

## **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА. АКТУАЛЬНОСТЬ. ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ**

*Лисовская Анна Игоревна,  
директор,  
Кухно Даниил Михайлович,  
педагог дополнительного образования  
МБУ ДО ЦДТ «Радуга успеха» г. о. Самара*

Развитие современных технологий требует подготовки образовательной основы для воспитания будущих инженерных кадров, начиная со средней и даже младшей ступени общеобразовательной системы. Такие дисциплины, как электроника, радиотехника и программирование, отвечают техническим запросам передового края науки и производства. Без наукоёмких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации не обходится ни одна отрасль промышленности. Это особо значимо для Самарского региона как аэрокосмической столицы России. Специалисты, обладающие современными знаниями в области робототехники, востребованы во всех сферах жизнедеятельности человека: космической отрасли, медицины, строительства, машиностроения и т. д., да и в бытовой сфере мы всё больше применяем робототехнические средства.

Поэтому детское техническое творчество может развиваться и вызывать интерес у детей только в условиях использования современных технологий XXI века, а это IT и робототехника. Освоение робототехники способствует расширению знаний учащихся в разных областях: программирование и информатика, механика и схемотехника, электроника и радиотехника, углубляя знания общеобразовательных предметов: физики, математики, черчения, информатики и других. Образовательная робототехника способна объединить в себе вышеперечисленные дисциплины, дав ученикам возможность комплексно развиваться в этих науках.

В Центре детского творчества «Радуга успеха» накоплен опыт работы по робототехнике. Представим работу Центра за несколько предыдущих лет. Разработаны и реализуются образовательные программы: «Робототехника и легио-конструирование», «Робототехника “Ардуино”», «Воздушная робототехника», «Беспилотные технологии и практическая робототехника», которые прошли экспертизу в Областном экспертном совете и включены в Навигатор дополнительного образования.

С 2014 года Центр является городской инновационной площадкой по робототехнике и беспилотным технологиям. Некоторые темы:

- «Образовательная робототехника с элементами беспилотных технологий»;
- «Создание ресурсного центра по беспилотным технологиям»;
- «Апробирование инновационных технологий (робототехника и ТРИЗ) в условиях общеобразовательной школы».

Ежегодно ЦДТ «Радуга успеха» проводит городские и областные мероприятия по робототехнике: городской фестиваль «Страна РоботоLegия»; первенство г. о. Самара по робототехнике «Кубок самарских конструкторов»; фестиваль БЛАП «Расправляем крылья».

На базе МАУ ДООЦ «Салют-2» г. о. Самара в течение трех лет летом работала профильная техническая смена по робототехнике.

С 2015 по 2017 годы Центр являлся областной стажерской площадкой по робототехнике.

Обучающиеся ЦДТ «Радуга успеха» неоднократно становились победителями конкурсов и соревнований в этом направлении от городского до всероссийского уровня. Это говорит о том, что в Центре накоплен разносторонний опыт работы по робототехнике, апробированы учебно-методические материалы, работают опытные педагоги. Опыт передаётся педагогам общеобразовательных учреждений г. о. Самара и Самарской области.

Однако в развитии робототехники как в Центре, так и в общеобразовательных учреждениях имеется ряд проблем, которые педагоги Центра пытаются решить.

Во-первых, перед образовательными организациями встает вопрос приобретения комплектующих для реализации образовательных программ по робототехнике. Для создания робототехнических проектов учениками учреждению необходимы не только единоразовые покупки электроники, но и поддержание текущего парка устройств в надлежащем виде.

Во-вторых, это уже для учеников, проблемой является отсутствие возможности работы с оборудованием вне стен образовательного учреждения. Обучающийся не может самостоятельно во внеурочное время продолжать изучение данной дисциплины. В отличие, например, от программирования, для освоения робототехники недостаточно домашнего компьютера со средой для программирования – в данной отрасли нужны также электронные компоненты, возможность покупки которых есть далеко не у каждого.

Для решения данных проблем предлагается использовать робототехнические компьютерные симуляторы. В последние годы число подобных проектов возросло в несколько раз. На рост использования симуляторов активно повлияла пандемия COVID-19 – в отсутствии очных занятий педагогами применялись дистанционные возможности робототехники. Но и после пандемии интерес к подобным программам не угас – совершенствуются уже существующие и выпускаются новые симуляторы.

Симуляторы представляют собой программные продукты, доступные в сети Интернет и позволяющие собирать аналоги настоящих электронных схем в виртуальном варианте. На рисунке 1 приведен пример симулятора – программа Wokwi [5]. Она объединяет в себе среду программирования микроконтроллера и место для создания электронной схемы.

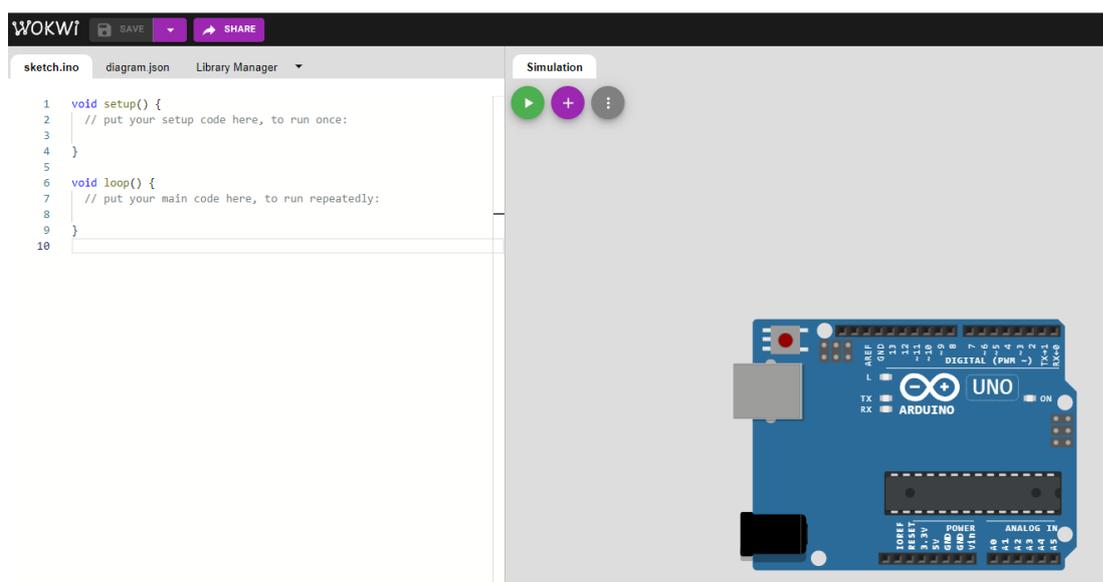


Рис. 1. Робототехнический симулятор Wokwi

На занятиях в Центре детского творчества «Радуга успеха» по программе «Робототехника «Ардуино»» после изучения основ работы с реальными микроконтроллерами учащимся рассказывается о возможностях использования симуляторов.

Согласно образовательной программе объединения симулятор изучается и применяется в модуле программы, посвященном программированию. Дело в том, что при работе в программе Arduino IDE, для запуска написанного учениками кода необходимо подключить к компьютеру сам микроконтроллер. Однако это действие не является необходимостью с точки зрения образовательного процесса, так как во время изучения программного кода контроллер не выполняет никаких функций, подключение контроллера – это всего лишь требование системы. Использование онлайн-симулятора позволяет решить проблему с запуском программного кода без использования микроконтроллера. Таким образом, обучающиеся не отвлекаются на электрическую схему и могут уделить больше времени изучению программирования. В этом преимущество робототехнических симуляторов.

Для учеников, желающих получить дополнительные знания и навыки, формируются рекомендации и предложения по возможным проектам, которые они могут выполнять дома.

Использование симуляторов в образовательном процессе объединения «Робототехника «Ардуино»» является позитивным опытом – так, уже через несколько занятий после знакомства с программными продуктами, ряд учеников предложили идеи по созданию робототехнических проектов в рамках учебного процесса. Перед этим они в свободное от занятий время создали прототипы предложенных ими устройств в симуляторе.

С целью популяризации робототехнических симуляторов среди учащихся объединений робототехники между Центром детского творчества «Радуга успеха» и Центром внешкольного образования «Творчество» в декабре 2022 года были проведены соревнования в среде Tinkercad [4]. В рамках данного мероприятия участникам было необходимо в электронном формате собрать и запрограммировать модель перекрестка, состоящую из нескольких светофоров. Пример созданной участником соревнования электронной схемы и написанного к ней программного кода представлен на рисунке 2.

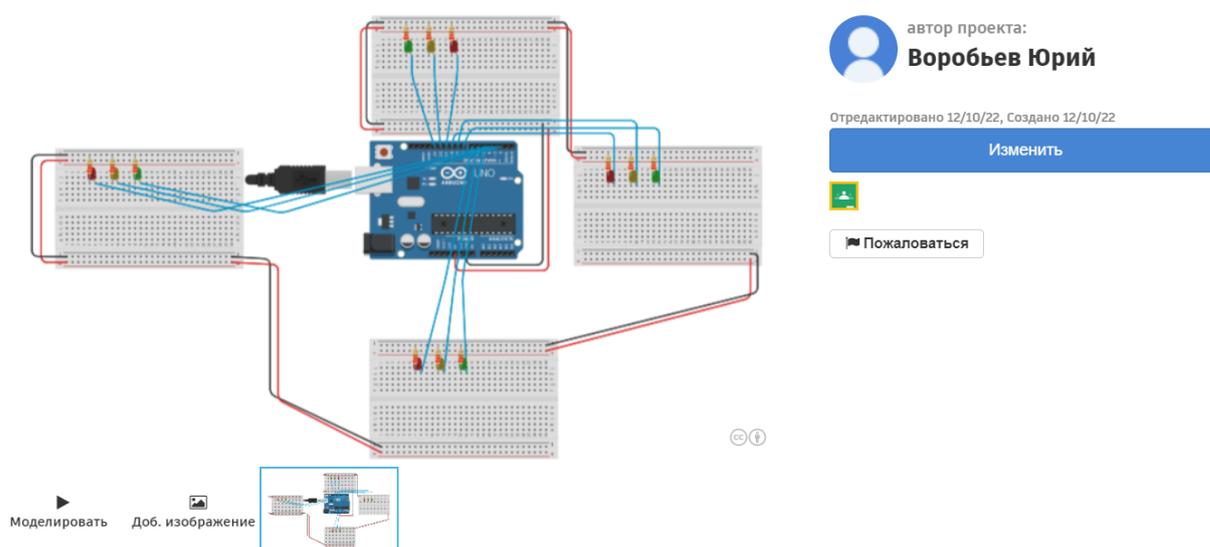


Рис. 2. Работа участника соревнования

Таким образом, работа с робототехническим симулятором позволяет педагогу, реализующему образовательную программу, эффективнее взаимодействовать с обучающимися, повышая при этом вовлеченность учеников в занятия робототехникой. Робототехнический симулятор позволяет обучающимся проявлять инициативу, творчество, выдвигать идеи, проектировать и получать достойный результат. И главное, нет необходимости в специальном оборудовании, ребята имеют возможность больше времени проводить за изучением предмета, свободно заниматься любимым делом.

Следующей немаловажной проблемой стала слабая подготовка педагогических кадров в области современных ИТ и робототехники. Это связано с переходом на дистанционное обучение. В новых условиях педагогу необходимо было перевести свой учебный материал образовательной программы в электронный вид. Но, ввиду отсутствия единого электронного сервиса, способного исполнять роль не только базы данных для всех материалов педагога, но и электронного учебника для обучающихся, многие образовательные программы стали трудновыполнимыми. Не все педагоги сразу смогли адаптировать свои программы к новой форме обучения, потребовалось время.

В помощь педагогам в 2022 году был разработан проект «Электронный информационно-методический комплекс «Эврика»». Созданы электронные ресурсы по сборке и программированию роботов:

- работа «Бот-внедорожник»;
- работа «Исследователь»;
- работа «Нападающий коготь»;
- трехколёсного бота;
- работа-пятиминутки;
- линейного ползуна;
- работа с тремя двигателями.

На рисунках 3 и 4 представлены образцы сборки роботов.

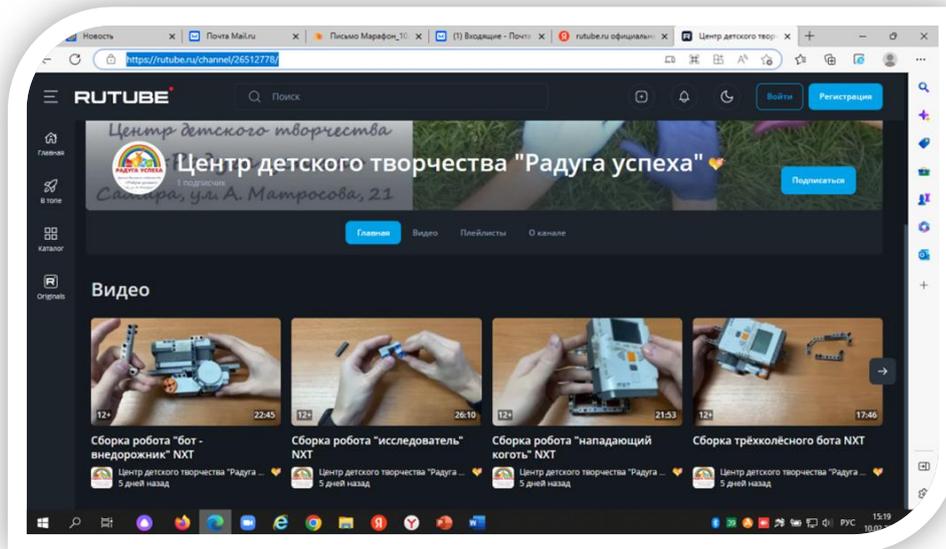


Рис. 3. Сборка разных роботов

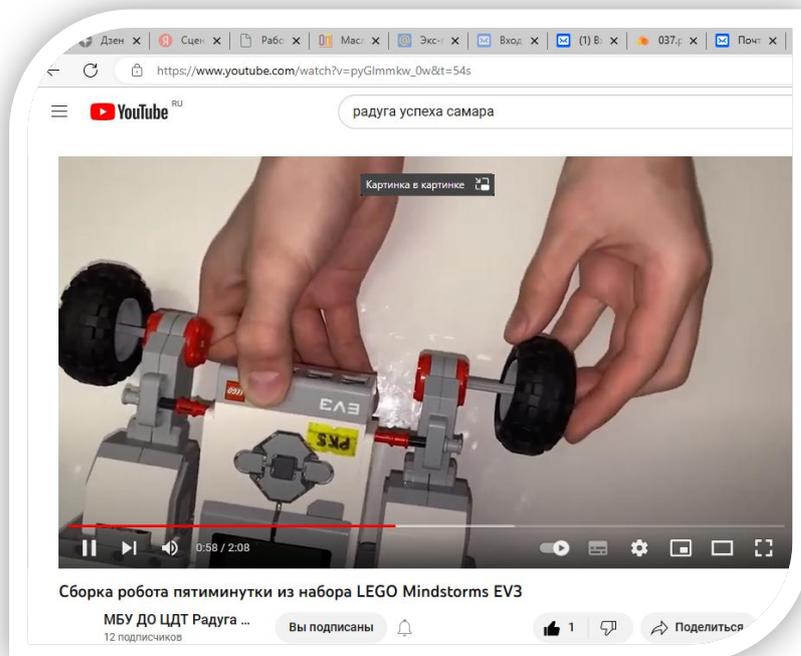


Рис. 4. Сборка робота-пятиминутки

Видеоролики размещены на официальном канале Центра на Rutube (URL: <https://rutube.ru/channel/26512778/>).

Семь уроков и рекомендации по программированию роботов представлены на сайте Центра (URL: <http://cdt-raduga.ru/>).

Электронным информационно-методическим комплексом «Эврика» могут воспользоваться педагоги технических направлений образовательных учреждений г. о. Самара. Данные электронные ресурсы по робототехнике могут стать важной базой знаний, самоучителем и электронным помощником для педагогов и обучающихся.

Образовательная робототехника имеет большие перспективы развития. Центр детского творчества «Радуга успеха» продолжит работу в данном направлении, так как инновационные технологии и робототехника стали неотъемлемой частью современного общества, актуальны и востребованы среди молодёжи. И найдутся ещё проблемы, которые необходимо будет решать педагогом с обучающимися. Это позволит сформировать мотивацию обучающихся на занятия техническим творчеством. Затем позволит обучающимся выбрать для поступления технические вузы, тем самым выполнить социальный заказ на инженерно-технические кадры и квалифицированные рабочие специальности.

#### *Литература*

1. Бейкгал Дж. Конструируем роботов. Дроны. Руководство для начинающих. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 223 с.
2. Богатов А. Ю. Сборник лабораторных занятий для образовательного набора «Юный техник». – Самара: ГБОУ ДОД СО ЦДЮТТ, 2016.
3. Бокселл Дж. Изучаем Arduino. 65 проектов своими руками. – Изд. 2-е. – СПб.: Питер, 2022. – 448 с.
4. Autodesk Tinkercad. – URL: <https://www.tinkercad.com/> (дата обращения: 08.03.2023).
5. Wokwi. Simulate IoT Projects in Your Browser. – URL: <https://wokwi.com/> (дата обращения: 08.03.2023).