

Комитет по образованию Правительства  
Санкт-Петербурга  
Президентский физико-математический лицей №239

## **VI Всероссийская конференция**

«Современное технологическое  
обучение:  
от компьютера к роботу»

(сборник тезисов)

25 марта 2016 г.

Санкт-Петербург

Редакция и верстка оригинал-макета: А. В. Рафальская,  
С. А. Филиппов

Комитет по образованию Правительства Санкт-Петербурга,  
Президентский физико-математический лицей № 239  
«V Всероссийская конференция «Современное технологическое обучение: от компьютера к роботу» (сборник тезисов) – СПб.: Издательство ЗАО «Полиграфическое предприятие № 3», 2016 – 32 с.

ISBN 978-5-9907524-3-6



Издательская группа ЗАО «Полиграфическое предприятие №3»  
191104, Литейный пр., д. 55

ISBN 978-5-9907524-3-6

© Комитет по образованию Правительства Санкт-Петербурга  
© Президентский физико-математический лицей № 239, 2016

## **Проект «Инженерная МетаЛаборатория»**

**Киселев Михаил Михайлович,**  
педагог дополнительного образования,  
ГБОУ СОШ №419,  
г.Санкт-Петербург

Сегодня многие говорят о необходимости инженерного образования, о связи робототехники с различными школьными дисциплинами. В реалиях же существуют обособленные программы, решающие свои собственные задачи, не принимающие во внимание, что конечная цель одна и та же.

Инженерная МетаЛаборатория - проект не совсем робототехнический. Контроллеры, датчики, алгоритмы управления используются в ней как инструмент для реализации конечного продукта (проекта). Это своеобразный ресурсный центр, где по аналогии с ресурсными центрами СПбГУ собраны во едино материально-технические и методические ресурсы для использования в учебном процессе и внеурочной деятельности по предметам школьного образования.

Инженерное наполнение проектной деятельности в рамках предмета Технология мотивирует учеников на самостоятельные исследования, поскольку нет ограничений деятельности как в тематике проектов, так и в используемых материалах. Надо отметить, что такое содержание предмета Технология полностью соответствует требованиям ФГОС Основного Общего Образования, что для нас очень важно, поскольку лицей №419 Санкт-Петербурга является городской экспериментальной площадкой по внедрению ФГОС ООО.

Программная среда TRIK Studio удачно вписывается в образовательные программы «Информатики» и «Программирования». Разработанные лабораторные

работы можно использовать на таких учебных предметах как: физика, химия, биология.

Спортивная робототехника в полном объеме присутствует в дополнительном образовании как соревновательная, так и творческая.

Инженерная МетаЛаборатория - это не помещение насыщенное оборудованием, а цельная структура, включающая педагогов, учеников, родителей, партнеров, подкрепленная нормативными документами и обеспеченная материально. В ней могут решаться образовательные, исследовательские, опытнические и проектные задачи.

В феврале 2015 года проект «Инженерная Мета-лаборатория» стал победителем конкурса среди государственных образовательных учреждений, внедряющих инновационные образовательные программы, проводимого в целях реализации государственной программы Санкт-Петербурга «Развитие образования в Санкт-Петербурге» на 2015-2020 годы Комитетом по образованию.

### **Повышение эффективности обучения в кружках робототехники за счёт учёта возрастных особенностей учащихся и применения адекватных технических средств**

**Лазарев Михаил Викторович,**

педагог дополнительного образования МО ДО ЦДТ «Родник»,  
г. Орехово-Зуево

В кружках робототехники в процессе обучения могут возникать серьёзные проблемы, приводящие даже к отсеву учеников. Анализ показывает, что причинами могут быть недостаточный учёт возрастных особенно-

стей учеников и применение неадекватных средств обучения.

Особенности возрастных этапов:

**Дошкольный возраст.** Ведущая деятельность – сюжетно-ролевая игра. У учеников должна сформироваться произвольность поведения.

Робототехника в формировании произвольности не играет никакой роли. В этом возрасте допустимы элементы обучения, но системное обучение робототехнике не только не поможет гармоническому развитию ребёнка, но может даже нанести вред.

**Младший школьный возраст.** Ведущая деятельность – учебная. Это время освоения знаний и развития интеллектуально-познавательной деятельности.

Одно из новообразований – формирование внутреннего плана действий, имеет общие моменты с алгоритмизацией и программированием, поэтому изучение робототехники вполне оправдано.

Наиболее эффективные средства обучения – готовые роботы и конструкторы.

**Средний школьный возраст.** В этом возрасте ученикам важно научиться всем этапам создания робота. Здесь необходимы целостность всего процесса, возможность его реализации от начала до конца, самостоятельность и свобода выбора. Подростки, лишённые всего этого, оказываются в ситуации неадекватной возрасту; учение будет крайне некомфортным, возможны конфликты, вплоть до ухода ученика из кружка.

Средства обучения – конструкторы, реальные устройства.

**Старший школьный возраст.** Ведущий вид деятельности – учебно-профессиональная. Новообразование – профессиональное и личностное самоопределение.

На первый план выходит деятельность, направленная на использование усвоенных знаний и умений. Ученики должны создавать собственные продукты.

## **Образовательная робототехника в свете обновления содержания образования**

**Кауров Станислав Сергеевич**

заместитель директора по научно-методической работе

СШИ «Мурагер»

г. Караганда, Казахстан

Среднее образование Республики Казахстан сегодня находится в состоянии модернизации, целью которой является его интеграция в мировое образовательное пространство с учетом сохранения лучших традиций и стандартов отечественного образования.

Обновление содержания образования предполагает отход от традиционной организации учебного процесса, когда, прежде всего, определялось содержание образования, отражаемое в учебных программах, и базируется на ожидаемых результатах, которые определяются по образовательным областям и отражают деятельностный аспект, т.е. учащиеся «знают», «понимают», «применяют», «анализируют», «синтезируют», «оценивают». Такой подход к организации обучения направлен, прежде всего, на развитие функциональной грамотности учащихся, являющейся стратегической целью современного казахстанского образования.

Одной из высокопродуктивных моделей обновления содержания образования является введение новых межпредметных образовательных областей в школьную практику обучения. Образовательная робототехника – пример успешного внедрения в образовательный процесс таких интегрирующих курсов. Данное направление

стремительно развивается в школах Казахстана и находит все больше поддержки со стороны администраторов школьного образования.

Анализ деятельности лаборатории робототехники школы «Мурагер» показывает не только актуальность выбранного направления обновления содержания образования, но и его потенциал: учащиеся, приобщаясь к занятиям робототехникой, не только на практике применяют знания из различных областей школьной науки, но и развивают любознательность, настойчивость, самостоятельность, креативное мышление. Это может служить положительным примером комплексной программы развития личности школьника в условиях образования в школе.

Важным элементом популяризации новой образовательной области в школе «Мурагер» становится информационная политика сопровождения внедрения инноваций: на сайте школы выделена специальная рубрика «Робототехника», для учащихся и педагогов проведены Дни робототехники, налажено тесное сотрудничество со средствами массовой информации по освещению деятельности школьной лаборатории, опыт преподавания робототехники транслируется на семинарах и конференциях различного уровня.

Во время летних каникул в школе «Мурагер» была проведена Летняя школа по робототехнике, посетить которую могли все желающие, в том числе из других школ. Неформальное общение и увлекательные занятия помогают учащимся лучше понять технические новшества, активно входящие в нашу жизнь.

Таким образом, обновление содержания образования может быть успешным только с учётом тех возможностей, которые дают новые образовательные области, в том числе – робототехника.

## **Взаимодействие: вуз, школа и дополнительное образование**

**Щеголева Людмила Владимировна,**  
проф. кафедры прикладной математики и кибернетики  
Петрозаводского государственного университета

**Суровцова Татьяна Геннадьевна,**  
педагог дополнительного образования  
Дома творчества детей и юношества № 2  
г. Петрозаводска

Образовательная робототехника как дисциплина дополнительного образования школьников набирает популярность. Возникает вопрос кадрового и методического обеспечения кружков. В Петрозаводске функционируют несколько бюджетных и коммерческих организаций, предлагающих образовательные услуги по дисциплине робототехника, есть несколько кружков при школах. В них реализуются программы на базе разных образовательных конструкторов: Lego Mindstorms, Lego WeDo, Huna, Arduino. Проводятся городские и республиканские соревнования Roboskills. При отсутствии специализированной подготовки преподавателям приходится сложно. На помощь приходят студенты вуза. Составной частью обучения по программам бакалавриата и магистратуры на факультете математики и информационных технологий Петрозаводского государственного университета является педагогическая практика. В рамках этой практики студенты привлекаются к проведению занятий по робототехнике, подготовке методических материалов, организации и проведению соревнований. На соревнованиях они выступают и в роли наставников, и в роли судей (конечно, не одновременно). Такой опыт показал положительные результаты. С одной стороны, это поддержка для преподавателей дополнительного образования, с другой —



взаимодействие на основе общих интересов между студентами и школьниками, что оказывает сильное влияние на последних. А университет заинтересован в эффективных формах освоения студентами навыков педагога. Следующим шагом должно стать чтение специальных дисциплин по методике преподавания робототехники школьникам в рамках педагогических направлений подготовки в университете.

## **Проблемы развития робототехники в малых городах**

**Казакова Любовь Александровна,**  
педагог дополнительного образования  
МБУ ДО "ЦИТ",  
г. Ивангород

Робототехника, как и любой другой вид научно-технического творчества, сталкивается с тремя основными проблемами.

### **1. Педагогические кадры**

Найти квалифицированного педагога в области научно-технического творчества проблематично. Хотя одного только высшего образования мало, ведь работа с детьми требует дополнительных компетенций. Еще один немаловажный аспект – специализированные курсы. Но организация специализированных курсов возможна только в крупных городах и для жителей регионов они не всегда доступны - проезд и проживание часто ложатся на плечи педагога.

### **2. Материально-техническая база**

Робототехника затратный вид деятельности. Учебные комплекты стоят дорого. Зачастую приходится

работать с минимальным количеством оборудования, без специальных полей, дополнительных датчиков и т.д. Оптимальное количество комплектов на группу из 15 человек – не менее 7-8 наборов, но приходится довольствоваться меньшим.

### 3. Заинтересованные учащиеся

Наличие квалифицированного педагога и достаточного количества оборудования, не всегда залог успеха в наборе учебных групп. Учащихся, которые хотят заниматься робототехникой не так уж и много. В этом учебном году у меня две группы по робототехнике. В Кингисеппе (райцентр, население – более 50000 человек, 7 школ) в группе занимаются 18 учащихся (и всего 5 комплектов оборудования), по возрасту 5-6 класс, но есть два учащихся 4 класса. Несмотря на малое количество комплектов, ребята ходят практически без пропусков, так как делали вполне осознанный выбор. В Ивангороде (население - 10000 человек, 1 школа) ситуация хуже. Для детей работают: музыкальная и художественная школа, спортивные секции, кружки в школе и наше учреждение. В таких условиях набрать группу 12 человек было проблематично. Учащиеся 5-6 классов, которые проявляют интерес к робототехнике, как правило, уже занимаются в других кружках и не первый год. Им достаточно сложно согласовать свое расписание. В связи с этим группа не однородна по своему составу – самому младшему 8 лет (2 класс), самый старший учится в 8 классе. В таких условиях проводить полноценные занятия очень сложно, так как дети находятся на разном уровне. Одним из выходов я считаю развитие робототехнического направления в начальной школе, что бы заинтересованность учащихся этим направлением к 5 классу возросла.

## **Робототехника как часть непрерывного образования**

**Михаил Геннадьевич Горский,**  
педагог дополнительного образования  
ГБНОУ СПб ГДТЮ  
Санкт-Петербург

Понимание образования как конечного результата осталось в прошлом. Современный подход к этому вопросу иной, так как образование является непрерывным процессом. Также достаточно актуальным стал вопрос об образовании не только в соответствующих учреждениях (школа, институт, университет), а образование, не имеющее конечного результата, то есть непрерывное, так как новая модель общества предъявляет и новые требования к современному человеку.

В данной статье мы рассмотрим следующие задачи.

1. Связь образования и социализации.
2. Образование как способ социализации.
3. Непрерывное образование на примере новых направлений в техническом творчестве.

## **Модель реализации образовательной области «Технология» на основе СПО**

**Винницкий Юрий Анатольевич,**  
к.п.н., заместитель директора по ОЭР,  
учитель информатики (ГБОУ школа № 169),  
г. Санкт-Петербург

В связи с принятием ФГОС ООО поменялись цели, задачи и ожидаемые результаты освоения обучающимися предмета «Технология». Предполагается

формирование целостного представления о техносфере, сущности технологической культуры и культуры труда, овладение методами учебно-исследовательской и проектной деятельности, оценивание последствий применения тех или иных технологий, планирование карьеры с учетом востребованности на рынке труда. Существенно расширилось само понятие «технология», включив в себя не только материальные, но и информационные и гуманитарные технологии.

Мир изменился. Важно уже на ранней стадии обучения дать возможность детям “потрогать” современные технологии, прикоснуться к миру робототехники и конструирования, совершить переход от “Магии вещи” к “Я понимаю, как это работает! Могу сделать!”. Многим это даст возможность понять, чем в действительности им интересно заниматься, и выбрать свою траекторию развития.

Мы видим перспективную комплексную модель курса “Технология”, содержащую следующие модули-компоненты:

- 1) профориентация;
- 2) конструирование;
- 3) робототехника;
- 4) инженерная графика и 3D – прототипирование;
- 5) проектная деятельность.

При этом мы убеждены: выбирая программно-аппаратную основу модулей, требуется опираться на свободные решения, что снимает ограничения на творческую составляющую курса, позволяет создавать и видоизменять любые устройства, не нарушая авторские права разработчиков. В качестве примера возможной базы для построения такого курса можно привести разработку молодых петербургских ученых, программно-аппаратный комплекс «Инновационный класс» ScratchDuino.

Уже первые результаты внедрения подобных решений показали перспективность дальнейшей работы по ранней профориентации обучающихся и знакомству с передовыми технологиями, что соответствует текущим социальным заказам на воспитание и развитие специалистов, способных эффективно взаимодействовать с современным производственным комплексом, системами цифровых коммуникаций и управления.

## **Практическое применение новых технологий в создании робототехнических проектов. Непрерывность и преемственность в обучении**

**Романько Павел Николаевич,**  
педагог дополнительного образования ОДОД  
Президентского ФМЛ №239,  
направление «Спортивная робототехника» и  
«Творческая радиоэлектроника»

Анализ образовательной робототехники за последние 5-6 лет, участие с детьми в различных робототехнических состязаниях позволяет сделать вывод, что сейчас совершенно четко определились два основных направления развития робототехники.

1. Робототехника на базе образовательных конструкторов, таких как Lego, Tetrax, Vex, Bioloid и прочих.
2. Робототехника на базе микроконтроллерных электронных устройств и компонентов различных производителей, объединенных на основе общего принципа совместимости цифровой электроники. Как пример можно назвать всю линейку Arduino-подобных устройств, которые получили широкое распространение за счет небольшой стоимости, открытости проекта и огромной информационной

поддержки сообщества энтузиастов и специалистов, также можно по этим признакам указать и проект одноплатного компьютера Raspberry Pi.

Встречается и симбиоз 1-го и 2-го направления (использование вместе с Lego микроконтроллерной техникой), но это используется не настолько массово.

Существуют примеры создания образовательных конструкторов на основе недорогих представителей микроконтроллерных устройств.

Рассмотрим робототехнику на базе микроконтроллерной техники.

Казалось, чего еще нужно – подбирай необходимые компоненты (контроллеры, механику, сенсоры) и все. Действительно на первых порах этого вполне достаточно для занятия с детьми 6-7 класса, но потом требования возрастают пропорционально сложности создаваемых проектов. Участие в крупных мероприятиях показывает, требования к техническому исполнению проектов возрастают, они усложняются.

Возникает необходимость в создании нестандартных датчиков, электронных устройств и специализированных конструкций. Эти запросы можно условно разделить на 3 части:

- 1) создание специализированных и нестандартных электронных устройств,
- 2) создание специализированных конструкторских решений и их физического воплощения,
- 3) использование новых приемов и методов при программировании.

Мы коснемся только первых 2-х пунктов.

Создание специализированных и нестандартных электронных устройств, включает в себя:

- 1) знание основ электротехники,
- 2) знание основ электроники и схемотехники,

- 3) умение использовать специализированные САПР для проектирования электронных устройств,
- 4) умение и навыки по изготовлению электронных плат,
- 5) умение и навыки по монтажу электронных компонентов (пайка) и отладку готового устройства.

Создание специализированных конструкторских решений и их физического воплощения, включает в себя:

- 1) умение представить свою идею в виде эскиза,
- 2) умение физически реализовать идею с помощью 3D моделирования, или с использованием навыков по работе с металлом, пластиком, или комбинируя и то и другое,
- 3) умение и навыки по использованию технологий прототипирования с использованием 2-х компонентных силиконов, стеклотканей и эпоксидных смол.

Органическое комбинирование знаний, умений и навыков практического выполнения работ из различных областей (электроника, схемотехника, механика, программирование, 3D-моделирование) и делает робототехнику *синтетическим* видом, а присутствие элементов творчества придает ей форму искусства.

Теперь о преемственности и непрерывности.

Курс «Электротехника» преподается на первой стадии обучения 5-6 класс, обучение основам электроники и схемотехники происходит на курсе «ВЕАМ роботы и основы электроники», где также даются основы работы с программами САПР и обучающиеся получают первые навыки создания простейших электронных плат с помощью фоторезистивных материалов, лазерной печатающей техники и методов травления электронных плат. На этапе обучения «Микроконтроллерная техника» 7-8 класс полученные знания закрепляются и дополняются и к специализированному курсу «Спортивной робототехники» и «Творческой радиоэлектроники» обучающиеся подходят, имея все основ-

ные знания и навыки добавляя к ним готовыми для создания сложных проектов.

Непрерывность и преемственность процесса обучения в образовательной робототехнике как раз и заключается в согласованном и логичном построении цепочки обучающих программ, когда учащийся, переходя с курса на курс закрепляет полученные знания, получает новые и совершенствует навыки. Причем на каждом этапе работа должна строиться по принципу Полученные знания → Практическое воплощение. Особенно это важно на первичных этапах обучения, когда ребята, приходя на занятия «уже готовы создавать самых совершенных роботов».

Такая непрерывность и преемственность присутствует в направлении образовательной робототехники с использованием робототехнических конструкторов. Теперь необходимо трансформировать эту идею и на другие направления. На данный момент в ОДОД Президентского ФМЛ №239 на основе полученного опыта готовится соответствующая образовательная программа.

### **Ресурсы сети Интернет для реализации программы по робототехнике в дополнительном образовании**

**Прокопьева Татьяна Александровна,**  
педагог дополнительного образования,  
ДД(Ю)Т имени Лёни Голикова,  
г. Великий Новгород

В последнее время занятия робототехникой в дополнительном образовании приобретают всё большую значимость, поскольку являются частью инженерно-технического образования, востребованного обществом.



Организация образовательного взаимодействия, обращаясь к ресурсам сети Интернет, для занятий робототехникой в дополнительном образовании обусловлена:

- необходимостью расширенного внедрения сетевых технологий в систему дополнительного образования;
- поиск новых форм работы, предусматривающих новые роли обучающегося: как консультанта и как активного исследователя, творчески и самостоятельно работающего над решением поставленной задачи;
- организация информационной поддержки в самостоятельных занятиях робототехникой обучающихся.

Направления использования сети в процессе дополнительного образования:

- получение дополнительной информации по вопросам моделирования, конструирования и программирования роботов на основе Lego Mindstorms NXT и EV3;
- организация консультаций и обмен опытом;
- организация и участие в дистанционных робототехнических соревнованиях, конкурсах, олимпиадах, конференциях;
- прохождение дистанционных курсов по программам дополнительного образования робототехнике;
- публикации в сети лучших материалов, результатов соревнований, итогов конференций.

Содержание сетевого ресурса:

- все материалы ресурса выполнены обучающимися и преподавателями и размещены на ресурсе образовательная сеть [dnevnik.ru](http://dnevnik.ru),

— получение информации и обмен опытом осуществляется на форумах тематических сайтов по робототехнике.

Использование ресурса сети Интернет в свободной деятельности ребенка дает дополнительное время для изучения программы робототехники и обеспечивает общение не только педагога с детьми, но и обучающихся друг с другом.

Перспективным направлением повышения уровня интереса детей к занятиям робототехникой является вовлечение обучающихся в создание собственных материалов, размещаемых в сети Интернет.

### **Робототехника как фактор формирования исследовательской компетентности учащихся в рамках внеурочной деятельности**

**Жуников Юрий Юрьевич,**  
учитель информатики ГБОУ СОШ № 291,  
Санкт-Петербург

Сегодня наблюдаются стремительные изменения во всем обществе, которые требуют от человека новых качеств. Прежде всего, речь идет о способности к творческому мышлению, самостоятельности в принятии решений, инициативности. Задачи по формированию этих качеств, в том числе, возлагаются на образование, а именно на учителей. Инновационное развитие страны требует, чтобы все учебные программы и методы обучения были обновлены с использованием компетентного подхода к образованию. То есть, акцент делается на внедрение исследовательских и проектных методов, вовлекающих школьников в практическую и научно-исследовательскую деятельность.

**Робототехника** - прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Робототехника опирается на такие дисциплины как электроника, механика, информатика, программирование. Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. На современном этапе в школе рассматриваются проблемы робототехники. Lego-роботы встраиваются в учебный процесс. ЛЕГО-конструирование – одна из самых известных и распространённых ныне педагогических систем, широко использующая трёхмерные модели реального мира и предметно-игровую среду обучения и развития ребёнка. Lego в переводе с датского языка означает «умная игра». ЛЕГО конструктор побуждает работать, в равной степени, и голову, и руки учащегося. Конструктор помогает детям воплощать в жизнь свои задумки, строить и фантазировать, увлечённо работая и видя конечный результат. Именно ЛЕГО позволяет учиться играя и обучаться в игре.

В настоящее время робототехника является одним из перспективных направлений научно - технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Рассмотрение этого направления в рамках образовательного процесса происходит в области информатики и информационных и коммуникационных технологий. Процесс внедрения робототехнике сопряжён с процессом создания учебной программы по робототехнике, целью которой является: *развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков и юношества в процессе конструирования и проектирования.*

## **Куда ведет зарядка роботов?**

**Борисов Николай Анатольевич,**  
доцент Университета Лобачевского,  
**Гурская Наталья Викторовна,**  
зав. компьютерной лабораторией  
АНО ДО ЦППР «Эмпатия»,  
г. Нижний Новгород

Школьнику (особенно младшему), впервые столкнувшемуся с возможностью сделать робота своими руками, поначалу жутко интересно. Немного фантазии – и вот уже возникает конструкция нового робота. А дальше – проблема: робота нужно ПРОГРАММИРОВАТЬ. А как?

В Нижнем Новгороде уже в течение многих лет идет подготовка дошкольников и младших школьников по авторской программе ТРОПА Натальи Викторовны Гурской. В этой программе алгоритмизации и основам программирования отводится существенное место, а базисом для всего этого служит развитие логического мышления.

Одним из видов занятий, используемых при обучении малышей, является создание мультимедиа средствами MS Power Point. Тема одного из заданий – «Зарядка роботов». Робота нужно «оживить», но для этого необходимо знать: что это такое и как можно управлять его движением. Все заинтересовались – а тут и счастливый случай: можно сходить на экскурсию в университет, в Лабораторию робототехники. Там ребята впервые увидели Лего-роботов, которых можно создавать и программировать самим. Результатом этого стала еще одна творческая работа – синквейн «Что такое робот?». Это был декабрь 2013г.

Интерес не пропадал. И в 2014 году новая экскурсия на Кубок ННГУ по робототехнике, после которого и возникло: МЫ ТОЖЕ ХОТИМ!

В сентябре 2015 года две группы уже младших школьников (семи и девяти лет), обучавшихся по программе ТРОПА, объединились в одну команду, которую назвали «RoboDrive» для изучения робототехники на основе конструктора Lego Mindstorms EV3. Занятия в группе ведет доцент Университета Лобачевского Николай Анатольевич Борисов.

Группа занимается с сентября месяца, побед на серьезных соревнованиях в ее активе пока нет, но работать с подготовленными детьми гораздо легче, чем с их обычными сверстниками. У робототехников из «RoboDrive» есть мотивация, есть базовые понятия по алгоритмизации, поэтому прогрессируют они существенно быстрее. Сейчас команда готовится к выступлению в номинации «Шорт-трек» на отборочных соревнованиях «Робофест-2016», после чего в планах отборочные на РРО в номинации «Лабиринт». А осенью этого года собираемся на «Робофинист-2016».

### **Возможности конструктора Lego Education «Технология и Физика» (9686) для создания творческих проектов**

**Елагина Наталья Валентиновна,**  
педагог дополнительного образования  
ГБОУ СОШ №459  
Пушкинского района,  
г. Санкт-Петербург

Актуальность образовательных конструкторов LEGO EDUCATION на сегодняшний день является предметом особого внимания и одним из аспектов раз-

вития интеллектуального творчества школьников. Практически во все сферы человеческой жизнедеятельности всё быстрее проникают различные технические достижения и вызывают повышенный интерес у детей и подростков к современной технике. Современные технические объекты повсеместно нас окружают, в виде игрушек, бытовых приборов, аппаратов, строительных, транспортных и прочих машин. Школьники принимают и познают мир таким, каким его видят, пытаются самостоятельно его осмыслить, осознать, а затем и объяснить. Одним из способов развития технического мышления и творчества, а также знаний современных технологий неразрывно связано с конкретными реальными действиями, такими как авторское конструирование.

Для школьников, возможность изучения технологии, основанной на элементах LEGO EDUCATION - это проектирование, конструирование и программирование различных механизмов, роботов и машин. При создании модели затрагивается множество вопросов из разных областей знаний. Школьная образовательная система LEGO EDUCATION больше востребована в тех областях знаний, для которых важны; технология (конструирование), информатика (абстракция, логика), физика (основы механики), математика (моделирование). Работа с образовательными конструкторами LEGO Education позволяет современным школьникам в форме увлекательной и познавательной игры понять многие важные идеи, а также развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

На занятиях при создании творческих проектов обучающиеся осваивают как понятия баланса самой конструкции, так и ее наиболее оптимальной формы, устойчивости, прочности, жесткости и подвижности, а

также каким образом осуществляется передача движения внутри всей конструкции.

Обучающий конструктор LEGO EDUCATION «ТЕХНОЛОГИЯ И ФИЗИКА» (9686) предоставляет достаточно широкие возможности для знакомства обучающихся с основными принципами механики, зубчатыми передачами, рычагами, маховиками, шкивами, а также оптимален для практического изучения энергии, подъемной силы и равновесия. Ребята имеют возможность на занятиях выполнять задания по готовым схемам, а также самостоятельно работать над собственным творческим проектом.

## **Новые возможности робототехнического образования**

**Самарцева Дана Капитоновна,**  
педагог дополнительного образования,  
2-я Санкт-Петербургская гимназия,  
г. Санкт-Петербург

Еще недавно обычный сотовый телефон был диковинкой, удобной вещью “не для всех”. Теперь же, практически каждый ребенок имеет и смартфон, и планшет, но использует его, в основном, как игрушку. Дети разбираются в управлении устройствами интуитивно и гораздо быстрее взрослых. Уже подрастает поколение, которое с младенчества научилось пользоваться различными умными устройствами.

Конструкторы тоже следуют в ногу со временем. Многие наборы, позиционирующиеся как начальные в робототехнике, уже отказываются от проводной связи со стационарными компьютерами и переходят на беспроводные связи, например, Lego Wedo 2.0. Ведущие разработчики образовательных конструкторов видят

перспективу в управлении и программировании небольшого микроконтроллера с помощью планшета и смартфона.

Многие дети умеют читать в 5-6 летнем возрасте и поэтому именно визуальное программирование в конструкторах для дошкольных и школьных учреждений ведущих производителей, таких как Lego, Huna и других является приоритетным. Визуальное программирование в конструкторах для средней школы, например, Lego EV3, также омолаживает робототехнику. Теперь многие дети переходят к программированию на микроконтроллерах раньше 10 лет. А разработки в программировании конструкторов ТРИК (Trik Studio) не уступают Lego в отличной визуализации.

Для детей, знакомящихся со средой Scratch еще на базе конструкторов Lego Wedo, не представляется сложным переход на другой тип конструкторов, например, Скрегчдуино, который базируется на микроконтроллере Ардуино. Сейчас есть разработки программы Scratch и для конструкторов серии Mindshtorms, Arduino.

Робототехника быстро молодеет. Различные действия с роботами через планшеты или смартфоны этим детям не кажутся такими уж сложными. Наша задача научить детей пользоваться своими гаджетами, решать некоторые робототехнические задачи с их помощью. Управление роботом, компьютерное зрение, программирование через смартфон и многие другие – это те задачи, которые уже решаются многими.

Благодаря проникновению в повседневную жизнь интернета, появлению облачных технологий возросла потребность управления сложными устройствами посредством беспроводных и проводных сетей.

Сейчас появились различные виды коммуникаций: не только между людьми, людьми и роботами, но и



«умные вещи» начинают общаться между собой, даже не находясь в непосредственной близости друг от друга.

Системы умного дома, роботизированные теплицы, фермы, системы складов, диспетчерские пункты, логистические хабы и многое другое, не говоря уже о космических роботах, могут решать достаточно сложные задачи сами, без помощи человека.

В скором времени роботы научатся опрашивать датчики и принимать правильные решения по поддержанию оптимальной нужной среды (все данные, полученные от умного устройства, будут анализироваться и вычисляться на облачной платформе)

Решение о выполнении задачи будет приниматься роботом или человеком. Например, покормить и напоить домашних питомцев, растения. Уже сегодня школьники с помощью роботов легко решают такие задачи. Будущее в образовании уже здесь, с нами.

## **Робототехника как инструмент для раскрытия творческих возможностей детей. Творческий проект с нуля за неделю**

**Муретова Мария Евгеньевна,**

студентка 2 курса, Санкт-Петербургский национальный  
исследовательский

Академический университет РАН

Занятия робототехникой являются прекрасным способом развития творческих способностей. Наиболее полно раскрыть творческие возможности позволяет создание собственных проектов, созданных не по шаблону, а реализующих идеи самого ребенка. Есть два традиционных стереотипа, которых придерживаются при привлечении детей к творческим проектам. Первый – обязательное наличие хорошего уровня зна-

ний в робототехнике и второй – формирование групп из 2 или 3 человек для работы над проектом. Предлагается в рамках образовательного процесса с целью раскрытия творческого потенциала у детей отказаться от этих стереотипов. Безусловно, для успешной работы над творческим проектом необходимы базовые знания в программировании и конструировании, однако даже обладая недостаточными знаниями, работая над творческим проектом, ребенок сразу осознает, каких знаний ему не хватает и осваивает материал значительно быстрее. Таким образом, главным преимуществом работы над творческим проектом является стимуляция процесса учебы и освоения новых знаний. Традиционно творческий проект создается группой из 2 или 3 человек. Это обусловлено требованиями к командам робототехнических соревнований. Однако для образовательных целей предлагается создание коллективного творческого проекта с привлечением неограниченного числа детей. В чем преимущества такого подхода? Работая малыми группами над разными проектами, дети невольно соперничают друг с другом, что безусловно не способствует творческой атмосфере в коллективе. В коллективном проекте дети наоборот нацелены на взаимную помощь, так как от успеха каждого зависит успех общий и в результате они охотно делятся знаниями, навыками и идеями друг с другом.

Такой коллективный проект обязательно должен представлять из себя не одного робота, которого все делают вместе, а объединять отдельных роботов в рамках какой-то общей идеи или деятельности. Каждый участник в этом случае создает своего робота.

Этот подход был успешно реализован мной в робототехническом лагере летом 2015г. За неделю командой более 10 человек был создан проект «Цирк роботов», с которым дети выступили в лагере и на фе-

стивале Робофинист, где заняли 2 место в творческой категории. Результатом недельной работы было эффективное цирковое шоу, которое позволило детям ощутить свои возможности и поверить в себя.

## **Опыт проведения уроков информатики в 6 классе с Lego и SmallBasicEV3**

**Козлов Андрей Владимирович,**  
преподаватель информатики и ИКТ,  
педагог дополнительного образования,  
ФГКОУ «Санкт-Петербургский кадетский военный корпус» МО РФ

Актуальный вопрос включения основ робототехники в программу основного общего образования сейчас стоит особенно остро. Являясь учителем информатики и одновременно руководителем кружка робототехники, я попробовал интегрировать темы программирования Lego на уроках в 6 классе. Рабочие программы по информатике лишь немного отличаются от авторской программы соответствующего рекомендованного (единственного) учебника. В рамках изменения не более 30% рабочей программы, наиболее приемлемым вариантом стало замещение виртуальных исполнителей на реальных роботов Lego при изучении темы «Алгоритмизация». Вариант поурочного планирования темы «Алгоритмизация» приведен в таблице.

№ урока	Практическая часть урока	Теоретическая часть урока
1	Графическое программирование в <a href="http://www.lightbot.com">www.lightbot.com</a>	Команды, Подпрограммы и безусловные циклы

2	Текстовое программирование в «Робот-построитель» К.Ю. Полякова	Команды движения, команда повторения
3	Выбор команд в «Робот-построитель»	Условные циклы, ветвления
4	Текстовое программирование с выбором команд в SmallBasic. Чертежник-черепаха	Знакомство с SmallBasic Команды Чертежника TURTLE
5	SmallBasic EV3 Движение тележки по траектории	Команды motor.start(), program.delay(), motor.stop()
6	Движение по датчику расстояния до препятствия, по датчику света до линии	Команды sensor.read(), цикл while
7	Пропорциональный регулятор для движения по линии, вдоль стены	Ветвление If Then Else, Переменные
8	Зачет: Движение в лабиринте	Подпрограммы

Временные ограничения связаны с необходимостью быстрой, в течение 10 минутной перемены, подготовки кабинета информатики к проведению уроков с оборудованием Lego и обратно. Так как по 2-4 ученика из каждого класса посещают кружок, то данные ученики были назначены помощниками. На уроках работали с готовыми тележками (без конструирования). Один робот на пару учеников, но программировал каждый из них самостоятельно. Простейшее игровое программирование в графической среде LightBot сменяется более «классическим» текстовым программированием в виртуальном исполнителе «Робот-построитель». Програм-

мирование Lego осуществляется на языке Basic, созданным специально для обучения. Среда Microsoft SmallBasic имеет минимальные требования и совсем легкий «не отпугивающий» интерфейс, но обладает всеми необходимыми возможностями.

## **Lego Education Wedo – От простого к сложному**

**Павлова Елена Валентиновна,**  
руководитель курса внеурочной деятельности  
по Робототехнике  
ГБОУ школа № 465,  
г. Санкт- Петербург

Робототехника является комплексным и интегративным по своей сути предметом.

При работе предполагается реальная взаимосвязь практически со всеми предметами начальной школы.

Рабочая программа по курсу внеурочной деятельности «LEGO Education WeDo» соответствует требованиям ФГОС.

В нашей школе, на занятиях по Робототехнике, младшие школьники собирают и программируют модели используя набор Lego Education WeDo.

Программа занятий составлена таким образом, что в первом полугодии ребята получают начальные навыки работы с компьютером.

Знакомятся с операционной системой, учатся создавать папки и файлы, создают документы, рисуют в графическом редакторе Paint.

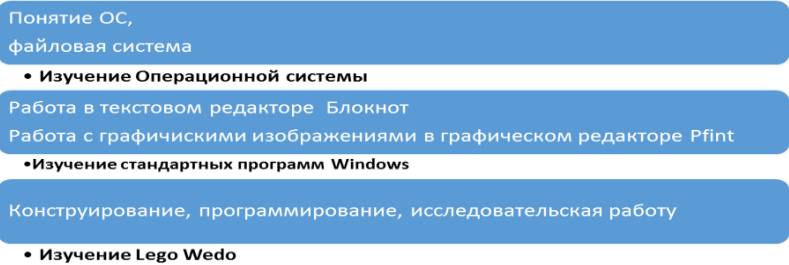


Рис. 1. Этапы изучения.

К изучению конструктора мы приступаем во втором полугодии.

В своем докладе я хочу рассказать, почему мы выбрали именно этот конструктор.

1. Простой и понятный интерфейс программного обеспечения.

Начальное программирование представлено доступной последовательностью необходимых для работы программы блоков.



Рис. 2. Окно программы Lego WeDo.

2. Начальная компьютерная грамотность при работе с программным обеспечением минимальна:
  - умение владеть мышью
  - сохранять и создавать документы
  - вводить небольшие тексты (имя файла-проекта)
3. Коллективная работа.

Обучение учащихся самостоятельно собирать разные части модели, нести ответственность за работоспособность собранного.

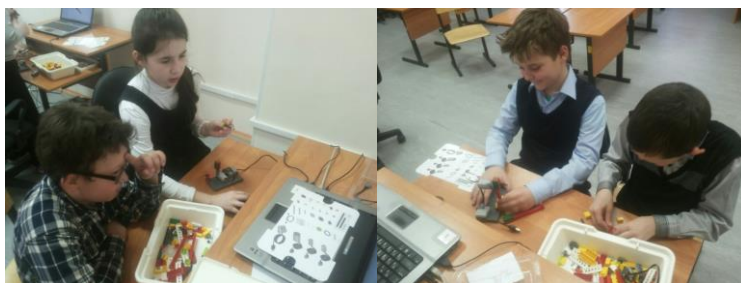


Рис. 3. Коллективная работа.

Сам конструктор близок младшим школьникам по цветовой гамме и размеру элементов.

4. При сборке моделей можно пользоваться понятной инструкцией, которая доступна в установленном программном обеспечении. Есть возможность вернуться на несколько шагов назад, если ученик что-то не понял или не успел.

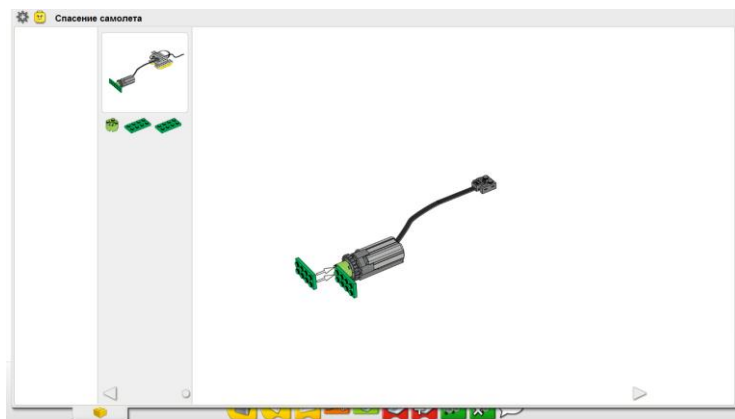


Рис. 4. Инструкция по сборке модели.

На вводных уроках, мы с ребятами знакомимся с принципами работы элементов конструктора.



Рис. 5. Изучение принципа работы механизма.

Как и почему происходит движение, от чего зависит скорость и направление движения. Изучив это, многим ребятам уже не интересно слепо следовать инструкции, и они придумывают свои модели.

Учебный курс Lego включает в себя конструирование, программирование, исследовательскую работу.

Обучение с LEGO® Education состоит из 4 этапов: установление взаимосвязей, конструирование, рефлексия и развитие.



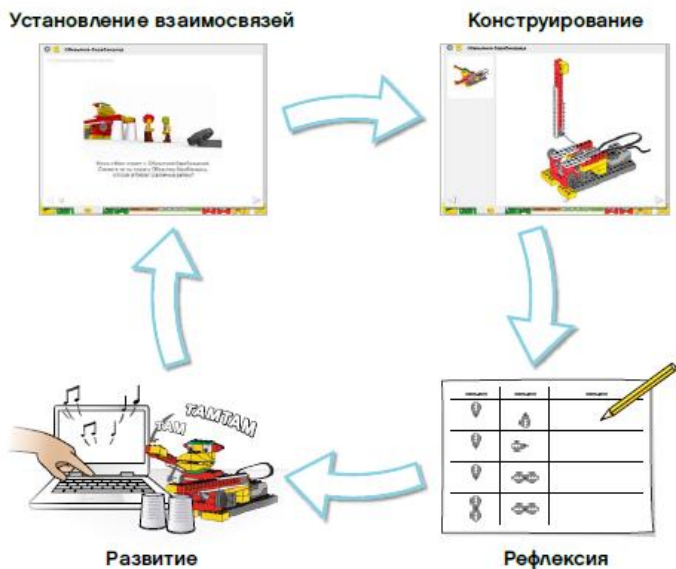


Рис. 6. Основные этапы.

В игровой форме ребята знакомятся с физикой, развивают свою речь, учатся мыслить логически, проверяют свои знания и умения в математике.

Lego Education WeDo позиционируется как образовательная робототехническая платформа для детей от 7 лет.

Базовый набор Lego WeDo называется также Перворобот. В нем содержатся:

- USB-коммутатор,
- мотор,
- датчик расстояния,
- датчик наклона,
- 158 строительных элементов.



Рис. 7. Базовый набор Lego Wedo.

В наборе нет полноценного контроллера. Управление моторами и датчиками осуществляется через USB-коммутатор посредством программы, установленной на компьютере. Таким образом, собираемые модели не могут быть автономны.



Рис.8. Испытания.

В процессе изучения возможностей конструктора, разнообразия моделей у учащихся возникает желание двигаться дальше. Усовершенствовать свою модель таким образом, чтобы она могла «существовать» отдельно от компьютера. И это уже следующий этап работы.

Lego Wedo выпустил новую версию образовательного набора робототехники для детей WeDo 2.0, этот блок управления снабжен беспроводным протоколом Bluetooth.

Но, это уже тема для другого доклада.

## **Использование элементов теории автоматического управления в задаче расчета регуляторов для мобильных ЛЕГО роботов**

**Тен Наталья Геннадьевна,**  
педагог дополнительного образования  
Президентский ФМЛН№239. Университет ИТМО

Не секрет, что робототехника широко распространена в системе среднего школьного и дополнительного образования. Одной из основных изучаемых задач в рамках данного предмета является задача следования по линии, в которой робот, оснащенный датчиками освещенности, должен за минимальное время преодолеть обозначенную дистанцию. Для решения данной задачи юными робототехниками строятся релейный (Р), пропорциональный (П), пропорционально-дифференциальный (ПД), пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД) и прочие регуляторы. Интуитивный подбор коэффициентов регуляторов, для того, чтобы роботы могли максимально эффективно следовать по линии, является ключевой задачей при подготовке к различным соревнованиям. Между тем данные регуляторы являются частью предмета теория автоматического управления, который изучается в высших учебных заведениях на многих технических специальностях. В рамках него существует множество способов расчета тех самых коэффициентов регуляторов на основе составления математической модели системы, анализа ее свойств и параметров.

В ходе исследования были рассмотрены 2 конструкции мобильных роботов с одним датчиком освещенности, собранных из конструкторов LEGO MINDSTORMS NXT и LEGO MINDSTORMS EV3. В ходе работы была построена и объяснена математиче-

ская модель робота, произведено моделирование в пакете инженерных программ Matlab. Синтезированы различные регуляторы для задачи стабилизации на линии и представлена методика расчета коэффициентов модального регулятора для непрерывной и дискретной системы и др. В результате применения данной методики расчета получены данные экспериментальных наблюдений и проанализирована эффективность её применения к указанным роботам.

Работа выполнена под руководством доктора технических наук, ведущего сотрудника Института проблем машиноведения Российской Академии Наук Андриевского Бориса Ростиславича.

## **Платформа ТРИК: новые задачи и новые возможности**

**Роман Михайлович Лучин,**

н.с., преподаватель кафедры теоретической кибернетики математико-механического факультета СПбГУ

Появление большого количества инструментов в области образовательной робототехники и технического творчества открыло возможности передовым образовательным учреждениям провести значительное количество образовательных экспериментов. Это позволило качественно поднять вопрос о модернизации образования при помощи современных технологий и разработке новых образовательных подходов. Однако вскрылось множество проблем как технического, так и методического характера, особенно если речь идёт о желании внедрить новый инструментарий для учащихся всех возрастов, от детского сада и младшей школы вплоть до студентов колледжей и вузов.

Многие специалисты рассматривают образовательную робототехнику не только как способ наглядно визуализировать законы природы и принципы работы современной техники, но и как способ поднять мотивацию учащихся к изучению естественно-научных дисциплин. Но опыт последних лет показал, что чрезмерное увлечение только соревновательными аспектами робототехники может в конечном итоге принести отрицательный результат, а в исключительных случаях стать фактором, радикально демотивирующим учащихся. То же верно и для смещения акцентов в сторону проектной деятельности. В итоге возникло понимание, что образовательный подход должен комплексно содержать в себе и задачи соревновательной робототехники, и проектную деятельность, но главное -- последовательный процесс переключения от одного направления к другому. Конечной целью этого подхода является качественное закрепление фундаментальных знаний учащихся. А это уже ставит вопрос внедрения нового инструментария в общеобразовательные естественно-научные дисциплины.

В лицее № 419 г. Санкт-Петербурга приступили к разработке экспериментальной образовательной программы по предмету “Технологии”. Эту деятельность активно поддержала компания “КиберТех”, разработавшая образовательный конструктор ТРИК. Именно гибкость и расширяемость платформы ТРИК позволила разработать серию стендов по тематикам “умный дом”, “безопасность человека”, реализовать проекты, получившие высокие оценки на всероссийских проектных олимпиадах, а также разработать серию моделей для робототехнических соревнований, показавших высокие результаты.

Простое в использовании и интуитивно понятное программное обеспечение для программирования робо-

тов TRIK Studio позволило разработать новые образовательные модули для учащихся, в том числе и первых классов. А возможность программировать в TRIK Studio и модели LEGO Mindstorms NXT © и LEGO Mindstorms EV3 © позволяет комплексно использовать имеющееся в образовательном учреждении оборудование. Чтобы обеспечить поступательное развитие направления, сейчас в TRIK Studio идёт работа на следующем новым функционалом: 3D имитационное моделирование, построчная подсветка сгенерированного по диаграммам кода при исполнении программ. А в ближайшее время будет реализована поддержка контроллером ТРИК языка PascalABC.

Таким образом, в арсенале российских преподавателей появился мощный отечественный инструментарий, который позволяет комплексно поддерживать образовательный процесс и разрабатывать новые образовательные подходы.

## **QReal-web: онлайн-среда обучения программированию роботов**

**Владимир Александрович Захаров**  
ООО "КиберТех Лабс", инженер-разработчик

В настоящее время пользуются популярностью среды визуального программирования роботов для обучения школьников и студентов. Большинство существующих сред требуют установки на компьютер пользователя, поэтому могут возникнуть трудности, например, при необходимости продемонстрировать пример программы без наличия компьютера с установленной средой. В таких случаях может быть полезна онлайн-среда программирования роботов.

Среда QReal-web представляет собой частичную реализацию возможностей известной многим среды TRIK Studio при помощи веб-технологий. В текущий момент реализовано создание диаграммы поведения робота на визуальном языке программирования, изменение свойств элементов диаграммы, сохранение и загрузка созданных диаграмм. Имеется двумерная модель, где можно рисовать стены и цветные фигуры, добавлять или убирать сенсоры робота. В ближайших планах – поддержка интерпретации нарисованных диаграмм прямо в браузере, без соединения с сервером, и расширение существующей функциональности.

На базе разрабатываемой системы была создана онлайн-система проверки заданий. В ней имеется заранее заданный набор задач с определенными правилами проверки правильности решения. Большую часть задач можно решить онлайн при помощи редактора диаграмм, реализованного в среде QReal-web. Созданная онлайн диаграмма отправляется на сервер и автоматически проверяется средствами TRIK Studio на одном или нескольких полях. Результат проверки и поведение робота отображается прямо в браузере в двумерной модели.

Дальнейшим направлением развития является реализация возможности преподавателям формировать собственный набор задач для студентов.

Таким образом, онлайн-среда QReal-web может стать полезным инструментом для преподавателя. Она позволит использовать для обучения программированию роботов любой школьный или домашний компьютер, подключенный к сети Интернет, и упростит проверку заданий учеников.

## Трёхмерная симуляция робота в среде TRIK Studio

Станислав Витальевич Приходько,  
студент каф. системного программирования СПбГУ

Сегодня нельзя представить современный мир без роботов. Их внедрение приобретает массовость во многих сферах человеческой деятельности. В этой связи всё большую популярность набирает робототехника. Одним из примеров образовательных средств программирования роботов является среда TRIK Studio.

TRIK Studio — среда обучения основам программирования и кибернетики, которая позволяет создавать графические программы для роботов, исполнять эти программы прямо на компьютере, посылая команды роботу через Bluetooth или USB-интерфейс, а также генерировать по диаграммам код на различных языках программирования и загружать его для исполнения в робота. Отличительной особенностью TRIK Studio является интерактивный режим имитационного моделирования, позволяющий увидеть результат работы программы на двумерной модели робота. Однако реальный робот является объёмным объектом и выполняет свою работу в трёхмерном пространстве. Поэтому возникает идея осуществить поддержку трёхмерной симуляции робота для программ, созданных с помощью среды TRIK Studio.

V-Rep (Virtual Robot Experimentation Platform) — 3D робосимулятор от швейцарской компании Coppelia Robotics. Программа позволяет использовать трёхмерную модель робота и программно управлять ею. Она пропагандируется как самая многофункциональная в данной области, для образовательных целей является бесплатной, что в соединении с реалистичной эмуляци-



ей физики действий робота подтверждает высокий уровень продукта. У симулятора есть программный интерфейс, с помощью которого можно управлять заранее созданным роботом, что позволяет осуществить визуализацию работы программы, созданной в TRIK Studio.

Сейчас мы разрабатываем технологию, которая на данном этапе может симулировать робота с датчиком расстояния и исполнять программы для него из TRIK Studio. В дальнейших планах поддержка остальных датчиков платформы TRIK и создание более подходящей модели робота. Данная функциональность позволит увеличить наглядность программы, сделать процесс изучения робототехники более увлекательным для детей.

## **Новые возможности среды программирования роботов TRIK Studio**

**Дмитрий Александрович Мордвинов**

аспирант кафедры системного программирования СПбГУ,  
инженер-программист ООО “КиберТех Лабс”

**Юрий Викторович Литвинов**

ст. преп. кафедры системного программирования СПбГУ, ведущий программист ООО “КиберТех Лабс”

Разработка отечественной среды визуального программирования роботов TRIK Studio началась в 2012 году, среда была впервые представлена публике на этой конференции. К настоящему времени TRIK Studio поддерживает робототехнические конструкторы ТРИК, Lego NXT и Lego EV3, внедрена в образовательный процесс в целом ряде школ и центров дополнительного образования по всей России и представляет собой альтернативу таким средам программирования роботов, как

Robolab, NXT-G, EV3 Software. В этой статье кратко рассмотрим функциональность, добавленную в TRIK Studio за последний год, и планы на ближайшее будущее.

В TRIK Studio появилась инфраструктура по созданию и проверке заданий на двумерной модели робота. У преподавателей теперь есть возможность описывать ограничения на поведение робота в двумерном мире, делать неизменяемыми различные части модели мира, чтобы гарантировать “честное” решение заданий детьми. Средство проверки ограничений активно используется для проверки заданий онлайн курса на платформе онлайн обучения Stepic.

В версии 3.1.3 появилась полная поддержка конструктора Lego EV3. Доступны режимы двумерного моделирования, отладки посредством посылки команд с компьютера на робота (интерпретации), а также режим автономной работы робота. В последнем случае по диаграмме генерируется файл с байткодом стандартной прошивки, поэтому TRIK Studio не требует перепрошивки контроллера EV3. Взаимодействие между компьютером и контроллером EV3 может осуществляться по USB и Bluetooth.

В последних версиях Windows у многих обладателей NXT появились проблемы в работе драйвера Lego Fantom. Отметим также, что драйвер Lego Fantom не поддерживает Linux и Mac OS X x64. В версии 3.1.4 будут решены все эти проблемы --- драйвер Lego Fantom больше не будет необходим для взаимодействия с NXT. Вместо этого TRIK Studio предложит установить свой драйвер. Отметим, что совместимость с официальным драйвером по-прежнему сохранена и для пользователей, у которых Lego

Fantom уже установлен и работает, при переходе на версию 3.1.4 ничего не изменится.

Кроме уже упомянутых особенностей, на будущие версии запланировано множество интересных нововведений, которые, в первую очередь, коснутся двумерного эмулятора. Появится механизм отмены действий, будут поддержаны коллизии робота с объектами, что даст возможность добавления подвижных объектов на поле (кегли, банки и т.д.), а также будет доступен набор стандартных полей для соревнований по робототехнике с возможностью подкладывания пользовательских. Из других запланированных улучшений среды отметим поддержку параметров в подпрограммах, а также возможность изменения внешнего вида блоков подпрограмм с возможностью установки одной из стандартных картинок или загрузки своей.

## **Использование систем виртуальной симуляции и моделирования роботов для дистанционного обучения**

**Богданов Руслан Дмитриевич,**  
стажер МОАУ ЦИТ, г.Тосно

С ростом спроса на образовательную робототехнику возникает нехватка педагогов и методических материалов для обучения.

Одним из возможных путей решения данной проблемы могут служить инструменты виртуальной симуляции и моделирования робототехнических механизмов.

**Преимущества.**

- Экономия времени и средств на покупку материалов и запчастей, экономия времени на сборку механизмов и усвоение техники безопасности.

- Отсутствие зависимости от территориального расположения студентов и преподавателей.
- Высокая наглядность. При допущении ошибки, программа сама указывает ученику на его оплошность, что значительно ускоряет учебный процесс.
- Благодаря наличию документации от разработчиков, сокращается длительность обучения преподавателей и студентов, обучающихся вне основной учебной нагрузки.
- Наличие форумов и сообществ позволяет организовать эффективную коммуникацию между преподавателями, разработчиками, студентами и энтузиастами с целью расширения имеющихся возможностей программных средств.
- Высокая скорость внедрения новых программных модулей позволяет всегда содержать в базе знаний обучающихся комплексов актуальную учебную информацию.
- Open Source архитектура некоторых комплексов открывает двери разработчикам-энтузиастам для создания своих дополнений к уже имеющимся средствам.

В число наиболее продвинутых систем виртуальной симуляции роботов входят:

- V-REP,
- Robot Operating System (ROS),
- Microsoft Robotics Developer Studio,
- URBI,
- Gazebo,
- Robotmaster V6,
- Webots.

## Роботы семейства Scribbler фирмы «Parallax»

**Лазарев Михаил Викторович,**  
педагог дополнительного образования МО ДО ЦДТ «Родник»,  
г. Орехово-Зуево

Роботы **Scribbler S2** (красный) и **Scribbler S3** (зелёный) – полностью собранные роботы фирмы «Parallax» (США). Роботы предназначены для обучения робототехнике и программированию.

Роботы разработаны на контроллере Propeller P8X32A. Контроллер имеет 8 ядер и обеспечивает параллельное программирование.

У обоих роботов кинематическая схема – трёхточечная: два колеса ведущих, одно пассивное. В центре роботов имеется отверстие для маркера.

Программное обеспечение – графическая среда программирования (GUI), объектно-ориентированный язык программирования Spin с возможностью программирования на ассемблере. Для работы на языке Spin имеется среда программирования Propeller Tool.

Роботы ориентированы как на начальный уровень изучения программирования (графическая среда), так и на углублённый (язык Spin).

Программирование в графической среде обеспечивает частичный доступ к программируемым объектам, а на языке Spin – полный.

Роботы имеют следующие датчики: освещённости (3 шт.), препятствия (2 шт.), линии (2 пары), останова (1 шт.), энкодеры (2 шт.), микрофон (1 шт.).

**Scribbler S2** (красный).

Технические характеристики робота:

- Размеры..... 190 x 160 x 80 мм
- Вес ..... 430 г
- Скорость ..... 20 см/с

- Дорожный просвет.... 10 мм
- Расстояние между колёсами ..... 145 мм
- Расстояние между датчиками линии..... 8 мм

Программируемые объекты: двигатели, динамик, светодиоды, кнопка.

Программируется через COM-порт. Поставляется с переходником USB → COM.

Питание – 6 элементов типа AA.

**Scribbler S3** (зелёный). Дальнейшее развитие S2. Технические характеристики практически такие же, как у S2 (незначительно отличаются весом).

Программируется по USB, имеет BlueTooth-канал. Разрабатывается инструментарий для программирования робота по BlueTooth-каналу.

Питание – собственный аккумулятор.

## Содержание

Проект «Инженерная МетаЛаборатория» .....	3
Повышение эффективности обучения в кружках робототехники за счёт учёта возрастных особенностей учащихся и применения адекватных технических средств.....	4
Образовательная робототехника в свете обновления содержания образования .....	6
Взаимодействие: вуз, школа и дополнительное образование.....	8
Проблемы развития робототехники в малых городах .....	9
Робототехника как часть непрерывного образования .....	11
Модель реализации образовательной области «Технология» на основе СПО .....	11
Практическое применение новых технологий в создании робототехнических проектов. Непрерывность и преемственность в обучении .....	13
Ресурсы сети Интернет для реализации программы по робототехнике в дополнительном образовании .....	16
Робототехника как фактор формирования исследовательской компетентности учащихся в рамках внеурочной деятельности .....	18
Куда ведет зарядка роботов? .....	20
Возможности конструктора Lego Education «Технология и Физика» (9686) для создания творческих проектов.....	21
Новые возможности робототехнического образования .....	23
Робототехника как инструмент для раскрытия творческих возможностей детей. Творческий проект с нуля за неделю .....	25
Опыт проведения уроков информатики в 6 классе с Lego и SmallBasicEV3.....	27
Lego Education Wedo – От простого к сложному.....	29
Использование элементов теории автоматического управления в задаче расчета регуляторов для мобильных ЛЕГО роботов.....	35
Платформа ТРИК: новые задачи и новые возможности .....	36
QReal-web: онлайн-среда обучения программированию роботов..	38
Трёхмерная симуляция робота в среде TRIK Studio.....	40
Новые возможности среды программирования роботов TRIK Studio.....	41
Использование систем виртуальной симуляции и моделирования роботов для дистанционного обучения.....	43
Роботы семейства Scribbler фирмы «Parallax» .....	45

Комитет по образованию Правительства Санкт-Петербурга,

Президентский физико-математический лицей № 239

«VI Всероссийская конференция  
«Современное технологическое обучение:  
от компьютера к роботу»  
(сборник тезисов)

Подписано в печать 23.03.16 Формат 60x90 1/16  
Бумага офсетная. Печать офсетная.  
Тираж 150 экз. Заказ № 151

Издательская группа ЗАО «Полиграфическое предприятие №3»  
191104, Санкт-Петербург, Литейный пр., д. 55