
В.В. Поляков, Г.А. Рудаков,
канд. физ.-мат. наук А.П. Шкарапута

Ответственный редактор

Д.А. Гагарина

ISBN 978-5-7944-3048-6

© ПГНИУ, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Вылегжанина И.В. Методика разработки и проведения образовательных маршрутов на промышленные предприятия города	5
Гагарина Д.А., Гагарин А.С. Образовательное робототехническое сообщество: портрет и информационные потребности	11
Гончар П.Е., Шартукова О.М. Как получать инженерное образование, начиная со школы, чтобы «Тони Старк» вами гордился	17
Гущина М.П. Формирование коммуникативных универсальных учебных действий младших школьников средствами курса по легоконструированию «юный механик» (1 класс)	23
Казанцев А.С. STEM в картоне – как настольные игры могут увлечь робототехникой, программированием и другими науками	29
Кляченко Д.Н. Образовательная робототехника: от Lego к Arduino	34
Крендель Г.С. Ступени технотворчества. Конкурсное движение как инновационный фактор развития в образовании	38
Кузнецова М.О. Использование языка Microsoft Small Basic в образовательной робототехнике.....	43
Манцуров А.В. Использование микроконтроллерных отладочных наборов в обучении и при проектировании электронных устройств	50
Мещеряков Р.В., Шандаров Е.С. Международный чемпионат RoboCup как система непрерывного образования в высокотехнологичной сфере.....	57

Наумов А.В., Непокорова С.А. Мониторинг ожиданий от образовательной программы по робототехнике детей и родителей.	59
Пенский О.Г. Достоинства и недостатки роботизации образования. Субъективный взгляд	67
Поспелова Н.И., Тюмина М.В. Технологические подходы ведения робототехнических площадок мастерграда в городе Чайковский	73
Рудаков Г.А., Шкарапута А.П., Поляков В.В., Гагарина Д.А. Опыт преподавания робототехники студентам разных специальностей.....	84
Рулевская Л.П. Соревновательная робототехника в детском саду и начальной школе	90
Салахова А.А. Инженерная культура, проектная деятельность и робототехника.....	94
Соколова Е.В. Робототехника – модное направление или осознанный выбор детей и родителей дошкольников	100
Сыпачев С.С. Натурные эксперименты с биоподобными подводными плавающими объектами	101
Тюлькин М.В. Практика компании RCML в обучении программированию промышленных роботов.....	106
Халамов В.Н. Развитие научно-технического творчества и его взаимосвязь с реальным сектором экономики	114
Шакирьянов Э.Д., Даминов А.Х., Анохина В.Н. Значение и проблемы соревновательной робототехники в системе дополнительного образования школьников.....	119

МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ И ПРОВЕДЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МАРШРУТОВ НА ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ГОРОДА

Вылегжанина Инна Витальевна

Центр информационных технологий в обучении «Познание», 610027,
Россия, г. Киров, ул. Красноармейская, 33, poznanie71@gmail.com

В статье рассмотрены методические и организационные аспекты разработки и проведения образовательных маршрутов на промышленные предприятия города для учащихся общеобразовательных организаций и организаций дополнительного образования детей. Представлены целевые ориентиры разработки и проведения образовательных маршрутов. Описаны виды маршрутов в зависимости от целевой ориентации и возраста участников. Рассмотрено содержание остановок и приемы фиксации информации с помощью пиктограмм, заметок, бланка интервью. Приведены примеры маршрутов на предприятия города Кирова для различных категорий обучающихся.

Ключевые слова: инженерное образование, профессиональная ориентация, образовательные маршруты, методика.

В настоящее время активно разрабатываются формы внеурочной деятельности с целью инженерного образования детей. Одной из таких форм может выступить форма образовательных маршрутов на промышленные предприятия города (поселка, села, деревни).

В толковом словаре С.И. Ожегова маршрут определяется как путь следования, перелёта для путешествия, туристские

маршруты. В рамках статьи образовательные маршруты рассматриваются как путь следования с запланированными остановками детей в сопровождении гида по производству конкретного предприятия.

Группы для участия в маршруте могут быть как одновозрастные – ученики одного класса, так и разновозрастные – ученики одной группы кружка или секции, команды исследовательских, инженерных проектов, семейные (дети совместно с родителями).

Можно выделить несколько основных целевых ориентиров разработки и проведения образовательных маршрутов: 1) повышение уровня общей технологической культуры детей, осознание роли техники и технологий для прогрессивного развития общества, изучение производственных предприятий своего региона, 2) расширение и углубление предметных знаний, накопление фактического материала и зрительных впечатлений их применения на современных производствах; 3) выявление и поддержка одаренных и талантливых в инженерно-технической сфере детей, их профессиональная ориентация и формирование готовности к профессиональному самоопределению.

В зависимости от цели проведения и возраста участников можно выделить несколько видов маршрутов. Для младших школьников интересно знакомство с производствами, продукция которых знакома детям, например, маршруты на кондитерский комбинат, комбинат мороженого, молочный комбинат. Для средних классов и старшеклассников образовательные маршруты, поддерживающие изучение отдельных тем по химии, физике, географии и других предметов. Такие образовательные маршруты традиционно выставляются в форме учебных экскурсий на предприятия. Для выпускников – это ориентация в востребованных специальностях и профессиях.

Для проектных, исследовательских команд – это образовательные маршруты, предполагающие встречу со специалистами для более детального изучения технологии производства, материалов, оборудования и выпускаемой продукции, а также построения гипотез и создания моделей по улучшению производства.

Организация и проведение образовательных маршрутов складывается из нескольких этапов: подготовительного, проведения маршрута, подведения итогов, обработки собранных материалов, использования материалов. При разработке маршрута особое внимание уделяется планированию направлений переходов и остановок, разработке содержания маршрута и составлению познавательных вопросов, мотивирующих детей к освоению содержания. Для фиксации маршрута составляется карта.

Перед началом прохождения образовательного маршрута проводится инструктаж по технике безопасности и правилах поведения на производстве, при необходимости надевается спецодежда. Первая остановка, как правило, связана с рассказом о деятельности предприятия в целом, сообщается наименование предприятия, к какой отрасли промышленности оно относится, его история, сведения о выпускаемой продукции. Эта остановка может находиться около проходной или в музее предприятия. Вторая остановка посвящена представлению структуры производства, обзору ведущих технологий, применяемых на предприятии, проводится у стенда, на котором указаны основные этапы производства. Далее маршрут идет в цехах и отделах, где внимание детей обращается на виды оборудования, принципы работы отдельных станков и механизмов, на используемые материалы и их свойства, технологические операции и детали, которые получают после обработки. Еще одна остановка показывает производственные связи

предприятия: откуда поступает топливо, энергия, сырье, куда отправляется готовая продукция.

В рамках образовательного маршрута необходимо предусмотреть знакомство с коллективом предприятия: сколько человек работает, какие специальности востребованы, где готовят специалистов. На этой остановке уместно проведение интервью с технологом или инженером, рабочим или специалистом. Вопросы для проведения интервью лучше подготовить заранее на специальном бланке, также необходимо подготовить письменные принадлежности или аудиовизуальную аппаратуру для фиксации ответов. В завершении маршрута подводится итог о значении производства для развития своего города, села, поселка, деревни.

Для фиксации собранной информации возможно оформление пиктографических записок, заметок. Их удобно использовать для систематизации, выделения главных и второстепенных идей. После экскурсии стоит рассмотреть сделанные фотографии, повторить структуру предприятия, названия, назначения и принципы работы отдельных станков, обсудить, что можно усовершенствовать, выделить элементы, которые будут смоделированы в проекте.

В качестве примера приведем несколько образовательных маршрутов на предприятия города для различных категорий обучающихся.

Так, младшие школьники нашего центра побывали на производстве арболитовых блоков ООО «ПСК БлагоСостояние», которое находится недалеко от города Кирова. Мальчишки испытывали на прочность арболитовые блоки, узнали, что из них строят дома, которые по свойствам берут все лучшее от дерева и кирпича, а для их производства необходима древесная щепа, цемент, химикаты (сульфата алюминия) и вода. Ребята встретились с руководителем и технологом предприятия,

которые рассказали об этапах производства арболита: подготовке материалов, транспортировке компонентов в цех их перемешивании, формовке и утрамбовке смеси, сушке арболита, погрузке и упаковке готовых арболитовых блоков. На основе полученной информации ребята подготовили свой проект, который отмечен дипломом на «Робофинист» в творческой категории.

Старшие ребята посетили с экскурсией Лыжную фабрику «Маяк», которая занимается производством промышленных охотничьих лыж. Экскурсию вел директор – молодой, умный, энергичный. Он очень подробно рассказал этапы реального производства деревянных лыж. Пояснил как работают станки, как применяются датчики. Оказывается, при сушке 900 килограммов древесины, испаряется 300 килограммов воды и остается только 600 килограмм.

Удалось посетить и такое серьезное предприятие, как Кировское машиностроительное предприятие, входящее в Концерн ВКО «Алмаз Антей». Здесь современное оборудование, на полу нанесены линии для робота, чтобы он мог выполнять манипуляции по доставке материалов и сбору мусора. Линии такие же, как в заданиях, которые выполняют ребята на робототехнических соревнованиях.

Таким образом, что знакомство с реальными производствами воспитывает чувство гордости за предприятия малой родины, углубляет и расширяет предметные знания, ориентирует обучающихся на выбор инженерных специальностей.

Библиографический список

1. *Вылегжанина И.В.* Довузовский период подготовки будущих инженеров в условиях дополнительного образования детей // Инженерное образование. 2017. № 21. С. 181-185. [Электронный ресурс] URL:

http://www.ac-raee.ru/files/io/m21/art_25.pdf (дата обращения: 30.01.2018).

2. Новикова Н.Н., Калинина Н.Н. Сетевой проект по технологии: изучение современного производства и профессиональное самоопределение школьников // Школа и производство. 2016. № 4. С. 3-9

METHODOLOGY FOR DEVELOPMENT AND CONDUCT OF EDUCATIONAL ROUTES TO INDUSTRIAL ENTERPRISES OF THE CITY

Vylegzhanina Inna V.

Center «Poznanie», 610027, Russia, Kirov, ul. Krasnoarmeyskaya, 33,
poznanie71@gmail.com

In the article methodical and organizational aspects of educational routes for students on industrial enterprises are considered. Target blocks for the development and conduct of educational routes are presented. The types of routes are described depending on the target orientation and age of the participants. The content of stops and methods of fixing information with the help of pictograms, notes, answers to interview questions is considered. Examples of routes to enterprises of the city of Kirov for different categories of students are given.

Key words: engineering education, professional orientation, educational routes, robotics, methodology.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОЕ СООБЩЕСТВО: ПОРТРЕТ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПОТРЕБНОСТИ

Гагарина Динара Амировна

Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614990, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15, dinara@psu.ru

Гагарин Александр Сергеевич

Интернет-портал «Занимательная робототехника», www.edurobots.ru,
mail@edurobots.ru

В докладе изучаются коллективный портрет и потребности участников образовательного робототехнического сообщества. Исследование выполнено на основе анализа портала «Занимательная робототехника», отраслевых мероприятий, материалов в социальных сетях, интервьюирования педагогов и родителей. «Занимательная робототехника» [1] – научно-популярный интернет-портал о роботах для детей, родителей, учителей и мейкеров: новости, экспертное мнение, аналитика, учебные материалы, обзоры продуктов, каталог кружков, календарь мероприятий.

Ключевые слова: образовательная робототехника, обучение робототехнике, научная журналистика, научно-популярный портал

Проект «Занимательная робототехника» начал работу в начале 2014 года как любительский сайт про создание роботов. Вскоре на сайте стали размещаться видео-уроки, которые позже превратились в онлайн-курс «Arduino для начинающих» [2], а

уже через 4 месяца был запущен первый сервис – «Каталог кружков робототехники» [3]. Уже первые месяцы существования проекта выявили необходимость и востребованность образовательного и научно-популярного ресурса по робототехнике.

На начало 2018 года посещаемость портала составляет примерно 90 тыс. человек в месяц, которые просматривают 400 тыс. страниц. Годовая аудитория – 790 тыс. пользователей. Проект популярен и в социальных сетях: 8400 подписчиков ВКонтакте [4], 5400 – в Фейсбуке [5], публикуемые новости часто вызывают активные дискуссии. Мы полагаем, что «Занимательная робототехника» – наиболее крупный русскоязычный интернет-ресурс по робототехническому образованию. Проект не аффилирован ни с одним из производителей робототехнического оборудования или кружком робототехники.

На сайте работает ряд сервисов для разных сегментов целевой аудитории, к подготовке материалов за время существования проекта привлечено более 70 авторов. Сотрудники портала участвуют во множестве (в том числе во всех ключевых) российских и региональных мероприятий (олимпиадах, фестивалях, конференциях) в области образовательной робототехники. Все это позволяет сделать выводы о состоянии и информационных потребностях образовательного робототехнического сообщества.

Половозрастное и географическое распределение посетителей «Занимательной робототехники», на наш взгляд, отражает соответствующие характеристики образовательного робототехнического сообщества в целом. По результатам 2017 года около 60 % посетителей портала – мужчины; 42 % посетителей имеют возраст 25-34 года, 28 % – 35-44 года. 81 % посетителей – из России, далее следуют Украина, Казахстан,

Беларусь; около 15 % всех посетителей проживают в Москве, 7 % – в Санкт-Петербурге, в десятке лидеров – Московская, Свердловская, Новосибирская, Челябинская области, Краснодарский край, Татарстан, Башкортостан, Киев. Можно заметить, что перечисленные регионы традиционно показывают лидирующие позиции и на соревнованиях.

Наиболее востребованными на сайте являются обучающие материалы – это 3 авторских онлайн-курса: «Arduino для начинающих» [2], «Raspberry Pi: первое знакомство» [6], «Робототехника на VEX IQ» [7]. Уроки представлены в смешанной форме (видео, фото, текст). Также на сайте размещаются описания других онлайн-курсов, объявления о старте, подборки такого вида ресурсов – все эти материалы традиционно вызывают интерес аудитории – и педагогов, и учащихся (мейкеров).

На втором месте по востребованности – каталог кружков робототехники и ЦМИТов России и ближнего зарубежья (Белоруссия, Казахстан, Киргизия, Латвия, Украина). Сервис содержит поиск кружков по карте, регионам, платформам, направлениям робототехники, стоимости обучения. В настоящее время в каталоге более 750 кружков, информация постоянно обновляется и актуализируется. Каталог кружков «Занимательной робототехники» был первым русскоязычным продуктом такого класса и на сегодня остается наиболее актуальным и детализированным. Сервис востребован среди родителей, с одной стороны, с другой – является инструментом привлечения учащихся (информация в каталоге размещается бесплатно как образовательными учреждениями, так и сотрудниками портала). Сервис неоднократно использовался как средство анализа ценовой политики, используемых платформ и других характеристик состояния образовательной робототехники в России.

Третий по популярности – календарь робототехнических мероприятий и конкурсов. Сервис дает возможность поиска по региону, датам, робототехническим платформам и типу мероприятия. Также публикуются тематические подборки, отчеты, твиттер-трансляции с конференций, фестивалей и олимпиад по робототехнике. За два года получили освещение около 820 региональных, российских и зарубежных научных и образовательных мероприятий по робототехнике.

Среди педагогического сообщества востребованы интервью с учеными, педагогами и разработчиками роботов. В этих материалах обсуждаются наиболее острые методические проблемы, вопросы проведения соревнований, преемственности робототехнических платформ и уровней робототехнического образования. В условиях явной нехватки методических материалов этот раздел пользуется популярностью.

Также на сайте публикуются новости мира робототехники, описания оригинальных роботов, научных разработок, новости университетов и ИТ-корпораций; научно-популярные и методические статьи для родителей и учителей с рекомендациями по занятиям робототехникой, выбору кружков, покупке конструкторов и выстраиванию индивидуальных траекторий обучения детей; обзоры продуктов – от обучающих конструкторов до космических и медицинских роботов, российских и зарубежных.

Не самым популярным, но значимым является раздел «Особенная робототехника» – серия материалов о том, как занятия робототехникой помогают детям с ограниченными возможностями, способствуют социализации, реабилитации и обучению различным школьным предметам.

На сайте также функционируют сервисы: «Каталог DIY-проектов» – инструкции по сборке роботов с фото и видео; «Энциклопедия робототехники» – определения терминов;

«Библиотека» – научная, учебная и научно-популярная литература по робототехнике, в т. ч. со свободным доступом; «Поиск преподавателей». Эти сервисы были запущены в разное время, но не получили большой популярности.

Библиографический список

1. *Интернет-портал* «Занимательная робототехника» [Электронный ресурс]. URL: <http://edurobots.ru> (дата обращения: 01.02.2018).
2. *Гагарин А.А.* Курс «Arduino для начинающих» // Занимательная робототехника [Электронный ресурс]. URL: <http://edurobots.ru/kurs-arduino-dlya-nachinayushhix> (дата обращения: 01.02.2018).
3. *Каталог* кружков робототехники и ЦМИТ // Занимательная робототехника [Электронный ресурс]. URL: <http://edurobots.ru/katalog-kruzhkov-robototexniki-search/> (дата обращения: 01.02.2018).
4. *Занимательная* робототехника // ВКонтакте [Электронный ресурс]. URL: <https://vk.com/edurobots> (дата обращения: 01.02.2018).
5. *Занимательная* робототехника // Facebook [Электронный ресурс]. URL: <https://www.facebook.com/edurobots> (дата обращения: 01.02.2018).
6. *Гагарин А.А.* Raspberry Pi: первое знакомство // Занимательная робототехника [Электронный ресурс]. URL: <http://edurobots.ru/raspberry-pi-dlya-nachinayushhix> (дата обращения: 01.02.2018).
7. *Горнов О.А.* «Робототехника на VEX IQ» // Занимательная робототехника [Электронный ресурс]. URL: <http://edurobots.ru/2017/06/vex-iq-1> (дата обращения: 01.02.2018).

EDUCATIONAL ROBOTICS COMMUNITY: PORTRAIT AND INFORMATIONAL NEEDS

Gagarina Dinara A.

Perm State University, 15, Bukireva st., Perm, 614990, Russia,
dinara@psu.ru

Gagarin Aleksandr S.

Internet portal «Entertaining robotics», www.edurobots.ru,
mail@edurobots.ru

The article examines the collective portrait and needs of participants in the educational robotics community. The research is based on the analysis of the portal «Entertaining robotics», events, materials in social networks, interviewing teachers and parents. «Entertaining robotics» [1] – popular scientific web-portal about robots for children, parents, teachers and makers: news, expert opinion, analytics, training materials, product reviews, catalog of circles, and calendar of events.

Key words: educational robotics, training in robotics, scientific journalism, popular science portal

КАК ПОЛУЧАТЬ ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, НАЧИНАЯ СО ШКОЛЫ, ЧТОБЫ «ТОНИ СТАРК» ВАМИ ГОРДИЛСЯ

Гончар Павел Евгеньевич, Шартукова Ольга Михайловна

Общество с ограниченной ответственностью «ИРИСОФТ», 197376,
Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 23, литера М,
помещение 6-Н, gre@irisoft.ru, olga@irisoft.ru

Сегодня наблюдается разрыв между образовательными программами и требованиями реального сектора промышленности. Международный образовательный проект «Инженеры будущего» – это обучение подрастающего поколения передовым инженерным технологиям и привлечение его в техническую сферу со школьной скамьи, а также подготовка квалифицированных кадров для цифровой экономики и Индустрии 4.0. Цель проекта – повысить престиж инженерной профессии и качество технического образования в России, создав систему непрерывного обучения инженерным и техническим специальностям «школа – вуз/колледж – предприятие». Участники проекта изучают инженерное 3D-моделирование, проектирование, прототипирование, интернет вещей, дополненную и виртуальную реальность в рамках дополнительного образования или на уроках. В образовательных организациях создаются инженерные лаборатории, где учащиеся реализуют на практике жизненный цикл изготовления изделий, готовятся к соревнованиям, используя инструменты и методики ведущих промышленных корпораций.

Ключевые слова: Инженеры будущего, подготовка специалистов, САПР, интернет вещей, управление жизненным

циклом, робототехника, прототипирование.

Изменения в экономике, диктуемые требованиями времени, происходят одновременно во всех отраслях. Эти изменения касаются, в первую очередь, более тесной интеграции информационных технологий и «классических» производственных процессов, размывая при этом привычную грань между отраслями. Динамика данных изменений со временем будет только усиливаться. Все это предъявляет дополнительные требования к специалистам, что выражается в необходимости овладения новыми навыками, зачастую несвойственными в привычном понимании той или иной профессии. Такие навыки позволят работнику повысить эффективность профессиональной деятельности в кроссотраслевой экономике, сохраняя свою востребованность.

Наиболее востребованными сейчас являются инженерные специальности. В списках российских предприятий доля вакансий на рабочие места, где требуются инженерные навыки, составляет более 80%. И в ближайшие 10-15 лет эта потребность будет только возрастать. Такая ситуация объясняется многолетней «дырой» в подготовке представителей данной профессии, когда учиться на инженера было просто не модно.

Инженеры вовлечены во все процессы жизненного цикла технических устройств, являющихся предметом инженерного дела, включая прикладные исследования, планирование, проектирование, конструирование, разработку технологии изготовления, подготовку технической документации, производство, наладку, испытание, эксплуатацию, техническое обслуживание, ремонт и утилизацию устройства, управление качеством.

Работодатели выделяют, среди прочих, следующие навыки как наиболее важные для работников будущего: системное мышление, программирование,

робототехника/мехатроника, искусственный интеллект, интернет вещей, бережливое производство, работа в условиях неопределенности.

Сегодня наблюдается разрыв между образовательными программами и требованиями реального сектора промышленности. Решением в данной ситуации является система непрерывного обучения инженерным и техническим специальностям «школа – ВУЗ/колледж – предприятие». Такая система обеспечивает обучение подрастающего поколения передовым инженерным технологиям и привлечение их в техническую сферу со школьной скамьи; изучение школьниками инженерных навыков в дополнительном образовании [1], а также, на уроках технологии, информатики, черчения, физики и других [2].

Программа подготовки, точнее «выращивания» квалифицированных инженерно-технических кадров, владеющих современными технологиями, охватывает весь спектр образовательных организаций и все три этапа обучения:

- школы – ознакомление с инженерными технологиями, стимулирование и заинтересованность в получении технического образования;
- ВУЗы/колледжи – обучение современным технологиям, востребованным на предприятиях;
- предприятия – продолжение профессионального развития, курсы повышения квалификации.

Данный подход реализован в международном образовательном проекте «Инженеры будущего» (www.инженер-будущего.рф), разработанном в 2011 году инженерно-консалтинговой компанией ИРИСОФТ на основе академической программы корпорации РТС Inc. при поддержке Комитета по образованию Санкт-Петербурга

За основу взяты подходы и методики, уже апробированные и успешно применяемые в передовых школах мира и в лидирующих компаниях промышленного сектора. В ходе проекта учащиеся реализуют на практике жизненный цикл изготовления изделия, от идеи, моделирования, проектирования и расчетов, до изготовления на станках с ЧПУ опытного образца, тестирования и доработки. В образовательных организациях создаются мультидисциплинарные инженерные лаборатории, включающие: станки с ЧПУ и 3D-принтеры, оборудование проектирования, для изучения интернета вещей, робототехники, дополненной и виртуальной реальности; программное обеспечение, аналогичное применяемому передовыми промышленными предприятиями; методические пособия и руководства для участия в соревнованиях. Проводится повышение квалификации педагогов.

Участие в проекте позволяет школьникам 5-11 классов:

- Создавать 3D-модели изделий, в том числе роботов, в современной САПР. Проводить виртуальные испытания, выполнять расчеты, параллельно осваивая точные науки.
- Воплощать свои разработки в материальной форме, изготавливая изделия на станках с ЧПУ и с использованием 3D-принтеров.
- Изучать на практике процессы жизненного цикла изделия, аналогичные процессам на промышленных предприятиях.
- Создавать прототипы «цифровых двойников» изделий, в том числе роботов.
- Изучать интернет вещей, дополненную и виртуальную реальность.
- Осваивать проектную и командную работу.

- Выполнять совместные проекты с другими школами.
- Проектировать и изготавливать комплектующие для робототехники, авиа-, авто-, судомоделирования.
- Выполнять разработки в сотрудничестве с предприятиями и университетами.
- Участвовать в российских и международных конкурсах, в том числе по стандартам WorldSkills.

Практика показала: уже за первый год участники проекта «Инженеры будущего» достигают высоких результатов. С начала проекта школьники стали победителями российских и международных конкурсов; участвовали в разработке реальных изделий в сотрудничестве с университетами. Выпускники школ, участвующие в проекте, осознанно поступают в ВУЗы технического профиля. Они будут востребованы работодателями, так как придут на предприятия, имея 7-8-летний опыт работы с современными инженерными технологиями.

Реализация проекта «Инженеры будущего» позволяет готовить квалифицированные кадры для цифровой экономики и Индустрии 4.0. Сегодня в проекте участвуют десятки образовательных организаций Санкт-Петербурга, Ленинградской области, других регионов России, а также Казахстана.

Библиографический список

1. *Огановская Е.Ю., Гайсина С.В., Князева И.В.* Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании: реализация современных направлений. Санкт-Петербург: Каро, 2017.
2. *Огановская Е.Ю., Гайсина С.В., Князева И.В.* Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование

на уроках и во внеурочной деятельности: технология 5-9
классы. Санкт-Петербург: Каро, 2017.

HOW TO GET ENGINEERING EDUCATION FROM SCHOOL DAYS ONWARDS TO MAKE “TONY” STARK PROUD OF YOU

Pavel Gonchar, Olga Shartukova.

Irisoft, LLC, 197376, Russia, Room 6-N, Building M, 23 Professora Popova
Street, St. Petersburg, Russia, gpe@irisoft.ru olga@irisoft.ru

Nowadays, we can see a gap between educational programs and requirements of real economy. The international educational project *Engineers of the Future* includes education of the rising generation in advanced engineering technologies as well as involving them into technical area from school days and training skilled personnel for digital economics and Industry 4.0. The purpose of the Project is to enhance the status of engineering profession and the quality of engineering education in Russia by creating a system of continuous education in engineering professions from school through university/college to the industry. The Project's participants study 3D modelling, design, prototyping, Internet of things, augmented and virtual reality during their classes or outside the classroom. Engineering laboratories are created in educational establishments where students implement in practice product manufacturing lifecycle, prepare for competitions using tools and methods of the leading industry corporations.

**ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ
УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ МЛАДШИХ
ШКОЛЬНИКОВ СРЕДСТВАМИ КУРСА
ПО ЛЕГОКОНСТРУИРОВАНИЮ «ЮНЫЙ МЕХАНИК»
(1 КЛАСС)**

Гущина Марина Петровна

Муниципальное автономное образовательное учреждение «Лицей №9»,
г. Пермь, Россия, gmargy@mail.ru

Тезисы посвящены формированию коммуникативных универсальных учебных действий учащихся 1 класса в курсе по легоконструированию «Юный механик», представлены приемы работы, направленные на формирование коммуникативных действий средствами образовательного конструктора LEGO Education 9689 «Простые механизмы».

Ключевые слова: коммуникативные универсальные учебные действия, приемы, общение, сотрудничество, легоконструирование, модель.

С внедрением ФГОС НОО изменились приоритеты современного образования. Стандарт предполагает использование новых педагогических технологий, форм и средств обучения. Актуализируется подход, когда предметные результаты сочетаются с метапредметными, выраженными в овладении учащимися универсальными учебными действиями

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту, коммуникативная сторона развития личности ребенка считается одной из ключевых

универсальных действий школьного образования. Коммуникативные УУД развивают умение слушать, общаться, возражать, соблюдать этические нормы, сотрудничать, учитывать и принимать точку зрения собеседника, высказывать и аргументировать своё мнение.

Для формирования коммуникативных действий у детей учителю необходимо ориентироваться на современные актуальные формы работы, которые сочетаются сегодня с творчеством ребенка. Это может быть достигнуто разными способами: использованием современных дидактических игр, созданием проблемных ситуаций, использованием мультимедийных презентаций, интерактивной наглядности и др. В нашей работе одним из мощных средств формирования у младших школьников коммуникативных действий стало использование на уроках и внеурочной деятельности лего-конструкторов. Занятия легоконструированием способствует развитию умения слушать высказывания другого, подбирать аргументы и даже научиться доказательно возражать, спорить, что не всегда умеет младший школьник.

Диалог, живое общение, языковая коммуникация, которые ярко проявляются на занятиях являются тем фундаментом, на котором будут расти и развиваться школьники в аспекте коммуникации.

Представлю курс по основам конструирования и механики «Юный механик», который разработан на основе конструктора LEGO Education 9689 «Простые механизмы» для учащихся 1 класса, реализующийся в рамках внеурочной деятельности.

Благодаря этому образовательному курсу школьники изучат принципы действия простых и сложных механизмов, встречающихся в повседневной жизни; получат знания о простых механизмах, таких как колёса на осях, зубчатые

передачи, шкивы, рычаги, а также на практике осмысляют предназначение шестерней, рычагов, роликов, осей, колес.

Конструктор позволяет сконструировать как модели простых механизмов (лебёдки, тележки), так и на их основе более сложные – например, гоночный автомобиль, автобот. Причем модели не статичны, а могут ехать, крутиться, двигаться благодаря мышечной силе или энергии резинки, или энергии сжатого воздуха, или энергии ветра.

В курсе внеурочной деятельности «Юный механик» используются разные приемы для эффективного развития коммуникативных действий. Приведу примеры некоторых приемов, используемых на занятиях:

На этапе Мотивации:

«Аукцион идей» (дети пытаются предположить, где применяются механизмы в жизни)

На этапе Постановки учебной задачи:

«Бюро прогнозов» (учащимся предлагается спрогнозировать дальнейшие действия будущей модели).

На этапе Рефлексии (исследование собственной модели, выявление и устранение недостатков механизма):

1. **«Комментирование»** (является основой осмысления и понимания работы модели, ее функциональности и представляет собой самостоятельное рассуждение, умозаключение и выводы по поводу собранной модели).

2. **«Дискуссионный клуб»** (коллективное обсуждение модели: на прочность, функциональность, сложность и др.)

3. **«Круглый стол»** (каждый ученик из группы или класса, подводя итог обсуждаемой проблемы, приводит по аргументу либо «за», либо «против», «получилось / не получилось»)

4. **«Соревнования»** (дети на собранных моделях соревнуются на скорость, дальность и т. д.)

На этапе Развития (изменение и совершенствование модели):

1. **«Интервью»** (учащийся рассказывает, как усовершенствовал модель)

2. **«Экскурсовод»** (устная презентация моделей, сделанных в группе)

3. **«Выставка»** (публичная демонстрация собранных моделей, оценка действий, результатов других учеников)

В конце урока при подведении деятельностного и эмоционального итога использую прием **«Кирпичики»** (на каждую реплику о проделанной работе стопкой соединятся кирпичики, в конце сравнивают, чья башня выше, кто смог больше рассказать о своей работе)

Для эффективного формирования коммуникативных учебных действий можно использовать на занятии различные приемы на всех этапах учебного занятия. Основным критерием сформированности коммуникативных действий можно считать коммуникативные способности ученика, включающие в себя:

- желание вступить в контакт с окружающими;
- знание норм и правил, которым необходимо следовать при общении с окружающими (знакомство с коммуникативными навыками);
- **умение организовать общение** (уровень овладения коммуникативными навыками), включающее умение слушать собеседника, умение эмоционально сопереживать;
- умение решать конфликтные ситуации;
- умение работать в группе, в паре.

В данной работе представлены лишь некоторые приемы формирования коммуникативных действий. Их количество и использование зависит от задач занятия. Данные приемы помогают интегрироваться в группу сверстников и выстраивать

продуктивное взаимодействие и сотрудничество, участвовать в коллективном обсуждении проблем, формулировать свои мысли, учат выступать публично и корректно оценивать работу одноклассников, а также дети приобретают социальную компетентность и учет позиции других партнеров по общению и деятельности. Формирование универсальных учебных действий, в том числе и коммуникативных, значительно повышает качество образования.

Библиографический список

1. *Асмолов А.Г.* Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А.Володарская и др. М.: Просвещение, 2011.
2. *Лусс Т.В.* «Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью лего» / Т.В. Лусс // М.: Гуманитарный издательский центр «ВЛАДОС», 2003. С.28-33.
3. *Федеральный* государственный образовательный стандарт начального общего образования: приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 октября 2009 г. № 373.

FORMATION OF COMMUNICATIVE UNIVERSAL EDUCATIONAL ACTIONS OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS BY MEANS OF A LEGO CONSTRUCTION COURSE «YOUNG MECHANIC»

Gushchina Marina P.

Municipal autonomous educational establishment «Lyceum №9», Perm,
Russia, gmargy@mail.ru

The theses are devoted to the formation of communicative universal educational activities for first-year students in the Lego construction course «Young Mechanic», the methods of work aimed at the formation of communicative actions by the means of the educational designer LEGO Education 9689 «Simple Mechanisms» are presented.

Key words: communicative universal educational actions, receptions, communication, cooperation, Lego construction, model.

STEM В КАРТОНЕ – КАК НАСТОЛЬНЫЕ ИГРЫ МОГУТ УВЛЕЧЬ РОБОТОТЕХНИКОЙ, ПРОГРАММИРОВАНИЕМ И ДРУГИМИ НАУКАМИ

Казанцев Александр Сергеевич

Проект ПРОСТОРОБОТ, <http://prostorobot.ru>, kazancas@gmail.com

Современные методы обучения детей программированию и робототехнике ставят перед собой задачи зарождения в них интереса к предметной теме и попытке дать начальные знания и навыки, необходимые затем при погружении в «ИТ-океан» реальной жизни и работы. Но большая часть этих методов основана на применении компьютеров или другой вычислительной техники, что часто ограничивает возможности обучения. С другой стороны, стоит задача популяризации STEM направлений и тренд в области обучения программированию и робототехнике. В статье изложена идея применения концепции обучения «без компьютера/планшета» с помощью настольной образовательной игры.

Ключевые слова: настольные игры, STEM-обучение, НТИ, робототехника, программирование.

Современные методы обучения детей программированию и робототехнике ставят перед собой задачи зарождения в них интереса к предметной теме и попытке дать начальные знания и навыки, необходимые затем при погружении в «ИТ-океан» реальной жизни и работы. Но большая часть этих методов основана на применении компьютеров или другой вычислительной техники, что часто ограничивает возможности обучения. С другой стороны, стоит задача популяризации STEM

направлений и тренд в области обучения программированию и робототехники. В статье изложена идея применения концепции обучения «без компьютера/планшета» с помощью настольной образовательной игры [1].

В основную задачу игры заложено вовлечение и начальное обучение основам алгоритмики и робототехники, на основе роботов-исполнителей. Кроме этого, в игру заложены принципы построения и выполнения программ, основные алгоритмические конструкции, пространственное мышление и логику команд для роботов-исполнителей, основы программных конструкций типа условий и циклов, и все это было быть замаскировано интересным игровым процессом с высокой реиграбельностью.

Грамотно спроектированная настольная игра не «зацикливается» на одной возрастной группе, и сама по себе интересна как детям, так и взрослым, играя роль мостика в семейных отношениях. Не секрет, что многие «обучалки» интересны только детям и взрослые не любят их покупать, так как им скучно играть с детьми, а у последних в современном мире мало возможностей взаимодействия со сверстниками и отсутствие социализации является проблемным фактором.

Игра является также инструментом для методической работы в школах, кружках робототехники и центрах популяризации и изучения ИТ-технологий. В отличие от пред заданных алгоритмов компьютерных игр, настольные игры обладают большей гибкостью и расширяемостью, в том числе и самостоятельно преподавателями. Для Битвы Големов на текущий момент выпущено множество расширений и дополнений, позволяющих моделировать вирусные угрозы, хакерские атаки, параллельное программирование, выход из строя ячеек памяти, подпрограммы, улучшение роботов и другие полезные изучаемые вещи.

С точки зрения учебного и развивающего компонента настольная игра (на примере Битвы Големов):

1. Обучает основам алгоритмики. То есть вводится понятие алгоритма, программы, действий, исполнителей, конечности алгоритма и ответственности за его исполнение со стороны его задающего, как и влияние внешних факторов на его исполнение.

2. Обучает основам программирования, вводя визуально блок-схематику, конструкции операций, условий, циклов, подпрограмм, параллельных потоков. Используется принцип ограниченности памяти для выполнения программы, последовательность исполнения команд при одном потоке и взаимодействие нескольких потоков в едином пространстве исполнения программы (то есть когда каждый Голем – это один поток команд).

3. Обучает основам робототехники. Роботы имеют конструктивные особенности, они различны по объему памяти и своим свойствам. Даются базовые принципы движения роботов в координатах поля их перемещения, а также базовые принципы сенсорного взаимодействия с внешней средой и друг с другом. Особая роль отводится пространственному позиционированию роботов. Конечное число раундов также показывает ограниченность источников питания.

4. Улучшает стратегическое мышление. Вы постоянно вынуждены просчитывать ходы соперника и составлять в ограниченном объеме оптимальный алгоритм.

5. Проста в освоении и дает повод с пользой, но весело провести время как детям, так и взрослым, повышая социализацию и укрепляя отношения в семье, а также позволяет организовать «досуг» ребенка самостоятельно (при игре с ботами или решении головоломок).

Все вышеперечисленное относится как семейной и компанийской составляющей игры, так и обучающей.

Методическую составляющую находится в постоянной доработке и практической проверке в заинтересованных учебных заведениях [1, с. 122]. Из текущих тестов с группами детей на занятиях уже можно отметить, что:

1. Игра за счет своих быстрых раундов хорошо вписывается в урочный и внеурочный процесс. Ее быстро «разложить» и сыграть.

2. Дети с удовольствием играют «командами» за одного Голема, подсказывая друг-другу, споря и обсуждая как составить программу и воспринимают себя как «экипаж боевой машины».

3. Так как игра не требует компьютера, то не ограничений на время ее применения. Она хорошо заполняет промежутки между компьютерными занятиями, а также позволяет развивать практические навыки даже на обычных уроках.

4. Игра может быть спроецирована на более раннюю аудиторию, в результате чего были придуманы правила для детей 5-7 лет (рекомендованный возраст игры 8+), исключаящие баталии и позволяющие начать обучение в этом возрасте.

Особо стоит отметить, что концепция «без компьютера» не подразумевает его 100% отсутствие, а наоборот может дать решение компьютерной зависимости детей, показав им другие варианты применения их знаний, а за счет введения дополненной реальности или переноса части элементов игры в виде приложений для мобильных устройств привлечь больше детей из современного поколения.

Библиографический список

1. *Битва Големов*. Настольная игра. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.simplerobot.org/battle-of-golems-ru>
2. *Казанцев А.С.* Возможности подвижной игры в подготовке мышления детей к освоению программирования на занятиях робототехникой [Текст] / А.С. Казанцев, С.В. Шиповская // Педагогическое мастерство и педагогические технологии: материалы IX Междунар. науч.–практ. конф. (Чебоксары, 2 сент. 2016 г.) / редкол. О. Н. Широков [и др.]. Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. № 3 (9). С. 120–123. ISSN 2411-9679

STEM IN CARDBOARD – HOW CAN TABLETOP GAMES ATTRACT LEARN ROBOTICS, PROGRAMMING AND OTHER SCIENCES

Kazantcev Aleksandr S.

SIMPLEROBOT, <http://simplerobot.org>, kazancas@gmail.com

Modern methods of teaching the children for programming and robotics set themselves the task of generating in them an interest in the subject matter and attempting to give the initial knowledge and skills necessary when then immersed in the «IT ocean» of real life and work. But most of these methods are based on the use of computers or other IT technology, which often limits the learning opportunities. On the other hand, the task is to popularize STEM learning and the trend in the field of programming and robotics training. The article describes the idea of using the concept of learning «without a computer / tablet» using a tabletop educational game.

Key words: board games, Tabletop games, STEM, robotics, programming.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА: ОТ LEGO К ARDUINO

Кляченко Денис Николаевич

Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет,
614990, Россия, г. Пермь, ул. Сибирская, 24, dklyachenko@gmail.com

В статье рассмотрен способ перевода учащихся с робототехнической платформы Lego Mindstorms на аппаратно-программную базу Arduino при обучении образовательной робототехнике. Описаны принципиальные отличия платформ и причины изучения Arduino для развития политехнических компетенций и научно-технического творчества у обучаемых. Показано, как занятия на данных базах развивают компетенции и робототехнические навыки с разных сторон. В то время, как на Lego Mindstorms в первую очередь обучаемые получают навыки конструирования и мехатроники, а также первичной алгоритмизации, на Arduino изучается электроника, схематехника и программирование. Описаны ключевые знания, умения, навыки работы с Lego Mindstorms, которым должен овладеть обучаемый, перед изучением Arduino для большей эффективности. Показано, как объяснять новые понятия и обучать языку программирования Arduino, используя сформированные знания, умения и навыки работы с Lego Mindstorms.

Ключевые слова: образовательная робототехника, Lego, Arduino.

На сегодняшний день в России актуально такое направление, как образовательная робототехника. Оно является междисциплинарным, охватывая такие разделы как электроника, мехатроника, программирование и другие. Образовательная

робототехника – это современный способ обучения детей научно-техническому творчеству и развития политехнических компетенций, необходимых для решения инженерно-технических задач. Наиболее распространенной робототехнической платформой в нашей стране, как и во всем мире, является Lego Mindstorms. В статье автор объясняет, почему не стоит ограничиваться лишь данной базой.

Занятия образовательной робототехникой на базе Lego Mindstorms позволяет ученикам освоить элементы механики и конструирования, а также получить базовые навыки алгоритмизации. Однако, занимаясь только на Lego, остается неохваченным такой пласт знаний, как электроника и схемотехника. Для закрытия этого пробела может использоваться аппаратно-программная платформа Arduino.

На платформе Arduino изучаются электронные компоненты, их работа, подключение и программирование. Программирование осуществляется в среде Arduino IDE на языке C++ (с некоторыми модификациями). Получив базовые знания по управлению электронными компонентами, обучаемые реализуют творческие проекты, сложность и функционал которых ограничены лишь воображением автора.

При переходе с Lego Mindstorms на Arduino следует убедиться, что обучаемый освоил Lego на достаточном уровне. Ученик должен уметь выполнять простейшие задачи с каждым из датчиков (например, робот едет после нажатия на датчик касания), задачи, требующие одновременной работы разных датчиков (сумо роботов с поиском соперника и определением границы поля), знать, как работают блоки «ожидание», «переключатель», «цикл», уметь использовать в своих проектах переменные и шины данных. Эти знания будут хорошим подспорьем в освоении программирования микроконтроллеров. Также, учащиеся должны знать механические передачи, уметь

делать повышающие и понижающие передачи, рассчитывать передаточное число и создавать простые захваты, так как обычно на занятиях электроникой этим вопросам практически не уделяется внимание.

При обучении Arduino следует учитывать имеющиеся у учеников знания Lego. По аналогии с Lego можно объяснить отличие режимов INPUT и OUTPUT портов ввода-вывода: если в Mindstorms двигатели подключаются к портам, обозначенными буквами, а датчики – цифрами, то в Arduino можно подключаться к любому порту, но в программе нужно указать режим порта командой pinMode.

Дети уже знают, что такое циклы и зачем они нужны, им нужно объяснить синтаксис и различия циклов for, while и do while (на первых этапах можно ограничиться циклом for), возможности же абсолютно одинаковые. Ученики должны понимать, что блок «ожидание» в Mindstorms, это пустой цикл с условием. «Переключатель» – это стандартный для языков программирования условный оператор (есть также оператор выбора, его также можно ввести позже). Считывания показаний датчиков аналогичны желтым блокам EV3 («датчики»). Управление двигателями, светодиодами, динамиками и подобными устройствами аналогично зеленым блокам EV3 («действие»). «Оранжевые блоки» же придется писать самостоятельно, не забывая считывать показания датчиков.

Переход от графического языка программирования к текстовому далеко не всем дается просто. Важно объяснить ученикам, что в языке Arduino не так много команд, и они быстро смогут их выучить, главное – навыки алгоритмизации, которыми обучаемые уже должны владеть, после курса Lego Mindstorms.

На занятиях с применением Lego и Arduino робототехника раскрывается с разных сторон. В случае Lego первично

конструирование и механика, мобильные роботы и общие навыки алгоритмизации при упрощенном программировании. Arduino позволяет учащимся познакомиться с миром электроники, понять принципы работы электронных компонентов, увидеть множество различных датчиков и необычных для них устройств. Проекты, созданные на данной платформе можно использовать дома по назначению (например, автоматизация бытовых приборов), что является дополнительной мотивацией для изучения. Занятия робототехникой на базе Arduino способствуют развитию политехнических компетенций, необходимых в современной профессиональной деятельности в сфере автоматизации и ИТ.

EDUCATIONAL ROBOTICS: FROM LEGO TO ARDUINO

Klyachenko Denis N.

Perm State Humanitarian Pedagogical University, 24, Sibirskaya st., Perm,
614990, Russia, dklyachenko@gmail.com

This article explains the way to change the educational base from Lego Mindstorms to Arduino while teaching educational robotics. The main differences of the platforms and the reasons for learning Arduino for polytechnical competences and science-technical development of students where described. There was shown how learning with these bases develops competences and robotic skills in different ways. While using Lego Mindstorms students primarily get constructional design, mechatronics and elementary algorithmization skills, using Arduino studies electronics, circuit engineering and programming. The key Lego Mindstorms knowledges and skills student must have for more efficiency before Arduino learning were described. How to explain new concepts and teaching Arduino programming language based on student's Lego Mindstorms knowledges and skills were shown.

Key words: educational robotics, Lego, Arduino.

СТУПЕНИ ТЕХНОТВОРЧЕСТВА. КОНКУРСНОЕ ДВИЖЕНИЕ КАК ИННОВАЦИОННЫЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ В ОБРАЗОВАНИИ

Крендель Галина Сергеевна

МАДОУ «Детский сад ЛЕГОПОЛИС», г. Пермь, Пермский край, ул.
Хабаровская, д. 68, patokina28@mail.ru

ЛЕГОПОЛИС – один из ярких брендовых детских садов города Перми. Каждый кто слышит название, понимает, что уникальность и одновременно специфика образования детей в нашем учреждении связана с Лего-конструированием и робототехникой.

Проект «Ступени технотворчества» – это инновационный способ вовлечения детей дошкольного возраста в инженерную деятельность, через конкурсное движение, которое откроет для них пути к новым достижениям.

Актуальность проекта значима в свете реализации ФГОС, так как формирует познавательную активность, способствует воспитанию социально-активной личности, формирует навыки общения и сотворчества. А также отвечает основным трендам значимых для системы образования г. Перми – это приоритет инженерно-технических направлений образовательной деятельности, реализация проектных форм обучения.

Благодаря нашему проекту каждый ребенок будет включен в творческую конструкторскую деятельность, что будет способствовать формированию широкого спектра личностных качеств ребенка: его потребностей и мотивов,

самостоятельности и инициативности, трудолюбия, ответственности за качество выполненной работы, коммуникабельности и толерантности, стремления к успеху, потребности в самореализации, навыки коммуникации и межличностного общения.

Нами были разработаны цели и задачи. Основная цель – создание среды, в которой ребенок сможет совершенствоваться и развиваться, через конкурсное движение в сфере технического творчества и робототехники, вырасти активным и конкурентоспособным современным человеком.

Задачи 1. Предоставить каждому ребенку возможность заниматься конструированием и робототехникой в образовательно-познавательной деятельности. 2. Определить и установить содержание трех основных платформ конкурсного движения ЛЕГОПОЛИСА, благодаря которому ребенок совершенствует технические способности и тренирует детскую волю.

Суть проекта. Ступени технотворчества – это участие воспитанников Легополиса в конкурсах и соревнованиях технической направленности при непосредственном участии родителей и педагогов на трех платформах технотворчества: «LEGO-старт», «LEGO-шанс» и «LEGO-профи». В ЛЕГОПОЛИСе соревнования становятся неотъемлемой частью образовательной деятельности. Без конкуренции в нашем мире жить невозможно. Только в сравнении с кем-то выявляется лучший. Стремление стать лучшим – это естественная потребность человека, которая у ребенка формируется к 6 годам.

Для ребенка соревнование – это своеобразный экзамен, отчет о том, чему он научился, каких успехов достиг в развитии. В нашем случае у детей появляется возможность продемонстрировать, какие механизмы они научились конструировать, с помощью каких конструкторов они умеют

работать и решать поставленную перед ними задачу, какими техническими знаниями оперируют при решении инженерной проблемы. А родители и педагоги могут понаблюдать ребенка в творческом коллективе, оценить его отношения со сверстниками, его ораторские способности и конструкторские достижения.

Первая платформа – «LEGO-старт» – Это проектная детско-родительская совместная деятельность внутри группы. На заданную педагогом тематику родители с детьми создают постройки из конструкторов различных видов и не только. А затем защищают их в группе детского сада. Цель – привлечение к совместной проектной деятельности детей и родителей, создание совместной задуманной постройки. Все дети участвуют в данном конкурсном направлении, потому что в ЛЕГОПОЛИСе 100% детей занимаются конструированием и робототехникой.

«LEGO-шанс» – Эта образовательная платформа представлена фестивалями для воспитанников и их родителей. Главная цель фестивалей – выявить технически талантливых детей, предоставить им возможность самосовершенствоваться и достигать определённого личностного роста. Мы хотим выявить активных, стрессоустойчивых детей, которые не пугаются публичных выступлений, свободно и доступно контактируют с оценивающими их взрослыми. А также, укрепить взаимодействие педагогов с родителями и выявить семьи с активной жизненной позицией, родителей, которые готовы к участию в конкурсах различного уровня. Таким образом, определяется лучшая команда. На фестивалях этой образовательной платформы присутствуют судьи: компетентные взрослые, которые оценивают проекты по заданным критериям, а также задают дополнительные вопросы участникам. Команды готовят свой проект дома из любых

конструкторов или другого доступного материала, в котором приветствуются движущиеся механизмы. В прошедшем LEGO-шанс-2017 на фестиваль был приглашен выпускник детского сада, участник Всероссийского конкурса ИКаРенок в Москве – Киров Алеша. Дети и родители могли увидеть новые изобретения Алеши и задать вопросы про его участие в Российском конкурсе.

«LEGO-профи» Робототехнические соревнования городского, краевого и Российского уровней: Робофест, всероссийский робототехнический форум ИКаРенок, 3Т: техника, талант, творчество. Именно на предыдущих фестивалях нам предоставляется возможность «приметить» семьи, которые активно вовлекаются в конкурсные движения детского сада, детей, талантливых и заинтересованных в техническом творчестве, родителей, поддерживающих своих детей в любых начинаниях и увлечениях.

Например, для участия в окружном робототехническом фестивале Робофест в направлении Роботенок: скоростная сборка, в нашем детском саду проходит ежегодный отборочный турнир. Лучшие и самые быстрые в данном случае дети допускаются на соревнование более высокого уровня.

Надо сказать, что все выпускники, которые достигли высоких результатов в техническом направлении, посещают ЛЕГОПОЛИС, благодаря проекту «Полезная суббота». Вместе с ними мы продолжаем участвовать в соревнованиях технической направленности, реализуем новые проекты, ставим цели и уверенно идем к ним.

В результате трех реализованных образовательных платформ, мы можем говорить, что 90% семей воспитанников включены в совместное проектирование, дети создают и представляют творческие проекты и занимают призовые места в краевых и российских соревнованиях.

Участие в конкурсном движении, а тем более победы и награды дают невероятный толчок в развитии детского конструирования и робототехники и совершенствование знаний в данном направлении. Ребёнку важно чувствовать свою востребованность, свою причастность к интеллектуальному сообществу. Важно сравнивать свои достижения с успехами других. Умение найти нужную информацию и использовать её в своих целях является сегодня залогом успешности. Любой ребенок, участвуя в конкурсах приобретает новый опыт, получает возможность реализации своих способностей, шанс получить общественное признание своим талантам.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯЗЫКА MICROSOFT SMALL BASIC В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКЕ

Кузнецова Мария Олеговна

АНО «Пермский центр развития робототехники», 614000, Пермский край, г.Пермь, Комсомольский проспект, 42, ауд.2,
kuznestova_mary@mail.ru

Изучение одного из текстовых языков программирования является обязательной частью курса информатики в школе. Однако некоторых обучающихся современной школы интересует более глубокое изучение программирования, либо они загораются идеей изучения программирования ранее, чем это осуществляется в курсе информатики. Для решения этого противоречия существует дополнительное образование детей, цель которого удовлетворение образовательных потребностей обучающихся. Мною предлагается вариант методики изучения языка программирования с использованием Microsoft Small Basic с расширением EV3. Данный язык программирования позволяет с помощью робота наглядно и доступно показать основные алгоритмические конструкции.

Ключевые слова: робототехника, дополнительное образование, Microsoft Small Basic EV3.

Современное общество живет в век всесторонней информатизации и стремительного развития информационных технологий. Развитие информационных технологий привело к популяризации научно-технического творчества.

Из аналитической справки, предоставленной Росстатом «Об основных итогах обследования в сфере дополнительного

образования и спортивной подготовки детей по Российской Федерации», по состоянию на 13.04.2016 год можно заметить, что возросло количество образовательных программ дополнительного образования, обеспечивающих инновационную деятельность школьников, связанную с научно-техническим творчеством. По данным Росстата по состоянию на 13.04.2016 год 30,9% от общего числа обучающихся занимаются по программам, направленных на развития технического творчества (рис. 1) [2].



Рис. 1. Распределение численности учащихся по направлениям дополнительных общеобразовательных программ в 2016 году

Данный подъем числа детей, занимающихся по программам, направленным на развитие технического творчества можно объяснить актуальностью данного направления в России. Основную часть направления «техническое творчество» в дополнительных

общеобразовательных программах составляет программы по робототехнике.

Программы по робототехнике можно разделить на основные (популярные) платформы:

- Lego Mindstorms WeDo – конструкторский набор для младших школьников до 9 лет, помогающая развить у школьников навыки конструирования, моделирования, элементарного;
- Lego Mindstorms EV3 – конструкторский набор программируемой робототехники, который дает возможность создавать и управлять собственными роботами LEGO;
- Arduino – аппаратно-вычислительная платформа, основными компонентами которой являются плата ввода-вывода и текстовая среда разработки на языке Processing/Wiring [1];

Образовательные программы по робототехнике Lego Mindstorms WeDo и Lego Mindstorms EV3 в основном нацелены на изучение графических сред программирования. А программа Arduino основывается на изучение основ электроники и программирования на C++ – подобном языке. Часто обучающиеся, занимающиеся по образовательной программе Lego Mindstorms EV3 несколько лет и имеющие потребность в изучении текстовых языков программирования, не могут изучать эту платформу, так как платформа Arduino слишком сложна для восприятия.

В этом случае существует текстовый язык программирования Microsoft Small Basic с расширением EV3. Расширение позволяет Small Basic взаимодействовать с роботом Lego Mindstorms EV3. EV3 Basic – самый простой текстовый язык программирования робота Lego EV3 [4].

Расширение EV3 для Microsoft Small Basic было разработано в начале 2015 года студентом Рейнхардом Графлом [4].

Расширение позволяет писать EV3 Small Basic программы, которые могут взаимодействовать с моторами, датчиками, динамиком, экраном и кнопками EV3. Написанные программы могут быть запущены в режиме онлайн на EV3, при нажатии на кнопку «Выполнить» в Small Basic [4].

Для того, чтобы загрузить программу в память микроконтроллера EV3, необходимо использовать отдельную программу EV3 Explorer (рис. 2)

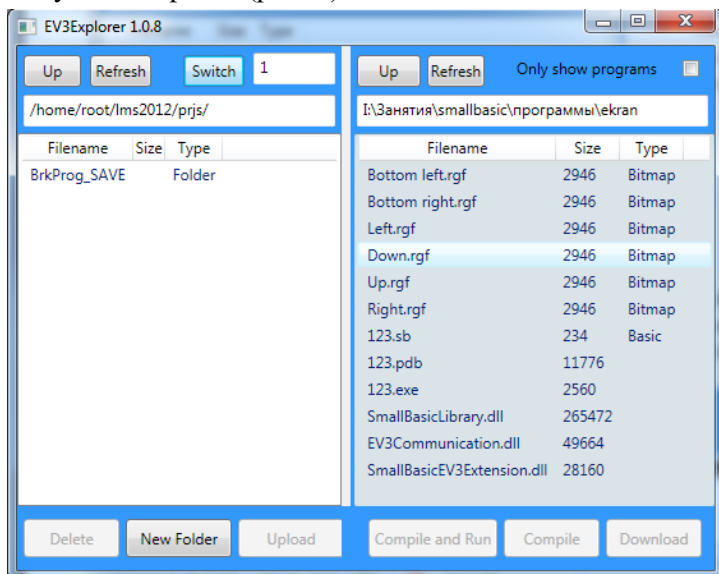


Рис. 2. Программа EV3 Explorer

В конце 2015 года EV3 Small Basic был переведен на русский язык. Появилась библиотека интерфейса и окно подсказок на русском языке (рис. 3).

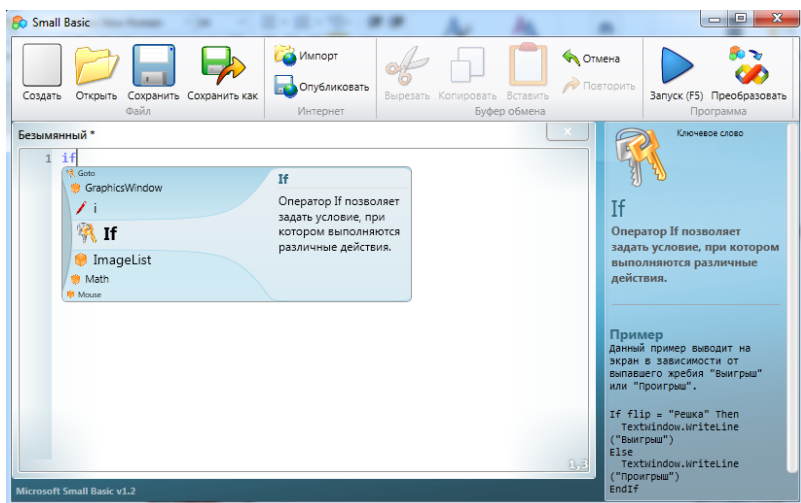


Рис.3. Окно Microsoft Small Basic

Большим преимуществом EV3 Small Basic является приемственность с языком Lego Mindstorms EV3. Обучающиеся смогут переводить уже знакомые им алгоритмические конструкции на синтаксис текстового языка программирования. Например, обучающиеся по программе Lego Mindstorms EV3 знают, что блок, показанный на рис. 4 (а), запустит мотор «D» в режиме «Включить на количество градусов» и будет работать с мощностью 75, пока датчик вращения мотора не выдаст значение 360 (один оборот колеса).

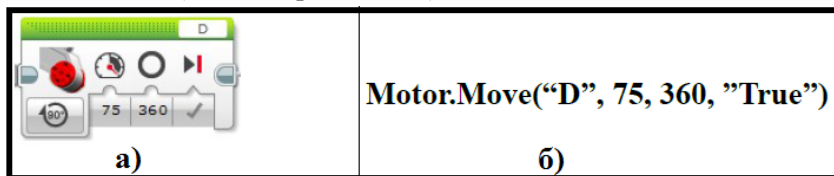


Рис. 4. Пример конструкции «мотор»

Тоже действие можно написать на языке программирования EV3 Small Basic. На рис. 4 (б) показан

синтаксис конструкции. Она состоит из двух частей: функции (Motor.Move) и аргументов (“D”, 75, 360, “True”).

Аналогично можно показать все существующие алгоритмические конструкции: ветвление (рис.5 (б)), цикл (рис. 5 (а)).

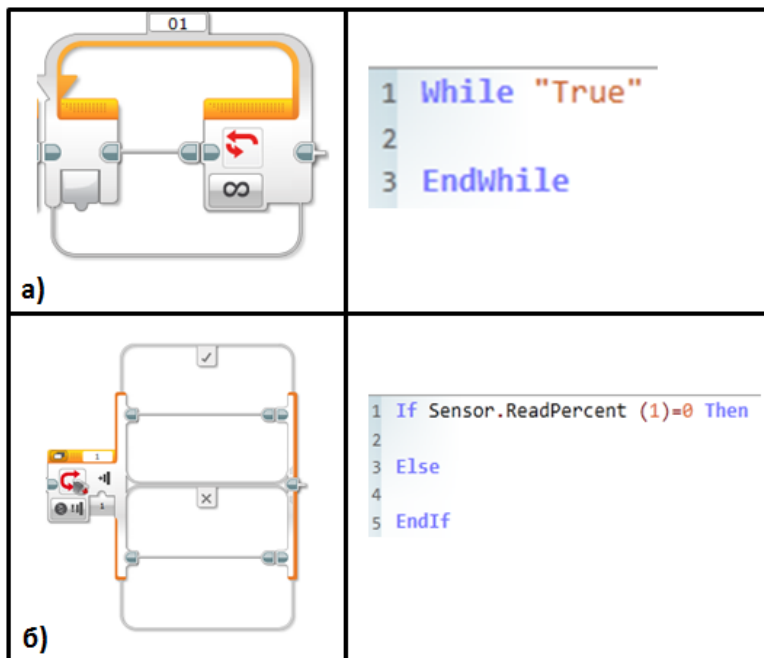


Рис. 5. Алгоритмические конструкции: переключатель, цикл

Таким образом, обучающиеся, изучая язык программирования Microsoft Small Basic EV3, знакомятся с синтаксисом текстового языка программирования. Это позволит им перейти от графических сред программирования к текстовым языкам программирования.

Библиографический список

1. Вязовов С.М. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3: учебное пособие / С.М.

- Вязовов, О.Ю. Калягина, К.А. Слезин. – М. : Перо, 2013. – 132 с.
2. *Краткая* аналитическая справка «Об основных итогах обследования в сфере дополнительного образования и спортивной подготовки детей по Российской Федерации» [Электронный ресурс] URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/obraz/Analit_spravka.pdf (дата обращения: 12.01.2018)
 3. *Nigel Ward* «EV3 Basic» [Электронный ресурс]. URL: <http://sites.google.com/site/ev3basic/small-basic-ev3> (дата обращения: 31.01.2018)

USING THE LANGUAGE MICROSOFT SMALL BASIC IN EDUCATIONAL ROBOTICS

Kuznetsova Maria O.

ANO «Perm Center for the Development of Robotics», Komsomolsky Av., 42, room 2, Perm, Russia, 614000, kuznestova_mary@mail.ru

The study of one of the textual programming languages is an obligatory part of the computer science course in the school. But the students of the modern school are interested in a deeper study of programming, or they ignite the idea of studying programming earlier than it is done in the course of computer science. To solve this contradiction, there is an additional education for children, the purpose of which is to meet the educational needs of students. I propose a variant of the methodology for learning a programming language using Microsoft Small Basic with the EV3 extension. This programming language allows using the robot to visually and easily show the main algorithmic constructions.

Key words: robotics, additional education, Microsoft Small Basic EV3.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫХ ОТЛАДОЧНЫХ НАБОРОВ В ОБУЧЕНИИ И ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

Манцуров Алексей Валерьевич

Пермский государственный национальный исследовательский
университет, 614990, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15,
mantsurov.a.v.1991@gmail.com

Рассмотрены основные современные микроконтроллерные средства отладки, используемые при обучении и проектировании электронных устройств. Приведён анализ популярных микроконтроллерных платформ Arduino и «STM32FxDISCOVERY». Также приведена оценка производительности Arduino при использовании стандартных библиотек и библиотек, предоставляемых средой разработки.

В работе представлена методика обучения студентов работе с микроконтроллерными отладочными системами, разработанными на кафедре физического факультета пермского государственного национального исследовательского университета (ПГНИУ). Обсуждаются недостатки и преимущества использования разработанных отладочных наборов и наборов, предложенных на рынке, как в обучении, так и на производстве

Ключевые слова: микроконтроллерные средства отладки, образование, Arduino, «STM32FxDISCOVERY».

В последние несколько лет заниматься «Высокими технологиями» стало очень популярно и престижно. Это произошло вследствие появления новых рынков, а

соответственно и продуктов, позволяющих изучать передовые микропроцессорные средства разработки. К таким средствам разработки можно отнести Arduino, STM32FxDISCOVERY, Lego Mindstorms, Raspberry Pi и т.п. Высокий темп возникновения разнообразных микропроцессорных и периферийных модулей делает более удобным процесс обучения и прототипирования. Основным действующим элементом современной микропроцессорной системы является микроконтроллер [1]. Именно микроконтроллерам и будет посвящена основная часть настоящей работы.

Интересно отметить, что вышеупомянутые средства разработки, проникли не только в технологические колледжи и ВУЗы, но и в детские сады и начальные классы школ с соответствующим уклоном. Эта тенденция показывает, насколько глубоко это движение проникло в образовательную среду. Такое внедрение носит интегративный характер, так как объединяет в себе различные разделы математики, физики и информатики. Таким образом, у обучающихся появилась возможность познакомиться и поработать со средствами разработки с довольно раннего возраста.

Все средства разработки можно классифицировать по-разному, например, по сложности освоения, производительности, работе в реальном времени, стоимости и т.д. При этом нельзя однозначно выделить универсальный модуль, т.к. каждая отдельная задача требует индивидуального решения. Однако в начале обучения или разработки необходимо сделать выбор наиболее подходящего модуля. Зачастую выбор падает на всем хорошо известный микроконтроллерный модуль Arduino, что объясняется не высокой ценой, большим количеством доступной литературы, не сложным языком программирования и удобной интегрированной средой разработки (IDE). Также к плюсам этого модуля относятся

“вшитый” в микроконтроллер загрузчик (BOOTLOADER), выполняющий роль программатора. В итоге, начинающий разработчик получает готовую плату и среду разработки, на основе которых можно сконструировать не сложное, но работоспособное устройство уже через пару часов. Такой быстрый старт возможен благодаря довольно высокоуровневому языку программирования, на котором пишется код. В процессе программирования используются библиотеки, разработанные производителями данного модуля. При этом программирование сводится к вызову определённых функций и обучающиеся, как правило, не интересуются их содержимым. Этот подход характерен именно программистам, которым не приходится иметь дело с особенностями архитектуры программируемого модуля. В любом случае при проектировании каких-либо устройств нужно учитывать индивидуальные особенности своей разработки с целью повышения производительности и корректности её работы.

При исследовании производительности Arduino с использованием библиотек, предоставляемых средой разработки, было выяснено, что многие стандартные операции выполняются за много большее время, чем если бы код был написан с явным использованием регистров на языке Си, то есть на более низком уровне.

Микроконтроллеры обладают, как правило, довольно богатой внутренней периферией – модулями, расположенными на одном кристалле с ядром микроконтроллера. Ядро играет роль центрального процессора – основного обработчика информации и управляет встроенными модулями, такими как таймеры, модули прерываний, модули ввода/вывода, модули АЦП и ЦАП, модули различных интерфейсов и т.д. Все перечисленные периферийные модули обладают большим

количество настроек и режимов работы, которые скрыты для не любопытных разработчиков.

Такой компромисс между быстротой разработки и низкой производительностью является самым главным недостатком модулей Arduino. То есть использование Arduino на самых первых шагах знакомства с микроконтроллерными модулями оправдано, чего нельзя сказать об использовании Arduino в конечных готовых устройствах. Важно помнить о том, что микроконтроллеры, как и Arduino – это лишь инструмент, и нужно трезво оценивать его возможности. Работая с Arduino, обучающиеся подключают к плате с микроконтроллером дополнительные внешние модули (SHIELD) и подключают к программному проекту предоставляемые им библиотеки, не задумываясь ни о аппаратной архитектуре самого микроконтроллера, ни о содержимом библиотек.

Сталкиваясь с чуть более сложным микроконтроллерным модулем, таким как STM32FxDISCOVERY искушённые «Arduino-разработчики» просто теряются от непонимания того, как работать с этим модулем. При работе с STM32FxDISCOVERY также используются библиотеки (SPL, HAL), но не для работы с внешними периферийными модулями, а для работы с внутренними. Такой подход является наиболее профессиональным. Обучающиеся узнают как архитектуру, так и принципы работы внутренних модулей. Более глубокое понимание работы микроконтроллера позволяет добиться максимальной производительности и гибкости. Заметим, что микроконтроллеры STM32 в целом дешевле, и значительно производительнее микроконтроллеров AtMega – основой Arduino. К сожалению, чтобы написать первую простейшую работающую программу на STM32FxDISCOVERY требуется значительно больше времени, чем тоже самое на Arduino. Этот факт является основной причиной использования в качестве

начального средства разработки именно Arduino, а не STM32FxDISCOVERY.

В ПГНИУ на базе физического и механико-математического факультетов создан «Центр Робототехники», в котором многие увлечённые люди с любым уровнем подготовки могут познакомиться с современными средствами разработки, включая Arduino, STM32FxDISCOVERY, Raspberry Pi и т.п. Желающие могут пройти курсы, нацеленные на приобретение необходимых навыков и компетенций, а также поучаствовать в тематических соревнованиях и олимпиадах. Помимо этого, в университете на кафедре «Радиоэлектроники и защиты информации» для дисциплины «Микроконтроллеры» и «Электроника и схемотехника» были разработаны специальные микроконтроллерные модули на основе микроконтроллера AtMega32. Как и все микроконтроллеры AVR фирмы Atmel, микроконтроллеры семейства Mega являются 8-битными микроконтроллерами, предназначенными для использования во встраиваемых приложениях [2]. Небольшая разрядность обуславливает относительную простоту архитектуры, что важно при первом знакомстве с микроконтроллерными модулями. Основным отличием этого модуля от Arduino является наличие на плате внешних периферийных элементов, таких как кнопки, светодиоды, потенциометр, семисегментный индикатор, сдвиговые регистры, слот для карты microSD, RGB-светодиод, USB-UART конвертёр, программатор, позволяющий загружать программу не только в основной, но и внешний контроллер, а также функциональные переключатели. Изучение этого микроконтроллера начинается со знакомства с микро- и макроархитектурами, основными регистрами и внутренними периферийными модулями. В качестве среды разработки (IDE) используется Atmel Studio 6.2. Все лекционные и лабораторные занятия посвящены детальному знакомству с самим

микроконтроллером, а часы для самостоятельной подготовки отводятся под разработку студентами законченных устройств, с использованием микроконтроллеров. Как показывает практика, именно такой подход позволяет познакомиться с микропроцессорными средствами разработки наиболее детально.

В заключение можно сказать, что повышающийся интерес к программированию и электронике является весьма положительным моментом для образования, производства и экономики нашей страны. Следует и дальше стремиться к привлечению молодого поколения к этому интереснейшему и благородному делу.

Библиографический список

1. *Белов А.В.* Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR. СПб.: Наука и техника, 2008. 544 с.: ил.
2. *Евстифеев А.В.* Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя. М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2007. 592 с: ил.

THE APPLICATION OF THE MICROCONTROLLER DEBUGGING SETS IN THE EDUCATION AND THE ELECTRONIC DEVICES DESIGN

Mantsurov Aleksey V.

Perm State University, 15, Bukireva st., Perm, 614990, Russia,
mantsurov.a.v.1991@gmail.com

It is considered the main modern microcontroller debugging tools used in the education and the electronic devices design. We compare popular microcontroller platforms Arduino and STM32FxDISCOVERY. In this report, there is the evaluation of Arduino performance with the standard libraries and the IDE libraries.

We present the educational methods for students with the microcontroller debugging tools developed in Physics Department of Perm State University. It is discussed advantages and disadvantages of the application of the designed debugging sets and popular debugging sets in the education and the manufacturing.

Key words: microcontroller-debugging tools, education, Arduino, STM32FxDISCOVERY.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЧЕМПИОНАТ ROBOCUP КАК СИСТЕМА НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ СФЕРЕ

*Мещеряков Роман Валерьевич, Шандаров Евгений
Станиславович*

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР), 634050, пр. Ленина, д. 40, Томск

Международный чемпионат по робототехнике RoboCup на сегодня является одним из самых масштабных мероприятий в мире по тематикам «робототехника» и «искусственный интеллект». Основанный в научном сообществе в 1993 году RoboCup представляет собой мероприятие, объединяющее соревнования роботов в различных дисциплинах (лигах), выставку и научную конференцию [1]. Ежегодно Мировой финал RoboCup собирает более 400 команд, 3000 участников университетов и школ из более чем 40 стран мира. В 2016 году Россия присоединилась к международному движению RoboCup: в Томске прошел первый национальный отборочный этап Russia Open, который обеспечивает процесс отбора команд для участия в международных мероприятиях.

Благодаря своей открытой концепции обмена научно-техническими знаниями через систему робототехнических соревнований RoboCup вот уже более 20 лет успешно развивается и с каждым годом становится ближе к своей стратегической цели: выставить в 2050 году команду антропоморфных роботов-футболистов в матче против текущих чемпионов мира по версии FIFA.

RoboCup обеспечивает систему непрерывного образования и совершенствования участников в сфере инженерного образования, развития робототехники и искусственного интеллекта. Все лиги делятся на две большие части: RoboCup Major Leagues (соревнования команд университетов) и RoboCup Junior (соревнования команд школьников и студентов младших курсов). RoboCup дает школьнику и студенту четкую траекторию собственного развития: участие в команде юниоров, затем в команде университета, подготовка дипломной работы по исследуемой тематике (робототехника, искусственный интеллект, системы технического зрения, системы группового управления и т.д.), подготовка кандидатской диссертации, работа исследователем или разработчиком в высокотехнологичной компании, создание новых продуктов и технологий...

RoboCup естественным образом обеспечивает связь между тремя основными частями своей философии: образованием, наукой и индустрией. Здесь формулируются задачи для науки, обеспечивается образовательный процесс применения теоретических знаний для решения практических задач, создается полигон для отладки новых продуктов и технологий, формируется спрос на продукцию высокотехнологичных компаний.

В 2018 году Открытый национальный отборочный этап RoboCup Russia Open пройдет 13-15 апреля в городе Томске.

Библиографический список

1. *Ронжин А.Л., Станкевич Л.А., Шандаров Е.С.* Международные соревнования роботов по футболу RoboCup и перспективы участия в них российских команд // Робототехника и техническая кибернетика. 2015. № 2 (7). С. 24-29.

МОНИТОРИНГ ОЖИДАНИЙ ОТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ ДЕТЕЙ И РОДИТЕЛЕЙ

*Наумов Андрей Владимирович,
Непокорова Светлана Александровна*

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования «Центр технического творчества и ранней профориентации – Поволжский центр аэрокосмического образования»,
603000, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Новая д.17В,
official@pocako.ru

В статье представлена интерпретация результатов мониторинга ожиданий родителей и младших школьников от освоения программы дополнительного образования по робототехнике на платформе Arduino и её базовых модулей. Сопоставлены ожидания детей и их родителей с целевыми установками и задачами, которые ставят перед собой администрация и педагоги центра дополнительного образования детей технической направленности.

Ключевые слова: дополнительное образование, образовательная робототехника, мониторинг, воспитание, развитие, социализация, ожидания детей и родителей.

Для оптимального планирования и построения учебно-воспитательного процесса и обеспечения поступательного творческого развития обучающихся по программам дополнительного образования в области освоения платформы Arduino и её базовых модулей, руководством ГБУ ДО «Центр технического творчества и ранней профориентации –

Поволжский центр аэрокосмического образования» (ПОЦАКО) было принято решение о проведении мониторинга ожиданий от результатов освоения программы у занимающихся в объединениях учащихся и их родителей. Предполагалось сопоставить полученные результаты – ожидания детей и их родителей, с задачами, которые ставят перед собой педагогический коллектив Центра. Для этого было проведено анонимное анкетирование 48 детей, обучающихся по программе в области освоения платформы Arduino и 54 родителей, записавших своих детей на эту программу. Родителям и школьникам предоставлялась анкета с несколькими вопросами и вариантами ответа на них. Можно было выбрать несколько ответов на один и тот же вопрос.

Мониторинг ожиданий младших школьников и их родителей базировался на нескольких принципах:

Принцип непрерывности. Мониторинг ставит перед собой не только задачи фиксации современного состояния дел и некоторых показателей, но является целостной, динамически развивающейся системой, которая определяет моменты формирования образовательной развивающей среды и программы обучения [1].

Принцип целесообразности. Мониторинг выступает важным средством, которое позволяет целенаправленно изучать определенные характеристики образовательной среды и образовательного процесса, удовлетворенность родителей и школьников полученным результатом. Он рассматривается как средство педагогического управления формированием образовательной развивающей среды технической направленности [2].

Принцип прогностичности. Мониторинг проводится не только для фиксации определенного положения дел в образовательном процессе, но и для прогнозирования

возможных изменений в мотивации школьников и родителей.

В результате анкетирования было выявлено, что основная мотивация родителей при выборе программы дополнительного образования была связана с желанием функционально подготовить ребенка к будущей профессии. Этот ответ дало 44 из 54 (81%) родителей, участвовавших в опросе. Относительно важной для родителей была возможность участвовать в региональных и российских мероприятиях. Такие ожидания были у 16 родителей (30%). Наименьшие ожидания родителей были связаны со стремлением занять свободное время ребенка. Такой ответ был дан 10 родителями (18,5%). При этом для троих из них было важно участие в региональных и российских мероприятиях и подготовкой к будущей профессии. В процессе мониторинга было выяснено мнение родителей о том, что сегодня, по их мнению, должна дать детям организация дополнительного образования технической направленности. 48 из 54 родителей (89%) считают, что главная цель организации дополнительного образования помощь в развитии способностей ребенка. По убеждению родителей, важной задачей является деятельность, связанная с получением новых знаний, выходящих за пределы ФГОС школьной программы. Так ответило 24 из 54 родителей (44%). При этом расширение общекультурного кругозора показалось важным лишь 10 из 54 родителей (18,5%). Задачи, связанные с общением, приобретением навыков коммуникации со сверстниками и социализацией обозначили как важные 22 из 54 родителей (41%). 18 из 54 родителей (33%) считают, что центр дополнительного образования должен давать детям возможность проявить себя в творческой деятельности, самовыражении и самоутверждении в профиле – техническое творчество.

В результате проведения мониторинга среди младших

школьников было выяснено, что основные ожидания 28 из 48 (56%) школьников были связаны с подготовкой к будущей профессии. При этом им примерно в равной мере был интересен опыт общения в команде, коллективной творческой деятельности по разработке и реализации проекта, такой ответ дали 14 школьников (29%) и желание участвовать в региональных и российских мероприятиях, такой ответ дали 12 из 48 школьников (25%). Основной целью организации дополнительного образования, по мнению младших школьников, является возможность проявить себя, так ответило 30 из 48 школьников (61%), и оказание педагогического сопровождения в развитии способностей, такой ответ дало 20 из 48 школьников (41%).

Данные мониторинга свидетельствуют о том, что ожидания младших школьников и их родителей от результатов освоения содержания программы дополнительного образования по робототехнике в целом совпадают. Для них важна подготовка к будущей профессии, ранняя профориентация, самоутверждение и самовыражение в творческой деятельности, в том числе коллективной. На наш взгляд, это свидетельствует о том, что младшие школьники и их родители корректно оценивают современную ситуацию перехода к новому технологическому укладу. Родители осознают, что знания, которые получают их дети в школе, являются лишь базовыми. Поэтому необходимо освоение новых элементов функциональной грамотности связанных с обращением со сложными техническими системами. На их основе может быть выстроена система приобретаемых новообразований – знаний, навыков и умений, которая позволит в будущем младшим школьникам быстрее в процессе практической деятельности – техническом творчестве, осваивать компетенции необходимые для жизни в новом изменяющемся мире.

Осознавая важность соревновательных элементов в процессе освоения новых граней функциональной грамотности, родители и младшие школьники понимают, что все же соревнования в техническом творчестве школьников не могут рассматриваться как основной педагогический прием, используемый для увеличения успешности в освоении элементов функциональной грамотности при прохождении программы. Победа в соревновании так же не может рассматриваться как основная цель прохождения курса дополнительного образования. Возможность принимать участие в конкурсах рассматривается ими как важный элемент, мотивирующий к освоению программы, позволяющий самовыражаться и самоутверждаться ребенку, но далеко не решающий в его личностном, творческом развитии. На наш взгляд это во многом связано с тем, что родители и младшие школьники рассматривают обучение робототехнике в объединении дополнительного образования как образовательный процесс интегрирующий освоение навыков письма или чтения, формирования языковой и математической грамотности, социализации и развития коммуникативных качеств, а не как участие в спортивной секции, в которой участие в соревнованиях выступает одним из главных векторов образовательной деятельности.

Отличия в ответах младших школьников и их родителей были сосредоточены в оценке целей, которые перед собой должен ставить центр дополнительного образования. Родители предполагали, что основная задача центра – помощь в развитии способностей ребенка и возможность получить новые знания. Это свидетельствует о том, что родители рассматривают центр как развивающую образовательную среду – пространство детства, в котором ребенок может самореализовываться через обучение в различных видах деятельности (индивидуальной,

коллективной; исполнительской, организаторской; познавательной, исследовательской; конструировании, моделировании) [3]. В результате ему будет проще ориентироваться в мире. Для детей же основным достоинством участия в программах центра выступает возможность проявить себя. Помощь со стороны педагога в развитии творческих способностей в приобретении знаний они ставят на второе место. Тем не менее, для младших школьников участие в соревнованиях со сверстниками оказываются важнее, чем для их родителей. Младшие школьники пока еще не совсем осознают, что победа в соревновании связана с активным развитием способностей, без чего она вряд ли будет возможна. Победа лишь фиксирует превосходство в сформированности элементов функциональной грамотности и освоении некоторых компетенций.

Полученные в ходе мониторинга данные позволили поставить вопрос о целесообразности по-новому выстроить некоторые этапы образовательного процесса в Центре. Данные о схожих ожиданиях младших школьников и их родителей позволили выдвинуть гипотезу о том, что родители могут помочь детям в освоении некоторых элементов образовательной программы. Родителей необходимо активно включать в образовательный процесс, в совместное творчество с детьми:

- в результате совместной деятельности родители непосредственно осознали бы трудности, с которыми может столкнуться ребенок при освоении дополнительной образовательной программы. В этом случае со стороны родителей перед ребенком не ставился бы вопрос о том, почему он не может быстро и успешно, с точки зрения родителя, освоить некоторые элементы программы;

- совместная деятельность в одной команде с родителями позволила бы дополнительно мотивировать ребенка к более качественному и вдумчивому освоению содержания программы;
- совместная деятельность в одной команде сразу с несколькими взрослыми позволила бы ребенку научиться активно взаимодействовать со взрослыми, предлагать свои решения, у ребенка бы активно развивались коммуникативные навыки, социальная грамотность;
- совместная деятельность в одной команде с детьми позволила бы взрослым ликвидировать некоторые пробелы в собственных технических и педагогических знаниях, умениях и навыках, связанных с конструированием относительно сложных технических систем.

Корректной реализации поставленной задачи можно было бы добиться лишь при условии совместной деятельности детей и взрослых в развивающей социокультурной среде при педагогически целесообразном сопровождении педагогов. Это позволило бы исключить ситуацию, когда общекомандное задание исполняют лишь взрослые, а дети только «презентуют» получившиеся результаты. В итоге было принято решение разработать и подготовить проведение совместных образовательных сессий для школьников и их родителей в следующем учебном году. В результате проведения мониторинга была сформулирована гипотеза, которая позволила по-новому взглянуть на образовательный процесс, предложена форма совместной работы младших школьников и их родителей.

Библиографический список

1. *Боярнцева А.В.* Технология проектирования образовательного пространства в школе. М., 2010. 28 с.

2. *Мухачева Е.В., Зубкова И.Н.* Образовательная среда, как способ формирования технического мышления // Сборник материалов I Международной (X Всероссийской) научно-методической конференции «Инновации и наукоемкие технологии в образовании и экономике». 2014. С.12-16.
3. *Мардахаев Л.В., Смирнов Д.В.* Социокультурная развивающая образовательная среда школы-интерната для детей сирот: принципы формирования // Опыт и проблемы социализации воспитанников детского дома средствами физкультурно-спортивной и туристско-краеведческой деятельности: материалы опытно-экспериментальной работы: сб. материалов из опыта работы педагогов-исследователей в режиме Федеральной экспериментальной площадки. М.: ФГНУ ИСМО РАО; Воронеж: КОУ ВО Школа-интернат №1, 2013. С. 34-49.

THE RESULTS OF MONITORING THE EXPECTATIONS OF PARENTS AND YOUNG STUDENTS BEFORE STARTING THE ROBOTICS PROGRAM

Naumov Andrey V., Nepokorova Svetlana A.

State budgetary organization for complementary education «Centre of technical creative work and early career counseling – Povolzhskij center of aerospace education», Nizhny Novgorod, 603000, Russia, Novaya st. 17,
official@pocako.ru

This article deals with the results of monitoring the expectations of parents and young students before starting the robotics program. In the end, the expectations of the parents and young students were compared to those tasks that the administration and teachers set for themselves.

Key words: extracurricular education, young students, technical activity, robotics, Arduino, monitoring, education, socialization, expectations of the parents and young students.

ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ РОБОТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ. СУБЪЕКТИВНЫЙ ВЗГЛЯД

Пенский Олег Геннадьевич

Пермский государственный национальный исследовательский
университет, 614990, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15,
ogpensky@mail.ru

В статье говорится о проекте повсеместного внедрения искусственного интеллекта в образовательный процесс в РФ, описана важность введения конкретных оценок эффективности проекта. Описываются современные тенденции психологического развития социума, связанные с всеобщим внедрением искусственного интеллекта и информационных технологий в жизнь общества, и возможные отрицательные последствия этих тенденций на обучение молодежи. Кратко описываются результаты исследований зарубежных ученых, касающихся массового использования информационных технологий в учебном процессе. Приведена адаптация методов проективного ранжирования векторов к численной оценке эффективности образовательного и воспитательного процесса в аспекте применения методов искусственного интеллекта в образовательном процессе.

Ключевые слова: искусственный интеллект, образование, вычисление эффективности образовательных проектов, формирование личности.

В январе 2018 года ректор ВШЭ Я.Кузьминов сделал следующее заявление: «Самообучающийся искусственный интеллект — это абсолютная реальность. Она просто слишком дорогая сейчас и находится в таком лабораторном состоянии.

Но, по оценкам всех руководителей крупнейших компаний-разработчиков, я напомню, что их три — это Google, Microsoft и IBM, у нас есть 5 или 7 лет для окончательного вытеснения бумажного учебника. Не потому, что бумага менее приятна, чем экран компьютера или электронной книги, а потому что искусственный интеллект станет доступным и сломает всю методику общеобразовательной школы не только у нас, а в большинстве стран» [1].

Он пояснил, что в результате внедрения искусственного интеллекта исчезнут порядка 70% составляющих нынешней методики образования. «Учитель через 5-7 лет не будет знать, задачу решил Петя или Петин смартфон. Причём Петин смартфон сделает это очень доказательно с несколькими вариантами решения, с подробным объяснением. Петин смартфон может писать эссе и стандартное сочинение», — пояснил ректор. По его словам, искусственный интеллект имеет возможности для решения на сегодняшний день нерешенных для школы проблем, в частности, индивидуализация обучения.

«Искусственный интеллект, зашитый в электронном учебнике нового поколения, будет способен адаптироваться к тому, что у ребёнка получается, а что не получается, предлагать ему те задачи, которые у него идут... в зависимости от успешности ответа на такого рода интерактивные задачи будет предлагаться совершенно другой метод обучения на очень раннем этапе», — пояснил он [1].

В настоящее время внедрение искусственного интеллекта в жизнь общества обсуждается всюду. Есть ярые противники роботизации общества, ярким представителем которых является Илон Маск (США), выделивший на борьбу с последствиями всеобщей роботизации социума несколько миллиардов долларов [2], есть и ученые, которые видят в роботизации только

положительное, к их числу, например, относится Михаил Козлов (Израиль).

Однако общим недостатком сторонников обеих групп, включая Я.Кузьмина, является то, что они плохо представляют и формулируют конечную конкретную цель роботизации жизни общества и, как части его, образования, а поэтому их выводы, как правило, основаны на собственных логических умозаключениях и, порой, на личных убеждениях, не подкрепленных серьезным научным анализом.

Опишем формулы, основанные на методах проективного ранжирования векторов и адаптированные к оценке эффективности образовательного процесса, в том числе, выполняемого с помощью методов искусственного интеллекта.

Будем считать, что конечная цель \bar{A} внедрения методов искусственного интеллекта в образовательный процесс

описывается вектором $\bar{A} = (a_1, \dots, a_n)$, пусть

$\bar{X} = (x_1, \dots, x_n)$ – реальное состояние объекта.

Тогда согласно работам [3, 4] косинус Z угла отклонения от поставленной цели и величину достижения F поставленной цели можно вычислить по формулам:

$$Z = \frac{\sum_{i=1}^n a_i x_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n a_i^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2}}, \quad F = \frac{\sum_{i=1}^n a_i x_i}{\sum_{i=1}^n a_i^2}.$$

Отметим, что, справедливость равенства $Z = 0$ означает угрозу в осуществлении проекта, говорящую о том, что

выполнение проекта может направиться в сторону, противоположную цели проекта.

Согласно исследованиям российских и американских ученых [5] с внедрением информационных технологий и искусственного интеллекта в общество человечество становится менее эмоциональным и более прагматичным.

Президент РФ В.В. Путин провозгласил национальной идеей россиян патриотизм [6]. На наш взгляд, полный прагматик не может стать патриотом, так как патриотизм формируется, прежде всего, воспитанием человека, основанном на его эмоциях.

Для формирования гармонически развитой личности в вектор цели \vec{A} необходимо внести численные характеристики [4] воспитания школьников и студентов, являющихся участниками образовательного процесса.

К сожалению, в настоящее время в вузах РФ проводится политика воспитания направленная, прежде всего, на создание прагматиков-студентов, и учебный процесс все больше и больше превращается в чисто компьютерные технологии, не способные формировать эмоции у человека.

Мы не можем противиться всеобщей компьютеризации, являющейся показателем роста научного прогресса человечества, однако мы можем внести ограничения компьютеризации, связанные с необходимостью формирования эмоциональной личности.

Для этого необходимо осуществлять введение искусственного интеллекта в образовательный процесс в вузах, например, в магистратуре и минуя бакалавриатуру, так как только из личного общения студентов с преподавателем в юном возрасте формируется студент, как личность, нужная нашему государству [7].

Таким образом, роботизация образования в силу особенностей психологического воздействия информационных технологий на человека эквивалентна психологии глобализации, при которой патриотизм, благодаря уменьшению эмоциональности обучаемых, уходит на второй уровень приоритетов, что порождает противоречие между воспитанием истинного гражданина страны и сухого прагматика, преследующего во всем лишь личную выгоду.

Библиографический список

1. URL: <https://ria.ru/society/20180117/1512774648.html> (дата обращения 25.01.2018 г.)
2. URL: https://www.youtube.com/watch?v=-_Mr-clkoA (дата обращения 27.01.2018 г.).
3. *Яковлев В.И., Пенский О.Г.* Рейтинг успеваемости студентов как способ улучшения качества обучения в высших учебных заведениях//Университетское управление: практика и анализ. № 1. 2010. С. 78–81.
4. *Пенский О.Г., Черников К.В.* Основы математической теории эмоциональных роботов. Пермь: изд-во Перм. гос. ун-та. 2010. 254 с.
5. <http://psymiracle.ru/lyudi-stanovyatsya-bolee-roverxnostnymi-v-obshhenii-i-budut-bolee-egoistichnymi/> (дата обращения 25.01.2018 г.)
6. <http://www.interfax.ru/russia/493034> (дата обращения 27.01.2018 г.).
7. *Домарев А.А.* Информационная безопасность. Донецк. 2004. 368 с.

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF ROBOTIZATION OF HIGHER EDUCATION. SUBJECTIVE VIEW

Pensky Oleg G.

Perm State University, 15, Bukireva st., Perm, 614990, Russia,
ogpensky@email.ru

The article talks about the project of universal introduction of artificial intelligence into the educational process in the Russian Federation, the importance of introducing concrete estimates of the effectiveness of the project is described. The modern tendencies of psychological development of the society, connected with universal introduction of artificial intelligence and information technologies in a life of a society, and possible negative consequences of these tendencies on training of youth are described. Briefly described are the results of studies by foreign scientists on the mass use of information technology in the educational process. The adaptation of the methods of projective vector ranking to the numerical evaluation of the effectiveness of the educational and educational process in the aspect of applying artificial intelligence methods in the educational process is given.

Key words: artificial intelligence, education, calculation of the effectiveness of educational projects, personality formation.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ВЕДЕНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ ПЛОЩАДОК МАСТЕРГРАДА В ГОРОДЕ ЧАЙКОВСКИЙ¹

Поспелова Надежда Игоревна, Тюмина Марина Владимировна

МАОУ СОШ №7 г Чайковский, 617764, Россия, Пермский край,
г.Чайковский, пр.Победы 2, pospelova180454@mail.ru

Традиционным в городе Чайковский становится проведение «МастерГрада – города профессий для детей», где учащимися и педагогами организовываются мастерские – площадки профессий, связанных с робототехническим направлением. В статье изложен материал в виде технологической карты, основой идеей которой является показать возможности индивидуального подхода в организации площадок. Технологическая карта подробно описывает процесс работы мастера площадки, показывает образовательную деятельность участников площадки. Для каждого этапа представлен свой образовательный результат. Цели, задачи, ключевые понятия, необходимое оборудование, план действия на площадке позволяет воспользоваться данным материалом как методическим материалом в организации подобных мастерских. Очень приятно всегда отметить, что мастерами могут быть учащиеся, которые уже не раз участвуют в соревнованиях, и готовых делиться с другими.

Ключевые слова: профессия, мастер, «Матрёшка», электромобиль, Ардуино, проба, метод «СМС», «Телеграмма»

¹ Публикация подготовлена при поддержке проекта ФЦПРО МАОУ СОШ №7

© Поспелова Н.И., Тюмина М.В., 2018

Традиционным в городе Чайковский становится проведение «МастерГрада – города профессий для детей», где учащимися и педагогами организовываются мастерские – площадки профессий, связанных с робототехническим направлением. Продолжительность одной встречи с мастером – до 30 мин. Участниками становятся организаторы мастерской, ведущий, 4 мастера, учащиеся образовательных организации Чайковского муниципального района в возрасте от 10 до 14 лет (до 10-12 чел.). Целью проведения площадки является соотнесение своих представлений о профессии с реалиями профессиональной деятельности.

Выделены задачи:

1. Организовать деятельность по актуализации имеющейся информации о профессии «инженер-электронщик» у участников встречи.

2. Создать условия для реализации проб участников с учетом индивидуальных возможностей.

3. Содействовать поддержке интереса к профессии и дальнейшему знакомству с ней.

Ключевые понятия, используемые на площадке: электромобиль, беспилотный автомобиль, электронные модуль, испытание, электронные системы, система управления электромобилем, техническая документация на оборудование.

Прогнозируемые результаты для участников встречи с мастером:

1. Имеют общее представление о профессии «инженер – электронщик».

2. Могут назвать основные цели профессиональной деятельности «инженер – электронщик».

3. Имеют представление:

- 3.1 о конструкторе «Матрешка»;

- 3.2 о системе управления электромобилем;

3.3 об электронных системах, электронных модулях беспилотных автомобилей;

3.4 о технической документации на оборудование.

4. Выполнили пробу – изготовление электромобиля на основе Ардуино;

5. Выполнили пробу – создание схемы для игровых вариантов по ходу движения транспорта на двух участников;

6. Выполнили пробу – сопровождение написания программы игры для электромобиля;

7. Продемонстрировали свой успех (созданные модели);

8. Представили следующий шаг в знакомстве с профессией «инженер – электронщик».

Необходимое оборудование:

Просторный кабинет для демонстрации возможностей работы электромобилей, 6 столов – трансформеров для работы в парах, компьютер, проектор, экран, схемы сборки электромобилей для самостоятельной работы (не менее 15), конструкторы «Матрёшка».

План действий в мастерской: создание пространства общего понимания участников встречи о профессии «инженер электронщик». Информирование об общих целях и задачах профессиональной деятельности «инженер электронщик». Знакомством с конструктором «Матрешка». Проба – изготовление электромобиля на основе Ардуино. Проба – создание схемы для игровых вариантов по ходу движения транспорта на двух участников. Проба – сопровождение написания программы игры для электромобиля. Разработка и демонстрация своих моделей. Рефлексия.

Таблица №1 Ход работы мастерской – площадки

Деятельность ведущего и мастеров проб	Деятельность учащегося	Ожидаемый результат	Примечание
1 этап (5 минут)			

<p>Организует сбор денег за обучение. Организует содержательное знакомство. Предлагает написать СМС ведущему (себе), в которой прописал бы свое видение возможных результатов посещения мастерской. Предлагает в помощь три вопроса. Акцентирует внимание на обязательном условии – не более 9 слов. Согласует регламент – максимум 2 минуты. Предлагает желающим озвучить свои СМС. Задаёт вопросы на понимание, на уточнение.</p> <p>Отвечает на вопросы ребят.</p>	<p>Платит за обучение 20 ричиков. Слушает, задает вопросы на понимание, на уточнение. Пишет СМС. Озвучивает. Отвечает на вопросы. Участвует в обсуждении.</p>	<p>Снятие напряжения, дискомфорта в незнакомой аудитории, настрой на общение и совместную деятельность.</p>	<p>Метод «СМС»</p> <p>Цель – знакомство, фиксация своей цели посещения. Проведение: Группа сидит за рабочими столами (или стоит в кругу). На доске (экране) три вопроса:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Что вы думаете о предстоящем занятии? 2.Что было бы для вас важным? 3.Чему вы хотите научиться? <p>Необходимо написать ведущему (себе), короткое послание – СМС из 9 слов. Мысли, проявляемые участниками при прочтении СМС, очень важны, ведь по ним модератор может судить о желаниях, с которыми каждый участник и группа в целом начинают работу в мастерской.</p>
---	---	---	---

			Можно организовать фронтальный опрос с дополнением других участников и фиксацией общего уровня понимания необходимых для практических действий понятий.
2 этап (2 минуты)			
Представляет информацию об общих целях и задачах профессиональной деятельности «инженера электронщика» Отвечает на вопросы. Задает вопросы на уточнение, на понимание, акцентируя внимание на новом для участников встречи содержании. Выслушивает ответы без комментариев.	Смотрят видеоролик, отвечают на вопросы ведущего по желанию.	Расширение представлений о профессии.	Важно зафиксировать и закрепить моменты расширения понимания о профессии
3-5 этапы (9 минут)			
Предлагает сформировать команды, и выбрать рабочее место для профессиональных проб. Четыре мастера одновременно	Организуются в команды. Принимают участие в пробах. Выполняют задание под руководством мастера.	Опыт выполнения действий по программированию и управлению электромобилем под руководством мастера.	Организуется 4 места для пробы. Мастера работают по одному алгоритму, но автономно, учитывая реальные

<p>осуществляют: Знакомством с конструктором «Матрешка». Проба – изготовление электромобиля на основе Ардуино; Проба – создание схемы для игровых вариантов по ходу движения транспорта на двух участников; Проба – сопровождение написания программы игры для электромобиля; Ведущий организует: хронометраж времени работы</p>			<p>возможности участников группы. Важно опираться на уже имеющийся опыт участников группы; по возможности, создавать ситуацию взаимообучения</p>
<p>6 этап (8 минут)</p>			
<p>Ведущий: Предлагает выбрать вариант для самостоятельной пробы (карточки задания). Акцентирует внимание на оплате выполнения задания, критериях и показателях оценки качества: Успешности выполнения задания; Частичной успешности выполнения задания; Минимальной успешности выполнения</p>	<p>Выбирают вариант самостоятельно и пробы. Задают уточняющие вопросы. Выполняют самостоятельные действия.</p>	<p>Опыт самостоятельного выполнения действий по программированию управления электромобилем в рамках отведенного времени.</p>	<p>Карточек заданий должно быть в избытке. !!!Важно определить, зафиксировать, и обозначить интерес каждого участника. Предоставить возможность самореализации.</p>

<p>задания. Организует распределение по мастерам. Отвечает на вопросы. Определяет обязательные общие условия работы, обеспечивающие коллективную и индивидуальную безопасность. Хронометрирует общее время работы. Мастера пробы: Организуют рабочие места для реализации самостоятельных действий. Сопровождают их выполнение, обеспечивают коллективную и индивидуальную безопасность. Хронометрируют время выполнения пробы подопечных участников</p>			
7 этап (4 минуты)			
<p>Ведущий: Фиксирует время окончания самостоятельной пробы. Предлагает (по желанию) продемонстрировать полученный результат. Предоставляет право участникам самим определить и обосновать</p>	<p>Демонстрируют результаты своей пробы. Высказывают свое отношение к качеству полученного результата. Выслушивают мнение мастера. Задают мастеру вопросы. Получают заработанные</p>	<p>Опыт публичного представления полученного результата. Опыт самооценки.</p>	<p>Важно определить, зафиксировать, и обозначить успешность каждого участника.</p>

<p>уровень успешности выполнения пробы и суммы заработка. Обращает внимание участников на обоснование самооценки. Акцентирует внимание на успешности участников. Предлагает мастеру пробы определить качество выполнения пробы и сумму заработка. Выдает заработок и делает отметку в «паспорте».</p>	<p>деньги.</p>		
<p>8 этап (2 минуты)</p>			
<p>Ведущий: Поздравляет всех с успешно пройденной пробой профессии «инженер – электронщик», предлагает сотрудничество. Акцентирует внимание на контактных номерах телефонов, адресах сайтов, для самостоятельного ознакомления, с содержанием профессиональной деятельности инженера-электронщика, адресах сайтов</p>	<p>Фиксирует значимость ответов каждого участника на вопросы. Акцентирует внимание на их важности, как для отвечающего на вопросы, так и для организаторов мастерской проф. пробы.</p>	<p>Настрой на дальнейшие действия по знакомству с профессией «инженер – электронщик»на профессиональное самоопределение.</p>	<p>Метод «Телеграмма» – определение перспектив, через фиксацию достигнутых результатов посещения мастерской. Проведение: Группа сидит за рабочими столами. Перед каждым участником бланк телеграммы (можно рассмотреть вариант бланка двухсторонней</p>

<p>учебных заведений обучающихся профессии. Предлагает написать телеграмму ведущему (себе), в которой прописал бы свои достижения и пожелания на для совместного сотрудничества. Предлагает в помощь три вопроса. Акцентирует внимание на обязательном условии – не более 11 слов. Согласует регламент – максимум 2 минуты. Организует сбор телеграмм. Благодарит за сотрудничество каждого участника. Желает успехов.</p>			<p>телеграммы). На доске (экране) три вопроса: 1.Чему вы научились? 2.Что осталось неясным? 3.В каком направлении нам стоит продвигаться дальше?</p> <p>Очень важно зафиксировать положительную значимость любого отношения.</p>
--	--	--	---

Возможные методические материалы:

1. Общее описание профессиональной деятельности и необходимых требований к освоению профессии «инженер электронщик».

2. Общее описание конструктора «Матрешка».

3. Техническое описание выполнения профессиональных проб:

- Проба – знакомство с конструктором «Матрешка»;
- Проба – изготовление электромобиля на основе Ардуино;
- Проба – создание схемы для игровых вариантов по ходу движения транспорта на двух участников;

- Проба – сопровождение написания программы игры для электромобиля.
4. Технические описания возможных самостоятельных проб с использованием конструкторов «Матрешка».
 5. Видеоролик «Инженер-электронщик».
 6. Список литературы для подготовки проведения мастерской:
 - <http://worktips.ru/inzhener-elektronshhik/>;
 - <http://www.sampayalnik.ru/chem-zanimaetsya-inzhener-elektronshchik/>;
 - <https://proforientator.ru/professions/inzhener-elektronshchik/>;
 - http://www.profguide.ru/professions/injener_elektrons_hik.html.

TECHNOLOGICAL APPROACHES OF CONDUCTING ROBOTIC PLATFORMS MASTERGRADE IN TCHAIKOVSKY TOWN

Pospelova Nadezhda, Tumina Marina

MAOU SOSH №7, g. Tchaikovsky, 617764, Russia, Perm Krai,
Tchaikovsky, Pobedy 2, pospelova180454@mail.ru,
pospelova180454@mail.ru

Traditional in the city of Tchaikovsky becomes conducting «Mastergrade – city professions for kids», where students and teachers organize workshops platform of professions related to robotic direction. The article describes the material in the form of routing based on idea of which is to show the possibilities of an individual approach in organization of the sites. Routing describes in detail the process the wizard site, shows the educational activities of participants of the site. For each stage of the educational result. Goals, objectives, key concepts, necessary equipment, a plan of action at the site allows to use this material as a resource material in

the organization of such workshops. It is nice to note that masters can be students who have not time to participate in competitions and are willing to share with others.

Key words: profession, master, «Matryoshka», an electric car, Arduino, alloy, the method «SMS», «Telegram».

ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ РОБОТОТЕХНИКИ СТУДЕНТАМ РАЗНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

*Рудаков Григорий Александрович,
Шкарапуга Александр Петрович,
Поляков Василий Владимирович, Гагарина Динара Амировна*

Центр робототехники и интеллектуальных систем, Пермский
государственный национальный исследовательский университет,
614990, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15, robotpsu@gmail.com

Было проведено обучение студентов разных возрастов и специальностей на курсах «Основы робототехники и интеллектуальных систем» по оригинальной методике, нацеленной на приобретение практических навыков и развитие собственных идей студентов курсов, и которая подробно описана в данной работе. Помимо этого, были обработаны и представлены результаты сбора заявок, входного контроля, защиты работ студентов и обратной связи. В результате был выявлен явный интерес к робототехнике не только у студентов, непосредственно изучающих точные науки в учебных заведениях, но и среди студентов, с ними напрямую не связанными. По окончании курса относительное количество студентов, не связанных с точными науками напрямую, не изменилось и осталось на уровне 16 %. В данной работе мы приводим причины, которые могут объяснить эти явления.

Ключевые слова: робототехника, образование, педагогика.

Робототехника – область науки, объединяющая физику, математику и инженерию, позволяющая создавать устройства, заменяющие человека в определённых областях [1]. Применения робототехники, как и деятельности человека,

весьма обширны и лежат в практически любых областях физического труда: промышленные роботы-манипуляторы на заводах, роботы-сапёры на поле боя, умный дом и роботы-пылесосы в быту [2, 3]. Но интерес к этой области шире её применимости, в том числе среди людей, не связанных с точными науками. В ходе нашей работы мы экспериментально изучили степень заинтересованности и обучаемость людей разных возрастов, образования и интересов в отдельно взятом городе Пермь на базе Центра робототехники и интеллектуальных систем ПГНИУ (Центр).

Центр организовал бесплатные курсы по основам робототехники и интеллектуальных систем для всех желающих старше 15 лет, набор вёлся в 4 группы по 14 человек, итого было 56 мест. Учебный план курса включал в себя 42 часа аудиторных занятий, темы которого доступны по ссылке vk.com/robotpsu.

Обучение проходило на отладочной плате с микроконтроллером Arduino Mega 2560 и наборах с дополнительными устройствами и электротехническими комплектующими, программирование – в компиляторе Arduino IDE с C++ подобным языком программирования. Выбор Arduino в качестве инструмента обучения робототехнике обуславливается тем, что отладочная плата на основе микроконтроллера Arduino и компилятор Arduino IDE весьма просты и доступны, подробнее можно прочесть в источнике [4].

Формат обучения на курсах предполагал направленность на практику, а именно занятия в виде 15-30 минут лекции и 90-105 минут практики по прослушанному материалу. Такой формат позволяет: не дать интересу студентов пропасть; усваивать студентам материал не только через лекции, но на практике; освоить больше практического материала.

По окончании курса, обучаемым давался месяц на подготовку собственного проекта. Это позволяло студентам воплотить свои амбиции, фантазию и потенциал в робототехнике, закрепить полученные навыки и получить конечную цель курса с возможностью развития.

Набор на курсы «Основы робототехники и интеллектуальных систем» начался 24.08.2017 и закончился 15.09.2017. За это время было собрано 144 заявки, что напрямую показывает интерес к робототехнике.

На рис. 1 наглядно показано, что 19% подавших заявки не являются студентами, а 7% – уже окончили ВУЗ.

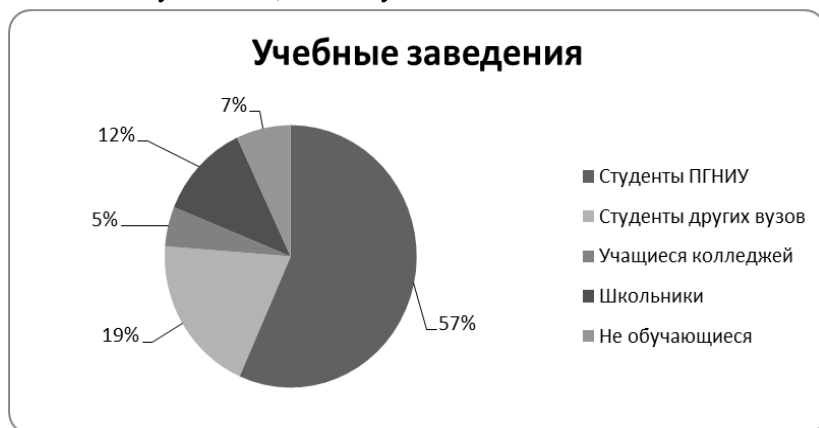


Рисунок 1. Диаграмма распределения заявок на курсы «Основы робототехники и интеллектуальных систем» по учебным заведениям

Рис. 2 четко показывает распределение студентов по направлениям. Была взята группа студентов из ПГНИУ как самой многочисленной. Среди подавших заявки 70 % составляют студенты Физического и Механико-математического факультетов, что свидетельствует о повышенном интересе к робототехнике среди точных направлений. Также на рис. 2 видно, что 28 % подавших заявки не являются студентами точных направлений, что является

интересным с точки зрения ориентированности робототехники на технические направления.

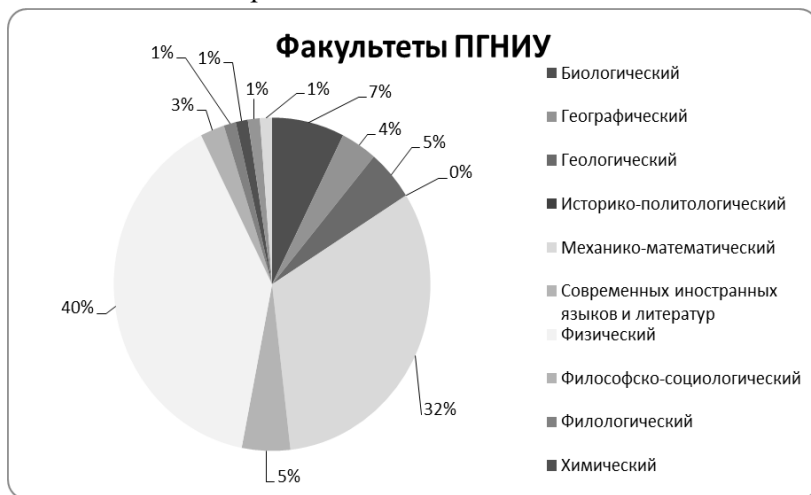


Рисунок 2. Диаграмма распределения заявок среди студентов ПГНИУ по факультетам

По результатам входного контроля было отобрано 56 человек, из них 9 – студенты, не изучающие точные науки в качестве своей специализации, то есть 16%. Разница между относительным количеством поступающих, не связанных с точными науками, и поступивших объясняется тем, что входной контроль основывался на основах электричества и программирования, что закономерно отпугнуло большинство из них.

По окончанию курса были защищены 21 проект 25 выпускников курса, из них 4 не являлись студентами технических, физических или математических направлений. Окончательное число в 16 % говорит о том, что обучение было одинаково трудным для всех студентов, и отсев происходил скорее естественным образом, чем по принадлежности к какому-то профилю.

В заключение, хотелось бы отметить, что интерес к робототехнике широк и касается не только связанных с точными науками студентов, но и всех людей разных специальностей. Формат обучения, описанный выше, позволяет студентам не только приобрести знания и навыки в области робототехники, но и реализовать собственные цели, что увеличивает их мотивацию и эффективность обучения. Сами же курсы подобного рода, обучающие студентов со школьного уровня, успешно проходятся студентами любых специальностей.

Библиографический список

1. *Юревич Е.И.* Основы робототехники. Ленинград. Машиностроение. Ленинградское отделение, 1985.
2. *Герентьева Е.И.* Анализ современного состояния применения роботов в промышленности // *Nauka-rastudent.ru*. 2015. № 10 (22). [Электронный ресурс]. URL: <http://nauka-rastudent.ru/22/2955/>.
3. *Параскевов А.В., Левченко А.В.* Современная робототехника в России: реалии и перспективы // *Научный журнал КубГАУ*. 2014. № 104 (10).
4. *Омельченко Е.Я., Танич В.О., Маклаков А.С., Карякина Е.А.* Краткий обзор и перспективы применения микропроцессорной платформы Arduino // *Электротехнические системы и комплексы*. 2013. № 21.

THE EXPERIENCE OF TEACHING ROBOTICS TO THE STUDENTS OF VARIOUS SPECIALTIES

Rudakov Grigorii A., Shkaraputa Alexander P., Polyakov Vasilii V., Gagarina Dinara A.

Center for Robotics and Intellectual Systems of Perm State University, 15, Bukireva st., Perm, 614990, Russia, vsem_xoy@mail.ru

In this work we describe the experience of teaching the Basics of Robotics and Intellectual Systems course to the students of various specialties using an original modality aimed to train practical skills

and develop the ideas of the students which is precisely described in this work. Along with that, the results of collection of applications, students graduate works defence and feedback are processed and presented. As a result we observed evident interest to study Robotics among all kinds of applicants including people who do not study “exact” sciences along with the ones who do study it at college. By the end of the course the relevant number of students who do not study “exact” sciences remained the same 16 %. In this work we give possible reasons which may describe these phenomena.

Key words: robotics, education, pedagogy.

СОРЕВНОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА В ДЕТСКОМ САДУ И НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ¹

Рулевская Лидия Павловна

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Лицей № 142 г. Челябинска», 454048, Челябинская область, г. Челябинск, ул. Учебная, 5 А, lidia_perf@mail.ru

В статье рассматривается актуальность введения в детском саду и начальной школе соревновательной робототехники. Также подробно раскрывается терминологическое поле образовательной робототехники.

Ключевые понятия: робототехника, детский сад, начальная школа, соревновательная робототехника, образовательный процесс.

Чтобы сформировать в процессе дошкольного и начального обучения ключевые компетенции важно применять такие средства, которые создадут условия, направленные на проявления у учащихся опыта деятельности: ребенок основную часть времени работает самостоятельно и учится планированию, организации, самоконтролю и оценке своих действий и деятельности в целом. Данные задачи легко решаемы с помощью образовательной робототехники.

Образовательная робототехника в детском саду и начальной школе – средство учебного процесса, которое осуществляет воздействие на становление у детей позна-

¹ Публикация подготовлена при финансовой поддержке Муниципального автономного общеобразовательного учреждения "Лицей № 142 г. Челябинска".

© Рулевская Л.П., 2018

вательных, эмоциональных и волевых процессов, а также технических, творческих и коммуникативных способностей.

Эффективное применение программируемых конструкторов в учебном процессе общеобразовательных учреждений, таких как детский сад (обучение счету, цвету, формам и т.д.) и начальная школа (окружающий мир, математика, информатика, чтение, обучение грамоте, русский язык и т.д.) содействует развитию глубины, оригинальности и гибкости мышления, умению доказывать свою точку зрения; анализировать, сравнивать объекты и конструкции; генерировать идеи и на их основе синтезировать собственные конструкции), психических процессов и речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики, воображения, рефлексии, пространственной ориентировки; способствует совершенствованию умения находить нестандартные решения; экономить затраты сил и времени на решение поставленной задачи [1].

Прежде чем рассмотреть понятие соревновательная робототехника, дадим определение термину «соревнование» – форма деятельности, борьба, соперничество за достижение превосходства, лучшего результата (выигрыша, признания и т. п.) или в целях поддержки биологического инстинкта выживания [3]. Соревновательную деятельностью рассматривают как совместную деятельность спортсменов, тренеров и специалистов по наиболее полной реализации тренировочных эффектов и других факторов в условиях официальных соревнований [4].

Под соревновательной робототехникой в образовательном процессе мы понимаем, совместную деятельность учащихся и педагогов, а также дополнительных специалистов (медиков, психологов, научных консультантов и т.д.), направленную на получение максимального эффекта

реализации образовательных программ по дисциплинам с инженерно-технической ориентацией.

Правильно построенная работа педагога с детьми, позволяет: сформировать и развить у учащихся научно-технический интерес к окружающему миру; полноценно развивать инженерную культуру и техническое творчество; максимально интересно реализовывать образовательные программы; вводить на занятия новые формы обучения; создавать межпредметные связи; увеличивать уровень сплочённости учебного коллектива.

Соревновательная робототехника в образовательном процессе интегрирует в себе множество дисциплин как технической, так и гуманитарной направленности, позволяя достигать максимальных образовательных результатов в увлекательной и интересной форме.

Библиографический список

1. *Перфильева Л. П.* Формирование коммуникативно-толерантных умений младших школьников на уроках русского языка: дис. ... канд. пед. наук. Челябинск, 2013.
2. *Рулевская Л.П.* Актуальность введения соревновательной робототехники в современном образовательном процессе // Сборник: Образовательная робототехника: состояние, проблемы, перспективы сборник статей Всероссийской научно-практической конференции: в рамках реализации Программы стратегического развития ФГБОУ ВО «НГПУ» на 2012–2016 гг. Министерство образования и науки РФ; Новосибирский государственный педагогический университет, 2016. С. 101-106.
3. *Соревнование* [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5> (дата обращения: 1.02.2018).

4. *Соревнования и соревновательная деятельность спортсмена [Электронный ресурс] URL: <http://studall.org/all-159976.html>_____ (дата обращения: 1.02.2018).*
5. *Тележинская Е.Л. Отражение элементов лего-педагогике в содержании курсов повышения квалификации учителей/Е.Л.Тележинская //Научное обеспечение системы повышения квалификации кадров. 2015. № 3(24). С. 70-77.*

COMPETITIVE ROBOTICS IN KINDERGARTEN AND PRIMARY SCHOOL

Rulevskaya (Perfilieva) Lidiya P.

Municipal Autonomous General Educational Institution «Lyceum № 142,
Chelyabinsk», 5 A, Ul.Uchebnaya, Chelyabinsk, 454048, Russia,
lidia_perf@mail.ru

The article considers the relevance of the introduction of competitive robotics in the kindergarten and primary school. Also, the terminological field of educational robotics is described in detail.

Key words: robotics, kindergarten, primary school, competitive robotics, educational process.

ИНЖЕНЕРНАЯ КУЛЬТУРА, ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И РОБОТОТЕХНИКА

Салахова Алёна Антоновна

Московский государственный педагогический университет, 107140,
Россия, г. Москва, ул. Краснопрудная, д.14; ООО «Лаборатория
знаний», 125167, Москва, проезд Аэропорта, д.3, arduino@pilotlz.ru

В тезисах рассматривается вопрос формирования азов инженерной культуры в школе через проектную деятельность. Она позволяет обучающимся осваивать различные роли и учиться управлению проектами. В качестве одного из эффективных средств для реализации проектного подхода рассматривается робототехника. В роли критериев для подбора средств для улучшения робототехнического образования в школе выступают вариативность платформ и программного обеспечения, непрерывность и преемственность обучения. Для решения задач системного подхода предлагается применение комплекса специально разработанного методического обеспечения, учитывающего доступные образовательной организации ресурсы. Это было учтено при разработке и методическом сопровождении проектов серии пособий «Робофишки», модулей «Конструируем» курса технологии в основной школе и методических пособий для сопровождения робототехнических соревнований.

Ключевые слова: инженерная культура, техническое творчество, робототехника, методическое обеспечение, «Робофишки», технология

Основной проблемой формирования азов инженерной культуры уже в школе является непонимание многими

педагогами значения технического творчества детей, соревнований и проектной деятельностью в целом.

Работа над проектом формирует не только профессиональные навыки и ИТ-компетенции, но и развивает системное мышление. Дети осваивают различные роли, а также учатся менеджменту проектов. Чередование ролей и наличие иерархии в команде позволяет выстроить индивидуальный образовательный маршрут для каждого ребёнка. Робототехника в данном случае является эффективным средством для реализации проектного подхода [9].

Возникает следующая сложность: большинство педагогов, особенно занятых в учреждениях дополнительного образования, делают упор исключительно на практические занятия. Недостаток теории и отсутствие структурированного изложения учебных тем приводят к ситуации, когда робототехника как средство для достижения цели подменяет цель. Это ведёт к низкой мотивации обучающихся, их неспособности переносить полученные знания на практику в изменённых ситуациях, в том числе при обучении в технических вузах или в работе [3].

Данную проблему способны решить подготовка специалистов (курсы повышения квалификации педагогов, робототехнические модули в рамках преподавания методики обучения студентам педагогических вузов и т.д.) и применение методических комплексов, включающих в себя весь спектр необходимых компонентов. Учебные пособия должны быть выстроены по принципу преемственности и учитывать возрастные особенности детей.

Важно обеспечить максимальную вариативность. Например, гимназия с техническим уклоном при минимальных материальных ресурсах может обеспечить полноценное применение робототехнических средств в образовательном процессе, используя лишь одну открытую платформу Arduino.

Общеобразовательное учреждение, не имеющее возможности обеспечить класс оборудованием в текущем учебном году, может включить модуль «Робототехника» в рамках курса технологии в пятом и шестом классах, используя виртуального робота в среде TRIK Studio [10]. Если школа обеспечена достаточным количеством комплектов LEGO MINDSTORMS EV3 Education, то она обладает возможностью как обучения азам конструирования (5-6 класс), сложного программирования на графическом языке в проектах с несколькими основными блоками (7 класс), так и программирования на текстовых языках с подключением дополнительных Arduino-датчиков (8-9 класс). Возможности ограничены только мастерством учителя.

Нами была создана серия учебных пособий «Робофишки», включающая подсерии:

- «Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS EV 3»;
- «Конструируем роботов на Arduino»;
- «Конструируем роботов на ScratchDuino»;
- «Конструируем роботов для соревнований».

Каждое издание в рамках серии представляет собой открытый проект. Он включает себя исторический обзор темы, сборку робототехнического устройства, его программирование с подробным описанием всех шагов, сборку корпуса (для Arduino), применение и идеи для создания проекта, в котором собранное устройство будет использовано в качестве инструмента. Один проект из серии «Робофишки» рассчитан на 45 минут для технического и инженерного творчества на уроках технологии, информатики, занятиях дополнительного образования и дома. Вне подсерий представлены издания, предусматривающие поурочную занятость с подробным теоретическим материалом, практикумами, упражнениями и домашними заданиями.

Проекты серии и дополнительно разработанные проекты также вошли в состав модуля «Конструируем» комплекта учебных пособий по технологии 5-9 класс (под редакцией Е.Г. Врублевской и Л.Л. Босовой).

Также важно взаимодействие составителей методического обеспечения с производителями робототехнических платформ и организаторами крупнейших. Помимо подсерии «Робоспорт» нашей командой для Программы «Робототехника. Инженерно-робототехнические кадры инновационной России» была разработана отдельная серия «Путь к победе!», издания которой являются официальным методическим сопровождением соревнований. На данный момент вышли:

- Салахова А.А. Путь к победе! FIRST® Tech Challenge. Путь к победе. – М.: Лаборатория знаний, 2017. 108 с. [4].
- Салахова А.А. Путь к победе! Инженерная книга. – М.: Лаборатория знаний, 2018. 107 с. [5].

В качестве сопровождения для педагогов были разработаны издания с методическими рекомендациями, также проводятся мероприятия, работают методические мастерские (например, <http://pilotlz.ru/or/authors/4/>) и открыты совместные с МПГУ курсы повышения квалификации педагогов.

Подобный подход позволяет организовать применение робототехники в любой образовательной организации и подготовить педагогов для формирования у детей целостного взгляда на применение новых технологий и развития навыков и умений, необходимых выпускникам в высокотехнологичном обществе.

Библиографический список

1. *Martinez J. E.* The Search for Method in STEAM Education. London: Palgrave Macmillan, 2017.

2. *Гилева, Е.А.* Проектная деятельность в технологическом образовании как средство подготовки школьников к жизненному и профессиональному самоопределению: Дис. ... канд. пед. наук. 13.00.01. М., 2009.
3. *Кроули Э. Ф., Малмквис Й., Остлунд С., Бродер Д. Р., Эдстрем К.* Переосмысление инженерного образования. Подход CDIO / пер. с англ. С. Рыбушкиной; под науч. ред. А. Чучалина. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2015. (Библиотека журнала «Вопросы образования».)
4. *Салахова А.А.* Путь к победе! FIRST® Tech Challenge. Путь к победе. М.: Лаборатория знаний, 2017. 108 с.: ил. (Фестиваль робототехники).
5. *Салахова А.А.* Путь к победе! Инженерная книга. – М.: Лаборатория знаний, 2018. 107 с.: ил. (Фестиваль робототехники).
6. Серия методических пособий «Робофишки» [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://pilotlz.ru/or/robofesta.php>
7. *Смелова, В.Г.* Метод проектов в современной школе // Биология в школе. 2007. № 6. С. 54-56
8. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: Учебное пособие / *Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина*, М. 2007.
9. *Тарапата В.В., Самылкина Н.Н.* Робототехника в школе. Методика, программы, проекты. М.: Лаборатория знаний, 2017.
10. Технология. 5 класс: учебное пособие: в 2 ч. Ч. 2 / *Д.Л. Харичева [и др.]*; под ред. Е.Г. Врублевской, Л.Л. Босовой. М.: Лаборатория знаний: ВАКО, 2017. 93 с.: ил.

ENGINEERING CULTURE, DESIGN ACTIVITY AND ROBOTICS

Salakhova Alena A.

Moscow Pedagogical State University, 14, Krasnopрудnaya st., Moscow,
107140, Russia; The BKL Publishers, 11, Aeroporta Av., Moscow, Russia,
125167, arduino@pilotlz.ru

Nowadays there is the question of forming the engineering culture basics in the school through project activities that allows students to try different roles and learn project management. Robotics is considered as one of the effective meanings for implementing the project approach. The criteria for choosing instruments to improve the robotic education in the school are the variability of platforms and software, continuity of training. One of the ways to solve the problems of the system approach, it is proposed to use a set of specially developed methodological support that considers resources available to the educational organization. This was taken into account when developing and methodically supporting the projects of the «Robofishki» series of books, the modules «Design and Build» of the course of technology in the main school and the methodological aids for accompanying robotic competitions.

Key words: engineering culture, technical creativity, robotics, methodological support, «Robofishki», technology

РОБОТОТЕХНИКА – МОДНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ИЛИ ОСОЗНАННЫЙ ВЫБОР ДЕТЕЙ И РОДИТЕЛЕЙ ДОШКОЛЬНИКОВ

Соколова Елена Венедиктовна

МАДОУ «Детский сад» №24 г. Пермь, ул. Гатчинская 11,
detsad24@mail.ru

В докладе раскрываются практические проблемы и значимые вопросы, связанные с робототехникой в дополнительном образовании дошкольников. Анализируются результаты анкетирования родителей в ДОУ, с целью определить степень осведомленности родителей о направлении – робототехника. Раскрываются такие вопросы, как:

- Осознанный ли выбор родителей дошкольников?
- Какова компетентность родителей в предоставляемой программе по образовательной робототехнике?

А также предлагаются методы и формы привлечение родителей в процесс обучения техническому творчеству детей.

Ключевые слова: робототехника для дошкольников, популяризацию научно-технического творчества, уровень осведомленности родителей, анализ проведенного анкетирования, площадки для дошкольного творчества и их родителей, вовлеченность родителей в робототехнику, поддерживать интерес дошкольников, заинтересованность родителей в дальнейшем обучении, доступность.

НАТУРНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ С БИОПОДОБНЫМИ ПОДВОДНЫМИ ПЛАВАЮЩИМИ ОБЪЕКТАМИ

Сыпачев Степан Сергеевич

Пермский государственный национальный исследовательский
университет, 614990, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15,
sypachev_s_s@mail.ru

В статье описаны результаты экспериментов с подводными плавающими биоподобными роботами – изучение движения рыб и сложных природных объектов – поставленные вместе со студентами кафедры КСиТ. Освещены основные сложности, связанные с постановкой экспериментов под водой, изготовлением герметичных корпусов роботов, детектированием и идентификации движения, уравниванием робота, организацией связи и управлением роботами. Разработан и изготовлен робот-рыба, с которым проведена серия экспериментов, определены зависимости скорости передвижения от размера плавников, экспериментально найдены параметры модели. Спроектирован и изготовлен подводный робот с девятью степенями свободы, реализующий различные типы плавания (амёбоподобное, киральное), с которым проведена серия экспериментов. Полученные практические результаты были внесены в курс лабораторных работ по мехатронике лаборатории робототехники.

Ключевые слова: робототехника, локомоции, подводное плавание, биоподобные объекты.

Обучение робототехнике это сложный и длительный процесс. Он включает обучение не только теоретическим

знаниям, таким как программирование, механика, общая физика, цифровая и аналоговая схемотехника, автоматизированные системы управления и пр., но также практическим навыкам, начиная от умения работать с 3д принтерами, заканчивая умением работать с ручным инструментом. Поэтому законченный робототехнический проект – это один из самых наглядных способов продемонстрировать весь спектр знаний, умений и навыков студента. Робототехника включает в себя множество теоретических и практических знаний и навыков, которые студент получает во время учёбы. Поэтому одним из способов закрепления, оценки и повышения качества работы студента является выполнение комплексного проекта, включающего в себя разработку робота, постановку и проведение эксперимента с ним.

На кафедре в течение более двадцати лет изучается плавание, как локомоторный процесс; был накоплен большой теоретический материал [1][2][3], который нуждался в натуральных экспериментах и подтверждении.

Вместе с тем, растущая потребность в специалистах-робототехниках закономерно привёл к появлению курса мехатроники на базе кафедры КСиТ. В обучении применялись стандартные для такого рода занятий наборы «Lego EVE3», которые, тем не менее, не могли удовлетворить нашим потребностям, в связи с их простотой и ограниченной функциональностью.

Для обучения студентов, прошедших полный курс подготовки, необходимо было создать проект, реализация которого требовала бы от студента всех полученных навыков и знаний, а также приносила «научную» компоненту, в виде доказательства (или опровержения) теоретических гипотез, и выдвижения и доказательства своих.

Для этого были созданы проекты курсовых работ по

исследованию локомоций биоподобных объектов, моделирующих плавание рыб, черепах, амёб, жгутиковых и инфузорий.

Проекты включали в себя весь цикл создания робота: проектирование, документация, моделирование деталей, изготовление, программирование управляющего микроконтроллера, создание программы управления, подготовка лабораторной установки, проведение эксперимента и сбор данных, идентификация движения многозвенного механизма, анализ данных, получение значимого научного результата (в нашем случае, верификация выдвинутых гипотез).

Первая работа заключалась в создании плавающей «рыбы», модель которой была предложена Scott D. Kelly [4]. Необходимо было проверить приведённые в работе формулы и сравнить их с результатами эксперимента. Модель была модифицирована – были добавлены исключённые автором тангенциальные составляющие движения рыбы. Корпус модели не был жёстко закреплён и мог свободно вращаться.

Положение рыбы относительно ЛСК определялись по результатам скоростной фотосъёмки. Для идентификации движения были использованы метки, положение которых на кадрах определялось методами компьютерного зрения [5][6].

Полученные результаты хорошо согласовались с предложенными автором моделями. Студентами был проведён весь цикл работ, от разработки, до анализа конечных результатов, во время которых был выявлен ряд проблем, связанных с постановкой экспериментов под водой. Было выяснено, что студентам не хватает знаний в области моделирования, средств автоматизированного проектирования, работы с 3д принтерами; также было отмечено отсутствие навыков работы с электромеханическими устройствами.

Вторым экспериментом стало создание более сложного

подводного робота – многозвенного механизма с 9 степенями свободы.

Робот реализовывал два типа плавания – киральный и «амёбоподобный». Его реализация стала сложной инженерной задачей. Во время работы над проектом были выявлены следующие сложности, которые ранее не встречались студентам:

- Герметизация больших объёмов;
- Создание полых конструкция на 3д принтере большого размера;
- Микроклимат внутри герметичного объёма;
- Создание интерпретатора предметно-ориентированного языка программирования;
- Уравновешение большой конструкции под водой;
- Постановка эксперимента в бассейне большого объёма.
- Идентификация положения объекта под водой
- Изготовление герметичных разъёмов для частой сборки-разборки робота

Эта работа продемонстрировала неготовность к созданию сложных, требующих большого числа участников, проектов. Курс мехатроники был дополнен задачами, связанными с командной разработкой, а также экспериментами со скоростной фотосъёмкой и анализом фотографий.

Библиографический список

1. *Кетов А.И., Марценюк М.А., Склярёнок М.С., Тетерин П.А.* Идентификация локомоторного движения мехатронной модели. // Вестник Перм. ун-та, 2007. Вып. 10. С. 19-22
2. *Кистухин Н.М., Марценюк М.А., Бекурин Д.Б.* Компьютерная модель плавания самодеформирующегося тела в вязкой жидкости // Межвузовский сб. «Гидродинамика», Пермь, 2004. Вып. 14. С. 21-50.

3. *Кетов А.И., Марценюк М.А., Склярченко М.С., Тетерин П.А.* Мехатронное моделирование локомоций // Современные проблемы механики сплошной среды. Тр. междунар. конф. Ростов-на-Дону, 2007. Т.1. С.158–162.
4. Kelly S.D. The Mechanics and Control of Robotic Locomotion with Applications to Aquatic Vehicles.//California Institute of Technology, 1998, California, Pasadena.
5. *Склярченко М.С., Марценюк М.А.* Идентификация параметров механических колебаний по данным скоростной фотосъемки // Телекоммуникационные и информационные системы. Тр. междунар. конф. СПб. Изд-во Поли-техн. ун-та, 2007. С.428–440.
6. *Форсайт Д.А., Понс Ж.* Компьютерное зрение. Современный подход: пер. с англ. М.: Изд. дом “Вильямс”, 2004. 928 с.

NATURAL EXPERIMENTS WITH BIOSIMILAR UNDERWATER SWIMMING OBJECTS

Sypachev S.S.

Perm State University, 15, Bukireva st., Perm, 614990, Russia,
sypachev_s_s@mail.ru

In article results of experiments with underwater floating biosimilar robots are presented. Studying of the movement of fishes and complex natural objects are studied with the KSIT departments put together with students. The article covers main difficulties connected with statement of experiments under water, production of tight cases of robots, detecting and identifications movements, equilibration of underwater robots, organization of wire-free communication and control of robots. The fish robot is developed and manufactured. Dependences of speed of movement on the size of fins are found. The underwater robot with nine degrees of freedom was designed and. The robot implements different swimming methods (amoeba-like, chiral) and was used in number of experiments. The received practical results have been brought in a course of laboratory works on mechatronics of laboratory of robotics.

ПРАКТИКА КОМПАНИИ RCML В ОБУЧЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЮ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ

Тюлькин Михаил Валерьевич

ООО «RCML», 614000, Россия, г. Пермь, ул. Монастырская 12, лит. А,
оф. 60, tulkin@rcml.tech

Высокоуровневое программирование промышленных роботов можно вынести в отдельную самостоятельную дисциплину, т.к. оно разительно отличается как от классического программирования (разработки компьютерных программ), так и от низкоуровневого программирования контроллеров. От первого программирование роботов собственно отличается наличием робота, автономной машины – материального объекта, подверженного постороннему воздействию реального мира и самостоятельно реагирующего на это воздействие. Отличие от низкоуровневого программирования контроллеров состоит в том, что эти реакции задаются и хранятся.

Программирование высокого уровня имеет уже целевой и прикладной характер. Подразумевается, что выполнение программы есть цель, набор предписаний для самостоятельной единицы или набора таких единиц, её исполняющих. Причем называть этот уровень прикладным будет не совсем корректно, поскольку на нем в том числе описываются групповые, иерархические и ролевые реакции, которые могут не зависеть от прикладной задачи.

Применительно же к промышленной робототехнике: робот – есть монолитная законченная единица, обладающая низкоуровневым поведением, заложенным производителем, а его высокоуровневое программирование выполняется пользователем (промышленным предприятием) под определенные технологические задачи.

В данной статье рассматриваются практические подходы по обучению персонала дисциплине высокоуровневого программирования промышленных роботов, выработанные эмпирическим способом в компании RCMC.

Традиционно обучение высокоуровневому программированию промышленных роботов осуществляет производитель роботов, разумеется под тех роботов, которых он производит, предоставляя рынку это как услугу. На подобных занятиях обучающиеся получают относительно обширную базовую подготовку по устройству и взаимодействию с роботом, как с самостоятельным элементом, и базовые знания программирования (построения и отладки программ) [1].

Типовой профиль обучающегося в данном случае следующий: сотрудник предприятия, на котором внедряется роботизированная система, имеет среднее профессиональное или высшее техническое образование, профессионально разбирается в технологической части, подвергающейся роботизации, но при этом обычно не имеет подготовки в традиционном программировании или робототехнике.

На частном примере ПРОТОН-ПМ: роботизация сварочного участка на промышленном предприятии. Предприятие отправляет на обучение сварщиков, работающих на данном участке, с последующей целью автоматизации их работы посредством внедренных роботов.

В данном традиционном случае дополнение технологической квалификации сотрудника квалификацией по

промышленным роботам требует от 80 академических часов занятий непосредственно с преподавателем и 240-320 академических часов (1,5-2 календарных месяца) самостоятельных практических занятий, выполняемых учащимся с опорой на полученные методические и справочные материалы, непосредственно при выполнении своих производственных обязанностей при работе с роботом на предприятии.

По итогам опросов в компаниях интеграторах (таких как Техноматикс, Дельта-Свар, Рутектор, Сварка74, БелфинГрупп, Вебер Комеханикс, ФормикаЛаб и др.) и подразделениях, занимающихся роботизацией (чаще всего бюро роботизации), на крупных промышленных предприятиях (АОА Авиадвигатель, НПО Сатурн, ПАО КАМАЗ и др.) дальнейший профессиональный рост специалиста подобного профиля, в отношении взаимодействия с промышленным роботом и его использовании в решении своих технологических задач, происходит в сфере программирования. Специалист открывает для себя возможности обобщения и абстракции задач, реализованных в виде программ действий для робота, которые дает программирование, в итоге получая возможность экономии времени и трудозатрат [2]. При этом нередко специалисты наталкиваются на ограничения в возможностях программирования роботов, созданные производителем специально, как для снижения порога входа в программирование роботов (для человека незнакомого с данной сферой), так и для противодействия влиянию относительно сложных программ на производительность и скорость реакции робота [3]. В таком случае специалист углубляется в область традиционного подхода, находя более мощные и выразительные инструменты программирования (такие как традиционные языки программирования (C/C++/Python/Java) [4].

Таким образом, технологический специалист, получив подготовку по промышленной робототехнике, расширяет свои профессиональные возможности и приходит к высокоуровневому программированию роботов через традиционное программирование [5], затрачивая при этом значительные временные ресурсы свои и денежные ресурсы предприятия, но при этом получая такой набор инструментов, который может использовать в задачах, диктуемых Четвертой промышленной революцией [6,7]. При этом в такой схеме роста есть значительный экономический и мотивационный порог, обуславливающийся долгим обучением и значительным и резким перепадом уровней зарплат между специалистами в начале и конце данного отрезка профессионального пути.

Скорость и качество внедрения концептов Четвертой промышленной революции, как и в любой другой, определяется количеством и качеством вовлеченных масс людей в её свершение [8]. Поэтому, чтобы ускорить переход к новому укладу, необходимо ускорение описанного процесса профессионального роста специалиста, владеющего технологией, в специалиста, способного создавать роботизированные (автономные и отделенные от него [9,10]) средства исполнения этой технологии для её тиражирования и массового внедрения.

Для достижения этой цели в качестве рабочей гипотезы в компании RCML была принята следующая гипотеза: развернуть направление профессионального роста специалистов вместо «от технологии к программированию» на «от программирования к технологии». Данная гипотеза была основана на следующих предпосылках: текущая популярность и привлекательность IT сферы порождает большое количество специалистов, владеющих программированием, в то время как растет потребность в аналогичных специалистах в технологической и

производственно-промышленной сфере. Опыт программирования независимо от прикладной сферы может быть получен в другой сфере, которая обладает меньшей высотой порогов при переходе от более низкого уровня к более высокому.

На основе данной гипотезы был сформирован иной входной профиль обучающегося: специалист из IT-сферы, профессионально владеющий традиционным программированием (и его инструментами) и ищущий применение своим навыкам в более новой сфере «робототехники в рамках Industry 4.0» с целью поиска новых направлений профессионального роста (а как следствие – уровня дохода), так и ухода от конкуренции в уже насыщаемой IT сфере. Однако при этом не имеющий знаний в сфере промышленной робототехники и роботизируемой технологии.

Аналогично был сформирован похожий «перевернутый» план обучения: специалисту данного профиля дается самая базовая и общая (т.е. справедливая для всех типов и производителей) подготовка по кинематике и устройству промышленного робота, а также принципы взаимодействия с ним на программном уровне с помощью уже доступных и наиболее выразительных инструментов программирования (традиционные ЯП). Таким образом отбрасываются знания среды и приемов программирования, специфичных для отдельных производителей, и в то же время накладывающих ограничения на возможности программирования роботов.

Эти же знания были бы отброшены и в традиционном пути, но там они необходимы как промежуточная ступень профессионального роста специалиста. В данном же случае эта ступень уже преодолена за счет опыта программирования специалиста, полученного в IT сфере и оттранслированного на сферу робототехники.

Такой подход разительно сокращает затраты ресурсов на обучение, сводя весь период обучения к 8-16 академическим часам работы с преподавателем (теория и практика), с последующей самостоятельной практикой в течение 40-80 часов (данные получены на основе обучения специалистов ФормикаЛаб, и каф. Сварки ПНИПУ). Одновременно с этим он не создает большой разницы уровней зарплат между специалистом на входе и на выходе, позволяя перенимать специалистов из относительно дорогой сферы, но в то же время удерживать расходы по ЗП ниже чем в первом – традиционном – пути подготовки специалистов по роботизации. Отметим, что в традиционном подходе разница уровней ЗП может составлять до 200%, а в данном – 10-20%.

Однако, он не лишен недостатков, ключевой из которых кроется в опускании технологической подготовки, которая в традиционном случае присутствует по умолчанию изначально. Непосредственно в решении роботизации технологической задачи на предприятии, это компенсируется созданием тандема из специалиста по технологии и специалиста по высокоуровневому программированию роботов. Это увеличивает число задействованных специалистов в проекте роботизации, но такой тандем все ещё остается дешевле, чем один специалист, прошедший по традиционному пути.

Библиографический список

1. *Данилов А.* Расширяя границы роботизации: интервью // Эксперт. Металлообработка. №1, 2017. С. 16-19.
2. *Иванов Д.С.* На пороге создания «испытательного полигона умная фабрика» в АО «ОДК» на базе НПО «Сатурн» // Инновации. Технологии. Производство. 2017. Спец.выпуск. С. 14-15.
3. *Пичужкин С., Тюлькин М.В.* RCML – преодоление вызова Industry 4.0 для промышленной робототехники //

- Инновации. Технологии. Производство. 2017. Спец.выпуск. С. 34-35.
4. *De Luca A.* Programming supervision and control architectures: тезисы доклада конференции // Robotics. Sapienza Universita DI Roma, 2014.
 5. *Industry 4.0.* The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries. Germany: BCG, 2015, С. 4.
 6. *Bösl D.* Hello Industry 4.0: glossary // KUKA GmbH, Augsburg, 2017, С. 9-12.
 7. *The High-Tech Strategy.* Germany: GTAI, 2014, С. 12-13.
 8. *Иванов Д.С.* Новый индустриальный уклад основан на компетенциях // Умное производство. №1, 2017. С. 65-71.
 9. *A new age* of industrial production. The Internet of Things, Services and People. ABB, 2015, С. 7.
 10. *Лонота А.* Тенденции развития робототехнических систем // Умное производство. №2, 2016. С. 83-88.

TEACHING INDUSTRIAL ROBOT PROGRAMMING IN THE RCML COMPANY, BEST PRACTICES

Tiulkin Mikhail V.

RCML LLC, 12, Monastirskaya st., lit. A, of. 60, Perm, 614000, Russia,
tulkin@rcml.tehc

High-level programming of industrial robots can be made in a separate independent discipline, since it strikingly differs from both classical programming (development of computer programs) and low-level programming of controllers. In the first case, it is distinguished by the presence of a robot that is an autonomous machine – a material object that is subject to outside influence of the real world and reacts independently to this effect. The difference from low-level programming of controllers is that these reactions are set and stored.

High-level programming has a targeted and applied nature. It assuming that the execution of the program is the goal that set of prescriptions for a self-contained performing unit or set of these units. The applied level will not be entirely correct name for this level,

since it also describes group, hierarchical and role reactions that which may be independent on the application task.

In terms of industrial robotics: robot – is a monolithic completed unit with already pre-programmed a low-level behavior laid by the manufacturer, and high-level programming of robot is performed by system integrator or end-user (industrial enterprise) for his technological tasks.

This article discusses practical approaches to training staff in the discipline of high-level programming of industrial robots. These approaches was developed empirically in the company RCML.

РАЗВИТИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА И ЕГО ВЗАИМОСВЯЗЬ С РЕАЛЬНЫМ СЕКТОРОМ ЭКОНОМИКИ

Халамов Владислав Николаевич

РАОР (Ассоциация работников и организаций, использующих конструкторы образовательной робототехники в учебно-воспитательном процессе), 105523, Россия, г. Москва, ул. Щелковское шоссе, д.100/1, оф.2067, halamov77@gmail.com

«ИКаР» уникальное всероссийское движение, направленное на подготовку будущих инженеров, конструкторов, рационализаторов и изобретателей. При подготовке к соревнованиям команда посещает промышленные предприятия, знакомится с технологическими процессами, а затем моделируют собственную робототизированную линию, вносят свои предложения по усовершенствованию производственного процесса, а после оформляют все исследования в инженерной книге. Весь процесс подготовки команды к соревнованиям, начиная от идеи проекта и заканчивая оформлением инженерной книги – это и есть та самая, реально действующая модель сотрудничества образовательной организации и предприятия, которую так давно все искали. Это механизм неформального знакомства школьника с промышленностью региона, действенный способ показать молодому человеку возможности самореализации на производстве, путь к осознанному выбору профессии. В настоящий момент данную модель великолепно используют учреждения-участники соревнований «ИКаР».

Ключевые слова: робототехника, инженерные кадры

Наша организация уже более 15 лет занимается вопросами технологического образования школьников. За это время и робототехника прочно вошла в школьную жизнь, и технологическое проектное образование уверенно входит в образовательные учреждения: появляются новые формы работы с детьми и подростками. На пути инженерного образования учащихся совместно с коллегами мы решили множество задач. Но существует проблема, которая до недавнего времени не только не имела практического решения, но даже теоретический подход к ее решению вызывал у нас, да и не только у нас, огромное количество вопросов и проблем. Речь идет о завершающем звене в цепочке концепции «От детского сада до производства» – связке с производством [1]. Мы не будем сейчас говорить о таких формах как экскурсия, или занятия по профориентации. Это все разовые мероприятия, как их проводить знают и понимают все. Но на этом, как правило, сотрудничество с предприятиями заканчивается.

Сложность как раз и состоит в выстраивании системной работы.

Действительно, ну как налаживать отношения, если большинство промышленных предприятий зачастую являются режимными объектами, и для посещения заводов группой школьников даже в рамках ознакомительной экскурсии с производством, требуются большие усилия и время?

Те, кто занимается вопросами профориентации школьников хорошо знают, что на предприятиях взаимодействием с образовательными организациями занимается служба персонала и когда встает вопрос о том, что нужно каким-то образом проводить работу со школьниками, они этого пугаются и начинают ссылаться на свои чисто производственные проблемы, которых, действительно, хватает [2]. Так что же нужно сделать образовательной организации,

чтобы эта важная составляющая учебного процесса все-таки была реализована?

Как ни странно, ответ оказался на поверхности, но шли мы к нему путем долгих проб и ошибок, и что интересно, родился он не в стенах учебных классов и не на педагогических советах, а на творческих площадках при подготовке к соревнованиям «ИКаР» (Инженерные Кадры России). Можно подумать, а какое отношение имеют соревнования по робототехнике к промышленным предприятиям? Оказывается, самое прямое.

Начнем с того, что соревнования «ИКаР» не только и не столько про робототехнику. Это уникальное всероссийское движение, направленное на подготовку будущих инженеров, конструкторов, рационализаторов и изобретателей. При подготовке к соревнованиям команда должна посетить промышленное предприятие, познакомиться с технологическими процессами, а затем смоделировать роботизированную линию, внося свои предложения по усовершенствованию производственного процесса, а потом оформить все исследования в инженерной книге. Для такой работы необходимо пообщаться с инженерами, технологами, конструкторами, производственниками. Понять, кто и чем занимается на предприятии, какие специалисты на нем работают, какие задачи решают [3]. Это совсем не похоже на простую экскурсию, где замученный инженер бегом проводит группу школьников по цеху и стараясь перекричать шум работающих машин озвучивает ничего не говорящие детям цифры и показатели.

Весь процесс подготовки команды к соревнованиям, начиная от идеи проекта и заканчивая оформлением инженерной книги – это и есть та самая, реально действующая модель сотрудничества образовательной организации и

предприятия, которую так давно все искали, но воплотить в жизнь не смогли. Это механизм неформального знакомства школьника с промышленностью региона, действенный способ показать молодому человеку возможности самореализации на производстве, путь к осознанному выбору профессии [4]. В настоящий момент данную модель великолепно используют учреждения-участники соревнований «ИКаР». В чем же уникальность такого опыта?

Самое главное, что все взаимодействие с предприятием строится по очень простому плану. Данный план содержит небольшое количество мероприятий, абсолютно понятных администрации предприятия и не пугающих руководство большими временными и материальными затратами.

Второй момент – все это можно очень легко реализовать в любом регионе и абсолютно в любом учреждении. В проекте «Инженерные кадры России» принимают участие даже воспитанники детских садов, а ресурсные центры «ИКаР» расположены уже в 40 субъектах Российской Федерации. Сегодня мы с гордостью можем сказать: у нас есть уникальный опыт работы образовательных организаций с предприятиями, мы готовы поделиться унифицированным планом взаимодействия, образцами типовых документов и методическим сопровождением со всеми, кто захочет принять участие в проекте «Инженерные кадры России».

Библиографический список

1. *Иванченко В.Н.* Инновации в образовании. Общее и дополнительное образование детей. М.: Феникс, 2016. С. 352
2. *Козлов С.Д.* Роль образования в современном обществе. Педагогическая мастерская. 2011. № 2. С. 45
3. *Бабич А.В.* Промышленная робототехника. М.: Книга по Требованию, 2012. С. 263

4. *Найнин, Л.А.* Инженерная педагогика: Научно-методическое пособие. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. С. 88

**DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL
CREATIVITY AND ITS INTERACTION WITH THE REAL
SECTOR OF ECONOMICS**

Halamov Vladislav Nikolaevich

RAER The Russian Association of Educational Robotics, 454031, Russia,
Moscow, Schelkovskoye highway, 100/1, office 2067,
halamov77@gmail.com

«ICAR» is a unique all-Russian movement aimed at training future engineers, designers, innovators and inventors. When the team is preparing for the competition, it visits industrial enterprises, gets acquainted with the technological processes, and then simulates their own robotized line, makes their suggestions for improving the production process, and then makes out all the studies in the engineering book. The process of preparing a team for competitions, starting from the idea of the project and ending with the design of the engineering book – this is the real model of cooperation between the educational organization and the enterprise. This is the mechanism of informal acquaintance of the schoolchild with the industry of the region, an effective way to show young people the possibility of self-realization in the workplace, the path to a conscious choice of a profession. At the moment, this model is perfectly used by the institutions participating in the «ICAR» competitions.

Key words: robotics, engineering staff

ЗНАЧЕНИЕ И ПРОБЛЕМЫ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

*Шакирьянов Эдуард Данисович, Даминов Азат Халитович,
Анохина Вера Николаевна*

Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета, 453103, Россия, Республика Башкортостан,
г. Стерлитамак, пр. Ленина, 49, eddydan@mail.ru, toltekplus@mail.ru,
veranohina@bk.ru

В работе изложена значимость соревновательной робототехники при организации учебной деятельности в детском робототехническом центре. Отдельное внимание уделяется вопросу популяризации данного вида деятельности среди начинающих юных робототехников. Упомянуто о таком значимом ежегодном мероприятии в мире детской робототехники, как Всероссийский фестиваль «Робофест». В рамках данного мероприятия начинающие робототехники могут испытать свои силы в направлениях «Hello, Robot!». В то же время имеется ряд проблем, связанных с отсутствием отечественной материальной базы для образовательной робототехники.

Ключевые слова: соревновательная робототехника, дополнительное образование

В настоящее время в рамках дополнительного образования школьников одними из перспективных в плане воспитания и подготовки будущих инженерных кадров являются программы по реализации образовательной

робототехники. С каждым годом по стране во многих республиканских, областных и районных центрах появляются новые кружки и технопарки, в которых дети могут заниматься робототехникой.

Для повышения уровня как педагогов, так и детей важным является участие юных робототехников в различных соревновательных мероприятиях. Соревнования по робототехнике позволяет развить у школьников не только практические компетенции по сборке и программированию роботов, но и способности работать в команде, находить в условиях ограничений оригинальные решения для той или иной спортивной задачи.

На сегодняшний день для начинающих юных робототехников одним из популярных мероприятий по соревновательной робототехнике является ежегодный робототехнический фестиваль Робофест [1]. Начинающие юные робототехники в рамках данного фестиваля могут испытать себя в таких направлениях «Hello, Robot! Lego» и «Hello, Robot! Open». Серия соревновательных мероприятий «Hello, Robot! Lego» и «Hello, Robot! Open» была создана Программой «Робототехника» [2] с целью вовлечения новых участников в комплекс учебных и спортивных мероприятий Всероссийской Программы «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России». Возрастная группа «Hello, Robot! Lego» [3] от 9 до 12 лет в зависимости от дисциплины.

Если первое направление ориентировано на соревнования с использованием робототехнических конструкторов из серии LEGO Mindstorms, то второе предполагает использование любой робототехнической платформы за исключением LEGO. Это, с одной стороны, дает возможность принять участие в соревнованиях детским коллективам, ориентированных на «нелеговские» конструкторы, а с другой – возможность

отечественным производителям робототехнических наборов и конструкторов конкурировать с продукцией LEGO. К сожалению, над последним отечественным производителям еще много и много работать как в плане качества, так и в плане стоимости наборов, их функциональности и наличием соответствующего программного обеспечения.

В заключении хотелось бы отметить ряд системных проблем. Первая заключается в том, что открытие в стране большого числа детских образовательных центров по робототехнике обозначило крайний дефицит педагогов – подготовленных специалистов для работы с детьми. Учитывая то, что в системе высшего образования страны практически нет опыта реализации образовательных программ для педагогов дополнительного образования по робототехнике, ведущим вузам регионов необходимо организовать соответствующие методические кафедры и как можно скорее приступить к разработке и реализации таких программ. Вторая, и не менее важная проблема, заключается в том, что для развития отечественной робототехники у нас в стране не существует никакой систематизированной отечественной образовательной материальной базы для школьников и студентов. Это касается, прежде всего, электронных компонентов, микроконтроллеров, электромеханических приводов, источников питания и т.д. А самое главное, для того, чтобы совершить индустриальный скачок, в государстве нет внятной системы подготовки учащихся от школьной скамьи до современного инженера робототехнических систем.

Библиографический список

1. *Всероссийский робототехнический фестиваль Робофест.* [Электронный ресурс] URL: <http://www.russianrobofest.ru> (дата обращения 28.01.2018).

2. Программа «Робототехника»: инженерно-технические кадры инновационной России. [Электронный ресурс] URL: <http://www.russianrobotics.ru/about-the-program/general-information/> (дата обращения 28.01.2018).
3. Регламенты «Hello, Robot! Lego». [Электронный ресурс] URL: <http://russianrobotics.ru/com-petition/hello-robot/hello-robot-lego/> (дата обращения 28.01.2018).

VALUE AND PROBLEMS OF COMPETITIVE ROBOTICS IN THE SYSTEM OF ADDITIONAL EDUCATION OF SCHOOL STUDENTS

Shakiryarov Eduard D., Daminov Azat H., Anohina Vera N.

Sterlitamak branch of the Bashkir state university, 49, Lenin av.,
Sterlitamak, 453103, Russia, eddydan@mail.ru, totekplus@mail.ru,
veranohina@bk.ru

In this work the importance of competitive robotics at the organization of educational activity in the robotic center for children is stated. Special attention is paid to a question of promoting of this kind of activity among the novice pupils. It is mentioned about significant annual action in the world of childrens' robotics as the All-Russian «Robofest» festival. Within this action novice pupils can test the strength in the directions «Hello, Robot!». At the same time there is a number of problems, connected with the lack of domestic material resources for educational robotics.

Key words: competitive robotics, additional education.

Научное издание

**РОБОТОТЕХНИКА И ОБРАЗОВАНИЕ:
ШКОЛА, УНИВЕРСИТЕТ, ПРОИЗВОДСТВО**

Материалы всероссийской научно-практической конференции
(г. Пермь, 14–15 февраля 2018 г.)

Печатается в авторской редакции
Компьютерная верстка Глушковой Е.М.

Подписано в печать 05.02.2018. Формат 60×84/16
Усл. печ. л. 7,15. Тираж 60 экз. Заказ

Издательский центр
Пермского государственного
национального исследовательского университета
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15

Отпечатано в рекламной студии «Arttek»
г. Пермь, ул. Фонтанная, д. 5

Материалы всероссийской
научно-практической конференции

РОБОТОТЕХНИКА И ОБРАЗОВАНИЕ: ШКОЛА, УНИВЕРСИТЕТ, ПРОИЗВОДСТВО

Пермь, 14–15 февраля 2018

Организаторы:



Министерство образования
и науки
Пермского края



ПЕРМСКИЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ
РОБОТОТЕХНИКИ



дниробототехники.рф
edurobots.ru
vk.com/robotconf

