

**Миллер Л.Л.**  
ГБОУ лицей №470  
г. Санкт-Петербург,  
учитель информатики;  
info.lic470@obr.gov.spb.ru

**Овчинникова В.С.**  
ГБОУ гимназия №148 им. Сервантеса  
г. Санкт-Петербург,  
педагог дополнительного образования  
info.gim148@obr.gov.spb.ru

### **Информационная поддержка проектной деятельности в робототехнике**

*В статье рассмотрены возможности информационной среды обучения для разработки робототехнических проектов и подготовки к робототехническим соревнованиям всероссийского уровня.*

**Miller L.L.**  
Lyceum 470  
St. Petersburg, Russia  
**Ovchinnikova V.S.**  
Gymnasium 148 named after Cervantes  
St. Petersburg, Russia

### **Information support of project activities in robotics**

*The article describes the possibilities of information learning environment for developing robotic projects for robotic competitions.*

Исследовательская деятельность школьников в области робототехники, обмен технической информацией и начальными инженерными знаниями, развитие новых научно-технических идей позволит создать необходимые условия для высокого качества образования прежде всего за счет создания информационной поддержки проектной деятельности. Робототехника активно включается во многие области обучения. Дошкольники и младшие школьники занимаются в многочисленных кружках. Школьники постарше изучают робототехнику на уроках. [2] Старшеклассники работают с элементами профессиональной робототехники и участвуют в соревнованиях. Lego, ТРИК, FISCHERTECHNIK, VEX, Huna, Arduino – разные конструкторы, методические материалы, курсы обучения для детей и педагогов. Начинающим робототехникам, их родителям, школьным учителям и преподавателям кружков трудно не заблудиться во всем этом многообразии.

Lego Education 40 лет предлагает образовательные конструкторы, которые сопровождают детей от детского сада до университета. Образовательные программы ЛЕГО (LEGO Education) – подразделение крупнейшего производителя развивающих игрушек LEGO Group (Дания), созданное в 1980 году. LEGO Education разрабатывает и производит на базе конструктора ЛЕГО наборы и образовательные методики, предназначенные для профессионального педагогического использования. Методические разработки, планы уроков для учителей, схемы сборки и подсказки по программированию для учеников помогают использовать образовательные решения компании LEGO Education в учебном процессе. Основные материалы включены в среду программирования и доступны на ученических компьютерах. Дополнительные материалы на русском языке размещены на сайте [education.lego.com/ru-ru](http://education.lego.com/ru-ru).

Важной составляющей обучения являются соревнования, как возможность поделиться своим опытом, обменяться новыми идеями, познакомиться с новыми друзьями.

Одними из самых известных соревнований в мире робототехники являются соревнования FIRST (For Inspiration and Recognition of Science and Technology). Они существуют более двадцати лет. Мировые финалы проходят в Хьюстоне и Детройте. Всероссийский финал проходил в Красноярске в феврале 2020 года. Команды-участники финала проходили отбор в своих регионах.

Соревнования проходят в трех возрастных категориях:

- FIRST LEGO LEAGUE Junior (FLL Jr) – с 6 до 9 лет.
- FIRST LEGO LEAGUE (FLL) – с 10 до 16 лет.
- FIRST TECH CHALLENGE (FTC) – с 12 до 18 лет.

Для подготовки к FLL Jr необходим электромеханический конструктор LEGO Education WeDo. Этот замечательный конструктор создан для начального обучения робототехнике. Небольшое количество деталей в наборе принуждает тщательнее продумывать конструкцию. А ограничения среды программирования приводят к поиску нестандартных решений и интересных алгоритмов. Привычка фантазировать дополняет технические решения и позволяет собирать разнообразные конструкции, применяя базовые элементы робототехники. Рассказывая о своих конструкциях, программах и решениях, ребята делятся результатами своей работы, обсуждают, сравнивают и улучшают свои робототехнические поделки.

Первая версия конструктора Lego WeDo 1.0 предполагает постоянное подключение робота к компьютеру. Программировать можно в среде Lego Education WeDo или в среде Scratch. В Scratch больше возможностей с точки зрения программирования. Можно организовывать вложенные циклы, ветвления, писать подпрограммы. Но Scratch не умеет управлять несколькими моторами. В сложном проекте с несколькими моторами, подключенными к одному компьютеру, лучше использовать среду программирования Lego Education WeDo.

Вторая версия конструктора Lego WeDo 2.0 предполагает использование планшета для создания программ. Программа, выполняясь на планшете, управляет роботом по Bluetooth-связи.

Интересные проекты создаются при взаимодействии обоих конструкторов. Движущиеся модели необходимо собирать из второй версии конструктора, а механизмы, не удаляющиеся от компьютера – из первой версии.

На начальном этапе обучения удобно использовать комплект заданий, встроенный в среду программирования. Когда комплект заданий освоен, можно переходить к сборке по фотографиям и сборке по видео. В книге А.В. Шейна «Lego WeDo. Машиностроение и робототехника» [4] много идей и интересных механизмов. Учащиеся собирают модель, программируют и рассказывают о своих решениях. Рассказы закладывают основы публичных выступлений, помогают еще раз обдумать конструкцию, лучше разобраться в механике и в особенностях программы.

Подготовка к соревнованиям не укладывается в рамки обычных занятий. Для подготовки необходимо проводить дополнительные занятия для заинтересованных, увлеченных школьников. Учащиеся обсуждают темы соревнований, ищут проблемы, предлагают решения. Основы конструирования и программирования, заложенные на занятиях, с использованием программы «LEGO Education WeDo», помогают учащимся успешно справляться с трудностями, возникающими при разработке творческого проекта.

Новое задание соревнований FIRST LEGO LEAGUE публикуется в августе, на сайте <http://www.firstlegoleague.org/>, <https://www.firstinspires.org/>. Тема соревнований 2020 – градостроительство (City Shaper). Перевод заданий на русский язык публикуется на сайте оператора международных соревнований FIRST в России <http://future-engineers.ru>.

Организаторы соревнований предлагают участникам обсудить строительство зданий в своем квартале, городе, деревне. Найти проблему, связанную с надежностью зданий, доступностью, придумать инновационное решение проблемы и оформить свое решение с помощью плакатов, технической книги, робототехнического проекта и творческого выступления.

Старших участников соревнований ждет много испытаний. Кроме представления проекта, они защищают Базовые Ценности. Участвуют в Играх Роботов и защищают Дизайн Робота. Каждое испытание требует от школьников тщательной подготовки и самостоятельности.

Игры Роботов – испытание на соревновательном поле. За две с половиной минуты автономный робот должен выполнить миссии и получить наибольшее количество баллов. Робот устраняет дорожный затор, строит дом на дереве, спасает летучую мышь, проверяет устойчивость здания, чинит качели и заезжает на мост.

Подготовка к Играм Роботов ведется по трем направлениям:

1. Разработка конструкции робота и насадок, необходимых для выполнения миссии [5].
2. Написание программ, обеспечивающих надежное движение робота [1,3].
3. Тактика и стратегия выполнения заданий на поле.

Для решения инженерных задач используют конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3 и программу LEGO Digital Designer. Эта

программа предназначена для создания виртуальных моделей из виртуальных деталей конструктора Лего. Необходимо создать модели насадок для решения задач на поле и модель самого робота. Виртуальные модели полезны при повторной сборке частей робота и необходимы для защиты перед судьями. Основные способы соединения деталей и механизмов наглядно показаны в книгах

Для программирования робота используют среду разработки программ LEGO MINDSTORMS Education EV3. Первые, пробные варианты программ для решения миссий могут быть простыми. Используя датчики оборотов в моторах, необходимо построить предварительную траекторию движения и работу дополнительных моторов в насадках. Но для стабильной работы роботов этого недостаточно. Необходимо изучать теорию автоматического управления, использовать математические формулы и подбирать коэффициенты для регуляторов [1,3]. Старшие участники могут программировать на EV3 Micro Python.

Принимая участие в соревнованиях такого уровня, школьники получают положительные эмоции, огромный опыт и стремление развиваться дальше. Судейство всероссийских соревнований, обмен опытом с коллегами из других регионов, повышают квалификацию преподавателей. Информационное и технологическое образование помогут ученикам развить компетенции в данных областях и вырасти востребованными и успешными специалистами.

## **Литература**

1. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – Москва: Перо, 2016 – 300 с.
2. Робототехника в школе: методика, программы, проекты / В. В. Тарапата, Н. Н. Самылкина.—М. : Лаборатория знаний, 2017.—109 с.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей / Санкт-Петербург: Наука, 2013. – 320 с.
4. Шейн А.В. Lego WeDo. Машиностроение и робототехника. Пособие для учителей и учащихся / Барнаул: Новый формат, 2017. – 108 с.
5. Isogawa Y. LEGO Technic. Tora no Maki / 2010. – 215 с.