

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Элементы робототехники в курсе информатики основной школы

Оглавление

Введение.....	4
Глава 1. Теоретические основы использования элементов робототехники в базовом курсе информатики.	8
1.1. Робототехника и ее современное состояние.	8
1.2. Образовательный потенциал робототехники (образовательная робототехника и ее возможности).....	12
1.3. Анализ школьных учебников информатики на предмет использования элементов робототехники.....	16
Глава II Методические рекомендации по внедрению элементов образовательной робототехники в содержание информатики 6 класса.....	30
2.1. Методические рекомендации по использованию элементов робототехники в базовом курсе информатики.....	30
2.2. Робототехнические конструкторы как средство обучения основам Алгоритмизации	35
2.3. Обзор программного обеспечения робототехнических конструкторов для изучения основ алгоритмизации.....	42
2.4. Примеры разработки уроков по изучению основ алгоритмизации на основе применения робототехнических конструкторов	47
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	54
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	56
ПРИЛОЖЕНИЕ	60

Введение

Внедрение и обновление информационных технологий в современной школе существенно влияет на развитие обучающихся. На восприятие школьником окружающего мира, оказывают большое влияние и получение ими большого объема новой информации, и применение на практике компьютерных технологий, и распространение различных технических средств. Вследствие этого в современном учебном заведении изменяется и характер обучения, так применение цифровых средств обучения в образовательном процессе стало насущной потребностью современной школы.

Умение использовать информационные и компьютерные технологии, а также различные технические средства при работе с информацией обучающиеся получают на уроках информатики. Содержание учебной дисциплины «Информатика» регламентируется Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) основного общего образования и примерными программами по предмету «Информатика». В программе Босовой Л.Л. для 5-9 классов выделяются разделы «Алгоритмика» и «Алгоритмы и начала программирования», изучение которых способствует формированию алгоритмических способностей и других качеств мышления, познанию межпредметных связей, а также успешному овладению основами программирования.

Подход к преподаванию алгоритмизации как неотъемлемой части программирования, требует от учителя информатики особого внимания. В программе по учебному предмету «Информатика» для 5-9 классов Босовой Л.Л. в качестве практики для изучения раздела «Алгоритмика» в 6 классе предлагается использование программы Microsoft PowerPoint для изучения алгоритмических конструкций, а в качестве учебной среды используется исполнитель Чертежник. Данный подход имеет существенные недостатки, в частности, программа для создания и просмотра презентаций Microsoft Power

Point активно используется современным школьником еще с начальной школы, а формальный исполнитель Чертежник предполагает использование искусственной компьютерной среды. Кроме того, функционал исполнителя очень ограничен, в сравнении с необходимыми в реальной жизни.

Вследствие этого снижается интерес к алгоритмизации и информатике в целом. Эта проблема может быть решена за счет обновления современных сред разработки и исполнителей, например, используя реальный робот. Введение элементов робототехники при изучении алгоритмизации позволит заинтересовать обучающихся и сделать процесс обучения алгоритмизации направленным на практические знания, умения, навыки.

Образовательная робототехника – новое направление для отечественного образования. В настоящее время образовательная робототехника интенсивно развивается в нашей стране и осваивается обучающимися на занятиях кружков, элективных курсов в школе и в специализированных центрах дополнительного образования. Можно отметить также, что сейчас происходит быстрое обновление робототехнических конструкторов, а также образовательных программ по робототехнике.

Противоречие: несоответствие между требуемыми современным обществом знаниями, практическими навыками алгоритмизации и соответствующим по качеству, полноте и практической направленности содержанием школьного курса информатики.

Гипотеза: Повышению мотивации к изучению алгоритмизации и программирования, возможно будет способствовать изучение основ робототехники при обучении алгоритмизации в 6 классе.

Объект исследования: процесс обучения робототехнике в школьном курсе информатики.

Предмет исследования: методика изучения алгоритмизации с использованием основ робототехники в 6 классе.

Цель исследования: разработка учебно-методического комплекса для учителей информатики по изучению алгоритмизации с использованием основ робототехники в школьном курсе информатики 6 класса.

Для достижения цели были поставлены следующие *задачи*:

1. Анализ учебной, методической и научной литературы по теме исследования.
2. Обзор исторических сведений о развитии образовательной робототехники.
3. Анализ нормативных документов, регламентирующих внедрение робототехники в образование и программ развития робототехники.
4. Систематизация теоретических сведений о возможностях робототехнического комплекта Lego Mindstorms EV3, а также программного обеспечения Home Edition EV3 и робототехнического комплекта VEX IQ;
5. Разработка учебно-методического обеспечения курса «Изучение алгоритмизации с использованием основ робототехники на платформе EV3 в школьном курсе информатики 6 класса»;

Методы исследования: теоретический анализ и систематизация учебной, методической и научной литературы; анализ нормативных документов, регламентирующих внедрение робототехники в образование; опытно-экспериментальная работа по апробации курса.

Работа состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка и приложений.

В первой главе рассмотрены исторические аспекты развития робототехники и образовательные программы по робототехнике; проанализированы нормативные документы, регламентирующие предмет «Информатика» в образовании, а также целесообразность внедрения робототехники в образовательный процесс.

Во второй главе представлен обзор робототехнических комплектов, разработано тематическое планирование и учебно-методического

обеспечение курса «Изучение алгоритмизации с использованием основ робототехники в школьном курсе информатики 6 класса».

В заключении представлены результаты и выводы исследования.

Глава 1. Теоретические основы использования элементов робототехники в базовом курсе информатики.

1.1. Робототехника и ее современное состояние.

На сегодняшний день в современном мире много поразительных изобретений, технический прогресс развивается с большой скоростью и то, что вчера было фантастикой, сегодня на прилавках магазинов.

Современными предшественниками роботов явились различного рода устройства для манипулирования на расстоянии объектами, непосредственный контакт с которыми для человека был невозможен или опасен. Хотя впервые манипуляторы были созданы только в 1950 гг. для атомных исследований, первый технический чертеж механического рыцаря был спроектирован Леонардо да Винчи еще в 1495 году, но его рыцарь так не увидел полей сражения.

Только в XVIII столетии стали появляться первые заводные механизмы. В 1738 году французский математик Жан де Вокансон построил устройство, которое играло на флейте. А в 1898 году Никола Тесла испытал радиоуправляемое судно, после чего, история роботов начала развиваться. Впервые слово «робот» появилось у чешского фантаста Карела Чапека, написавшего в 1920 году пьесу «Р.У.Р.» – «Россумские Универсальные Роботы». Однако до этого момента человечеству уже были известны так называемые «андроиды». Это слово пришло к нам благодаря изобретению швейцарского часовщика Пьера-Жака Дро и его сына Анри Дро, которые жили во второй половине XVIII века. Они создали механического человека «Писец», который умел выписывать буквы и слова, сидя за столом. От имени сына Анри Дро и произошло название «андроид» [8].

Всего через несколько лет после премьеры пьесы «Р.У.Р.» на Всемирной выставке 1927 году в Нью-Йорке инженер Д. Уэсли продемонстрировал простейшего робота, способного выполнять команды человека. А уже в 1950-ых годах в строй ввели первые манипуляторы,

которые имитировали движения человеческих рук. Их применяли при работе с радиоактивными материалами в ядерной промышленности.

Впервые термин «робототехника» употребил писатель-фантаст Айзек Азимов, а также вывел 3 закона для роботов: робот должен выполнять приказы человека, не причинять ему вред и уметь защищать себя. История «робототехники» неразрывно связана с историей развития ЭВМ. В 1948 году Сергей Лебедев закончил разработку первой отечественной ЭВМ, и уже в 1950 году в СССР в действие вступила первая вычислительная электронная машина МЭПС. А в 1958 году создана первая полупроводниковая АВМ (Аналоговая вычислительная машина) МН-10, которая имела успех на выставке в Нью-Йорке [8].

Разработка первого промышленного робота в нашей стране началась в 1969 году. Робот «Универсал – 50» был предназначен для обслуживания литья под давлением, штамповки,ковки и других технологических процессов и был продемонстрирован на выставке в Сетуне в 1971 году. После этого роботы активно стали внедряться в промышленное производство Советского Союза. Сегодня слово «робот» прочно устоялось в современной речи и уже трудно представить себе мир XXI века без «умных» машин.

Робототехника – это прикладная наука, занимающаяся исследованием и разработкой роботов. Роботы - это машины, которые используются для выполнения поставленных целей и задач, они могут выполнять действия самостоятельно или же находиться под управлением человека.

Появление первых роботов было направлено на автоматизацию труда в промышленности. Сегодня промышленные роботы постепенно становятся все более хорошо развитыми. Робототехника применяется в обучении, в развитии науки и техники.

На сегодняшний день есть множество разных мнений о настоящем положении робототехники в мире. Кто-то полагает, что робототехника – это «сформулированная технология», и нет никакой нужды тратить значительно

больше денег на ее развитие и исследование, так как считают, что робототехника развита до предела. Другие считают, что в скором будущем исследователи робототехники готовят очень масштабные проекты в сфере модернизации жизнедеятельности на земле, которые поведут за собой технический прогресс и значительно упростят жизнь людей. По нашему мнению, робототехника в конечном итоге коснется каждой мировой отрасли и будет являться глобальным достижением человечества. [13]

Проанализируем состояние робототехники на современном этапе и возможности применения роботов в различных областях науки и техники.

На сегодняшний день, роботы имеют массу применений. Области применения делятся на три основные категории:

- промышленные роботы;
- исследовательские роботы;
- образовательные роботы.

В промышленности, для выполнения огромного количества работ необходимы высокая скорость и точность. В течение многих лет ответственность за выполнение подобных работ несли люди. С развитием технологий, использование роботов позволило ускорить и повысить точность многих производственных процессов.

Сегодня промышленные роботы часто оснащены системами технического зрения.

Роботы могут использоваться для выполнения сложных, опасных задач, а также задач, которые человек выполнить не в состоянии. Например, роботы способны обезвреживать бомбы, обслуживать ядерные реакторы, исследовать глубины океана и достигать самых дальних уголков космоса.

Роботы имеют широкое применение в мире исследований, так как их часто используют для выполнения задач, в решении которых человек беспомощен. Наиболее опасные и сложные среды находятся под поверхностью Земли. В целях изучения космического пространства и планет

солнечной системы в НАСА на протяжении использовались космические аппараты, посадочные модули и вездеходы с функциями роботов.

Робототехника стала увлекательным и доступным инструментом обучения и поддержки STEM, проектирования и подходов к решению задач. В робототехнике, учащиеся получают возможность реализовать себя в роли проектировщиков, артистов и техников одновременно, используя собственные руки и голову. За счет этого открываются огромные возможности применения научных и математических основ.

В современной системе образования, с учетом финансовых ограничений, средние и высшие школы находятся в постоянном поиске экономически выгодных путей преподавания сложных программ, сочетающих технологии с множеством дисциплин, учащимся для их подготовки к профессиональной деятельности. Преподаватели сразу видят преимущества робототехники и данного учебного курса, так как в них реализован междисциплинарный метод сочетания различных дисциплин. В дополнение, робототехника предлагает наиболее доступное и подходящее для повторного использования оборудование.

Таким образом, робототехника является новой областью техники, применяемой во многих сферах жизни человека. Важным фактором развития общества является образованность всех его членов в части существующих технологий. Но это не единственная причина возрастающей значимости робототехники. Робототехника уникальным образом сочетает в себе основы дисциплин STEM (естественные науки, технологии, инженерия и математика). В процессе обучения в классе учащиеся изучают различные дисциплины и их взаимосвязи, используя современные, технологичные и увлекательные инструменты. Помимо этого, визуальное представление проектов, которое требуется от учащихся, стимулирует их к экспериментам и проявлению изобретательности в процессе поиска эстетичных и

работоспособных решений. Комбинируя эти аспекты работы, учащиеся поднимают свои знания и возможности на новый уровень.

1.2. Образовательный потенциал робототехники (образовательная робототехника и ее возможности)

Образовательная робототехника – это новое междисциплинарное направление обучения школьников, интегрирующее знания о физике, мехатронике, технологии, математике, кибернетике и ИКТ, позволяющее вовлечь в процесс инновационного научно-технического творчества учащихся разного возраста. Она направлена на популяризацию научнотехнического творчества и повышение престижа инженерных профессий среди молодежи, развитие у молодежи навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой.

С внедрением всеобщей компьютеризацией общества в России появилась образовательная программа для подростков и молодежи в сфере высоких технологий «Робототехника: инженерные – технические кадры инновационной России». Программа реализуется с 2008 года Фондом «Вольное дело» в партнерстве с Федеральным агентством по делам молодежи при поддержке Министерства образования и науки РФ и Агентства стратегических инициатив. Программа нацелена на непрерывное практическое образование детей, подростков и молодежи в возрасте от 7 до 30 лет в сфере высоких технологий. В рамках программы создаются региональные ресурсные центры, которые обеспечивают учебно-методическими материалами, консультациями преподавателей, оргресурсами, базовыми робототехническими конструкторами – лабораторией.

Основным содержанием программы является общероссийская система инженерно-технических соревнований детей и молодежи в сфере высоких технологий, завершающихся Всероссийским робототехническим фестивалем «РобоФест», который проводится ежегодно с 2009 года [17].

Классификации программ по робототехнике, как таковой, не существует. Но их можно разделить на программы разных платформ:

- Lego Mindstorms EV3 – конструкторский набор программируемой робототехники, который дает возможность создавать и управлять собственными роботами LEGO. При этом конструктор Lego Mindstorms EV3 является наиболее распространённым, поскольку позволяет решать широкий спектр практических задач для школьников от 8 до 18 лет;

- Arduino – аппаратно-вычислительная платформа, основными компонентами которой являются простая плата ввода-вывода и среда разработки на языке Processing/Wiring;

- Lego Mindstorms WeDo – конструкторский набор, а также платформа для младших школьников до 9 лет, помогающая развить у школьников навыки конструирования, моделирования, элементарного программирования;

Стремительное развитие научно-технического прогресса находит своё адекватное отражение в школьном обучении. Так в школе вводятся новые перспективные предметные области, одной из которых является образовательная робототехника. Знания из данной предметной области востребованы сегодня как на профессиональном, так и на бытовом уровне, поскольку робототехника всё увереннее входит в жизнь человека. Роботы используются на производстве, в военном деле, в чрезвычайных ситуациях, в медицине и даже в быту. Во многих странах мира (США, Германия, Сингапур, Япония, Китай, Корея, Австралия и др.) наблюдается значительный рост интереса к образовательной составляющей данного научно-технического направления.

Робототехнику, без сомнения, можно отнести к наиболее перспективным направлениям в области информационных технологий. И это не удивительно, так как развитие современных производств, таких, например, как автомобилестроение, микроэлектроника, станкостроение на

данный момент немыслимо без использования роботизированных систем. Не случайно робототехника стала одним из приоритетных направлений Сколково. В свою очередь, развитие подобных производств потребует подготовки большого числа специалистов в области робототехники. Что, безусловно, поставит новые задачи перед современной системой образования.

Подходить к решению этого вопроса нужно комплексно. Однако решить данную задачу в рамках традиционного комплекса физико-математических дисциплин довольно сложно. Наиболее подходящей дисциплиной в этом смысле является информатика. Обучение детей робототехнике в рамках данной дисциплины может основываться на использовании специальных конструкторов, содержащих программируемое устройство. Наиболее распространённым на данный момент является семейство конструкторов Lego, позволяющих охватить практически все возрастные группы учащихся, начиная от младших школьников и заканчивая учащимися старших классов. Данное обстоятельство является крайне важным, так как позволяет сохранить преемственность и поэтапность образовательного процесса.

Условно обучение робототехнике в рамках школьного курса информатики может быть разделено на три этапа: начальная школа, средняя школа и старшая школа. Для обучения робототехнике в начальной школе может быть использован конструктор Lego WeDo, состоящий из стандартных деталей Lego, а также набора датчиков и приводов, подключаемых к USB. В комплекте с данным конструктором поставляется программное обеспечение, содержащее простую, интуитивно понятную среду программирования. Кроме того, вместе с набором поставляется комплект заданий, представляющих из себя 12 отдельных проектов с подробным пошаговым описанием их выполнения. Это позволяет учащемуся самостоятельно собирать и

программировать действующие модели, а затем использовать их для выполнения практических задач.

Для обучения робототехнике в средней школе может быть использован конструктор Lego Mindstorms, так же состоящий из стандартных деталей Lego (планки, оси, колеса, шестерни), сенсоров, двигателей и программируемого блока NXT. Наличие отдельного программируемого блока в сочетании со средой программирования высокого уровня делает данный набор серьёзным инструментом, позволяющим создавать роботов, решающих достаточно сложные задачи. Важным достоинством Lego Mindstorms является его простота и гибкость. Набор позволяет подобрать необходимые детали практически под любую задачу либо объединить несколько наборов для решения сложных задач.

Для обучения робототехнике в старшей школе может быть использован конструктор TETRIX, являющийся основным 20 конструктором международных соревнований FIRST Tech Challenge. Данный конструктор состоит из набора металлических деталей, сенсоров, сервоприводов и программируемого блока NXT. Программирование роботов, собранных из данного набора, осуществляется на языке RobotC.

С педагогической точки зрения, использование подобных наборов имеет ряд важных достоинств.

Во-первых, это стимулирование мотивации учащихся к получению знаний. При работе с Lego-конструктором учащийся видит плоды своей работы и имеет возможность применить полученные знания на практике. Кроме того, работа по созданию робота предполагает активную творческую деятельность ребёнка. Это реализуется через решение нестандартных для учащегося задач и большое количество вариантов решения.

Во-вторых, это развитие интереса учащихся к технике, программированию и конструированию. Использование подобных

конструкторов в образовательном процессе ведет к популяризации профессии инженера, а также прививает учащимся интерес к робототехнике.

В-третьих, это формирование навыков программирования, развитие логического и алгоритмического мышления.

В условиях информатизации образования остро встаёт необходимость поиска новых подходов к развитию алгоритмических умений школьников. Старый подход к обучению школьников программированию при помощи только языков программирования (Паскаль, Бейсик) и в редких случаях использования компьютерных исполнителей (Робот, Чертёжник и др.) уже не отвечает реалиям сегодняшнего дня. Современное образование требует более активного внедрения робототехники в курс школьной информатики. Всё вышесказанное свидетельствует о том, что использование наборов Lego Mindstorms, Lego WeDo и TETRIX в процессе обучения информатике позволяет перейти к изучению основ робототехники, а также преодолеть недостатки традиционного подхода в обучении программированию и вывести его на новый уровень. Впрочем, внедрение основ робототехники в современную систему образования сталкивается с рядом трудностей. Следует отметить, что в современных образовательных программах по информатике раздел робототехники либо представлен фрагментарно, либо вовсе отсутствует. Это делает крайне сложным преподавание данного раздела в рамках стандартного курса информатики. Тем не менее, робототехника продолжает развиваться и реализуется на практике в формате кружков и клубов на базе школ и дворцов детского творчества.

Проанализируем основные нормативные документы, предъявляющие требования к обучающимся в области информационных технологий.

1.3. Анализ школьных учебников информатики на предмет использования элементов робототехники

В условиях развития информационного общества, постоянного роста использования информационных технологий, существенного изменения

характера и видов профессиональной деятельности на основе применения средств информационных технологий все большее значение приобретает уровень сформированности образовательных результатов по информатике.

Постоянно происходящие изменения в обществе ставят всё новые требования к каждому человеку, что обуславливает необходимость изменения идеологии современного общего образования, в частности пересмотра методической системы обучения информатике в школе.

Изменение взглядов на систему общего образования и введение Федеральных государственных образовательных стандартов общего образования меняет приоритеты и требования к результатам образования, а именно с ориентацией не только на достижение предметных образовательных результатов, но и на развитие личностных и метапредметных образовательных результатов.

Так, с одной стороны, к настоящему времени коренным образом переосмыслены роль и место информатики в системе научных дисциплин. Информатика современными учеными рассматривается как фундаментальная наука, изучающая закономерности протекания информационных процессов в системах различной природы, а также о методы и средства их автоматизации.

С другой стороны, анализ современных целей общего образования, условий достижения новых образовательных результатов показывает, что одним из наиболее важных характеристик развития системы общего образования является усиление фундаментальности, системности, полноты содержания общего образования. При этом следует заметить, что важнейшим и признанным в мире достоинством отечественного школьного образования всегда являлась фундаментальность, системность и полнота.

Основным документом, регламентирующим образование на территории Российской Федерации, является Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», введенный 29 декабря 2012 г. В соответствии с ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», статья 10:

«система образования включает в себя федеральные государственные образовательные стандарты и федеральные государственные требования, образовательные стандарты, образовательные программы разного уровня и (или) направленности» [11].

Также исходя из статьи 11 закона «Об образовании в РФ» Федеральные государственные образовательные стандарты включают в себя требования к:

- структуре основных образовательных программ (в том числе соотношению обязательной части основной образовательной программы и части, формируемой участниками образовательных отношений) и их объему;
- условиям реализации основных образовательных программ, в том числе кадровым, финансовым, материально-техническим и иным условиям;
- результатам освоения основных образовательных программ [11].

17 декабря 2010 г. приказом Минобрнауки России был утвержден Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (ФГОС ООО). Согласно ФГОС ООО курс «Информатика» входит в предметную область «Математика и информатика» и включает в себя требования:

- к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования;
- к структуре основной образовательной программы основного общего образования, в том числе требования к соотношению частей основной образовательной программы и их объёму, а также к соотношению
 - обязательной части основной образовательной программы и части, формируемой участниками образовательного процесса;
- к условиям реализации основной образовательной программы основного общего образования, в том числе к кадровым, финансовым, материально-техническим и иным условиям [22].

Стандарт ориентирует образование на воспитание выпускника, умеющего учиться, осознающего важность образования и самообразования для жизни и деятельности, способного применять полученные знания на практике [29]. ФГОС ООО также регламентирует личностные, метапредметные и предметные требования к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования. Согласно документу личностные результаты должны отражать:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности [29].

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования должны отражать:

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи,

строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ – компетенции) [6].

Согласно пункту 11.3 Федерального государственного стандарта основного общего образования, в результате изучения предметной области «Математика и информатика» обучающиеся «развивают логическое и математическое мышление, получают представление о математических моделях, овладевают математическими рассуждениями, учатся применять знания при решении различных задач и оценивать полученные результаты, овладевают умениями решения учебных задач, развивают математическую интуицию, получают представление об основных информационных процессах в реальных ситуациях» [26].

Предметные результаты изучения курса «Информатика» должны отражать:

- развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах;
- формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве
- обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;
- формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель – и их свойствах;

– развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя; формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях; знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами — линейной, условной и циклической [11].

Согласно статье 12 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» регламентируется применение образовательных программ в образовательном процессе школ.

Закон регламентирует деятельность образовательных организаций в области организации образовательной деятельности, а именно, что «организации, осуществляющие образовательную деятельность по имеющим государственную аккредитацию образовательным программам (за исключением образовательных программ высшего образования, реализуемых на основе образовательных стандартов, утвержденных образовательными организациями высшего образования самостоятельно), разрабатывают образовательные программы в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами и с учетом соответствующих примерных основных образовательных программ» [11].

Примерные основные образовательные программы включаются по результатам экспертизы в реестр Примерных основных образовательных программ, являющийся государственной информационной системой [22].

Согласно закону «Об образовании в РФ», ФГОС ООО и Федерального учебно-методического объединения по общему образованию протоколом от 8 апреля 2015 г. была одобрена Примерная основная образовательная программа среднего общего образования. В данной Примерной программе регламентируются целевой, содержательный и организационный разделы основного общего образования.

В целевом разделе примерной основной образовательной программы основного общего образования по информатике описаны планируемые результаты изучения учебного предмета. Отдельным разделом выделена тема «Алгоритмы и элементы программирования» и описаны навыки, которые выпускник получит при изучении данной темы. Вместе с устоявшимися навыками в программу от 8 апреля 2015 г. включены навыки, такие как:

- познакомиться с понятием «управление», с примерами того, как компьютер управляет различными системами (роботы, летательные и космические аппараты, станки, оросительные системы, движущиеся модели и др.);
- познакомиться с учебной средой составления программ управления автономными роботами а разобрать примеры алгоритмов управления, разработанными в этой среде [22].

В содержательном разделе примерной основной образовательной программы основного общего образования по информатике кратко описано то, что должно быть изучено в том или ином разделе.

В разделе «Алгоритмы и элементы программирования» описаны темы, такие как:

- «Исполнители и алгоритмы. Управление алгоритмами»;
- «Алгоритмические конструкции»;
- «Разработка алгоритмов и программ»;
- «Анализ алгоритмов»;
- «Математическое моделирование».

Отдельно выделена тема «Робототехника», в которой предусмотрено отдельное рассмотрение следующих вспомогательных тем, таких как:

- автономные роботы и автоматизированные комплексы,
- микроконтроллер, сигнал, обратная связь: получение сигналов от цифровых датчиков (касания, расстояния, света, звука и др.) [22].

Также Примерной основной образовательной программой среднего общего образования предусмотрено рассмотрение примеров роботизированных систем и автономных движущихся роботов, а также учебной среды разработки программ управления движущимися роботами и реализация алгоритмов «движение до препятствия», «следование вдоль линии» и т.п., отладка программы управления роботом и другое [22].

В соответствии с ФГОС ООО, были созданы примерные программы и учено-методические комплексы по учебному предмету «Информатика» разных авторов. Федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 31 марта 2014 г. № 253) представлен в Приложении.

Проанализируем учебники на предмет изучения робототехники.

В учебнике третьего поколения А.Г. Гейна, включенного в Федеральный перечень изменен подход к изучению темы «Алгоритмизация и программирование» по сравнению с предыдущими учебниками этого же авторского коллектива. Авторы предлагают изучение учебного материала с помощью исполнителя Паркетчик. В учебнике авторы применяют такой термин, как «Бездумные исполнители». Данным понятием авторы характеризуют формальный характер работы исполнителей алгоритмов. На основе данного понятия представлен исполнитель Паркетчик. Основное направление данного исполнителя - это выкладывать на клетчатом поле узоры из разноцветных плиток (красных и зелёных). На поле, имеющем прямоугольную форму, клетка определяется двумя координатами, как точки в декартовой системе координат, например: (2,2), (4,6) и т.п. Исполнитель Паркетчик исполняет команды с помощью шагов: «вверх, влево, вправо, вниз» или по команде «перейти на (а, в)», и указывается положение необходимой клетки. В указанную клетку исполнитель Паркетчик

выкладывает клетку требуемого цвета по команде «положить (цвет)» или убрать плитку по команде «снять плитку». Таким образом, учащиеся рассматривают типы алгоритмов: линейные, алгоритмы ветвления и циклические алгоритмы. Условиями в командах ветвления и цикла может быть проверка цвета лежащей плитки или проверка наличия препятствия (стены) в любом направлении от текущей клетки. По сути дела, между алгоритмическим языком и языком Паркетчика нет принципиальной разницы. И тот и другой представляет собой структурный русскоязычный псевдокод. Видимо, считая описание алгоритма на языке Паркетчика достаточно структурированным и наглядным, авторы отказались от использования в учебнике блок-схем.

Примерная программа по учебному предмету «Информатика» для 5-9 классов Босовой Л.Л. отличается универсальностью и простотой внедрения в учебный процесс.

В соответствии с примерной программой Босовой Л.Л. для 5-9 классов информатика в 6 классе входит в расширенный курс 5-9 классов. На изучение курса в 5-6 классах отводится 70 часов по 1 часу в неделю [].

Согласно программе Босовой Л.Л. по учебному предмету «Информатика» для 5-9 классов отдельное внимание в учебном предмете уделяется изучению разделов «Алгоритмика» в 6 классе и «Алгоритмы и начала программирования» в 9 классе.

Это объясняется образовательным потенциалом данных разделов в формировании алгоритмических способностей, качеств мышления, способов деятельности, которые необходимы учащимся для успешной учебной деятельности не только в программировании, но и в других предметах.

Планируемыми результатами изучения является понимание и оперирование алгоритмическими конструкциями, составление и умение исполнять линейный алгоритм, алгоритм с ветвлением, циклический алгоритм, также умение разрабатывать и записывать на языке

программирования эффективные алгоритмы, содержащие базовые алгоритмические конструкции и пр.

Также результатами изучения раздела «Алгоритмика» в 6 классе являются результаты освоения опорного учебного материала:

- понимать смысл понятия «алгоритм», приводить примеры алгоритмов;
- понимать термины «исполнитель», «формальный исполнитель», «среда исполнителя», «система команд исполнителя»; приводить примеры формальных и неформальных исполнителей;
- осуществлять управление имеющимся формальным исполнителем;
- понимать правила записи и выполнения алгоритмов, содержащих алгоритмические конструкции «следование», «ветвление», «цикл»;
- подбирать алгоритмическую конструкцию, соответствующую заданной ситуации;
- исполнять линейный алгоритм для формального исполнителя с заданной системой команд;
- разрабатывать план действий для решений простейших логических задач (задачи на переправы, переливания и др.) [7].
- и результаты, характеризующие системы учебных действий в отношении знаний, умений, навыков, расширяющих и углубляющих опорную результаты:
- исполнять алгоритмы, содержащие ветвления и повторения, для формального исполнителя с заданной системой команд;
- определять по данному алгоритму, для решения какой задачи он предназначен;

– разрабатывать в среде формального исполнителя короткие алгоритмы, содержащие базовые алгоритмические конструкции и вспомогательные алгоритмы [23].

Разделы, посвященные алгоритмизации и программированию являются одной из важнейших и в тоже время одной из самых сложных частей информатики, поэтому учителю может быть трудно заинтересовать обучающихся данным разделом, сформировать у него мотивацию к изучению, самостоятельной работе [16].

В программе Босовой Л.Л. по учебному предмету «Информатика» для 5-9 классов в качестве практики для изучения раздела «Алгоритмика» в 6 классе предлагается использование программы Microsoft PowerPoint для изучения алгоритмических конструкций, а в качестве учебной среды – исполнитель Чертежник. Данный подход имеет существенные недостатки, в частности, программа для создания и просмотра презентаций Microsoft PowerPoint активно используется современным школьником еще с начальной школы, а формальный исполнитель Чертежник предполагает использование искусственной компьютерной среды. Кроме того, функционал исполнителя очень ограничен, в сравнении с необходимым в реальной жизни.

Эта проблема может быть решена за счет обновления современных сред разработки и исполнителей, например, используя реальный робот, а введение элементов робототехники при изучении алгоритмизации позволит заинтересовать обучающихся, разнообразить учебную деятельность, сделать ее более увлекательной.

С помощью реального робота обучающиеся смогут управлять физическим устройством, с которым можно взаимодействовать. Этому роботу можно давать различные задания, которые имеют под собой реальное жизненное обоснование. Еще одно явное преимущество – использование датчиков, что делает функционал робота значительно шире компьютерных исполнителей алгоритмов. Это, с одной стороны, повышает интерес к их

применению, и с другой – делает изучение алгоритмизации более полноценным и разносторонним: робот может отслеживать состояние элементов окружающей среды и реагировать соответственно.

Следует отметить, что совместное изучение алгоритмизации и программирования с использованием робототехники на западе приобретает все большую популярность и дает положительные результаты. Данный подход также отвечает «Концепции общенациональной системы выявления и развития молодых талантов» тем, что позволит выявить талантливых обучающихся, которые могут продолжить изучение робототехники, например, на элективных курсах и участвовать в олимпиадах по робототехнике.

Согласно «Концепции общенациональной системы выявления и развития молодых талантов», утвержденной Президентом Российской Федерации 3 апреля 2012 г. на сегодняшний день продолжается системная работа по становлению олимпиадного движения в Российской Федерации и развитию робототехники. Основными направлениями функционирования общенациональной системы выявления и развития молодых талантов являются:

- развитие и совершенствование нормативно-правовой базы в сфере образования, экономических и организационно-управленческих механизмов;
- развитие и совершенствование научной и методической базы научных и образовательных учреждений;
- развитие системы подготовки педагогических и управленческих кадров;
- реализация системы мероприятий, направленных на решение поставленных задач на федеральном, региональном и местном уровнях [22].

Работа по становлению олимпиадного движения в Российской Федерации и развитию робототехники была обусловлена запросами

экономики, обозначенными в Стратегии инновационного развития Российской Федерации до 2020, утвержденной 8 декабря 2011 г., и в Национальной стратегии действий в интересах детей, утвержденной Указом Президента России 1 июня 2012 г.

Согласно этим документам, предусматривается программа поддержки (субсидирования) издания научно-популярных книг и журналов для детей и молодежи. Знакомство школьников с развитием науки и техники, современными достижениями науки позволит в раннем возрасте выявить талантливую молодежь, пробудить у нее интерес к занятиям научной деятельности, сформировать контингент будущих студентов и аспирантов, сознательно и целенаправленно желающих заниматься наукой и инженерными разработками. А также осуществлено выстраивание системы поиска и обеспечения раскрытия способностей талантливых детей к творчеству (в первую очередь, по естественнонаучным и техническим направлениям) [35].

Вывод: Согласно анализу нормативных документов следует отметить, что на сегодняшний день образовательная робототехника является одним из динамично развивающихся направлений и позволяет вовлечь в процесс инженерного творчества обучающихся, сформировать у них межпредметные связи, а также поднять мотивацию к изучению сопутствующих наук.

Особенностью подхода к изучению робототехники заключается в возможности реализации ее в рамках существующих учебных планов и примерных программ. Далее, после знакомства с основами робототехники школьники могут выбрать элективный курс по данному направлению для более глубокого изучения.

Таким образом, изучение основ образовательной робототехники в школе позволит не только развить навыки учащихся в изучении разделов «Алгоритмика» и «Алгоритмы и начала программирования», но и дать основу в изучении таких направлений как механоторика, искусственный

интеллект и других, а также для дальнейшего изучения робототехники и программирования.

Вывод первой главы

Таким образом, исходя из анализа библиографических источников по теме исследования, можно сделать следующие выводы:

1. Исторический обзор робототехники, а также образовательной робототехники в России позволяет утверждать, что на сегодняшний день в России образовательная робототехника является стремительно развивающейся предметной областью и позволяет обучающимся осваивать основы конструирования и программирования, а также использовать компьютер как средство управления собранной моделью. Сегодня образовательная робототехника в российском образовании осваивается учащимися в школьных кружках, на элективных курсах, а также в дополнительном образовании.

2. Анализ нормативных документов, регламентирующих внедрение робототехники в образование, позволяет сделать вывод, что образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс инженерного творчества обучающихся, сформировать у них межпредметные связи, а также поднять мотивацию к изучению сопутствующих наук. Особенностью подхода к изучению основ робототехники заключается в возможности реализации ее в рамках существующего ФГОС ООО и Примерных программ по учебному предмету «Информатика». Далее, после знакомства с основами робототехники школьники могут выбрать элективный курс по данному направлению для более глубокого изучения.

Глава II Методические рекомендации по внедрению элементов образовательной робототехники в содержание информатики 6 класса

2.1. Методические рекомендации по использованию элементов робототехники в базовом курсе информатики

За основу изучения раздела «Алгоритмика» в 6 классе взят учебник «Информатика. Учебник для 6 класса» Босовой Л.Л. Для практической направленности раздела и повышения интереса обучающихся, формальным исполнителем будет служить робот, собранный из комплекта Lego Mindstorms EV3, управляемый программным обеспечением EV3 Home Edition.

Для написания программы курса «Изучение алгоритмизации с использованием основ робототехники в 6 классе», проанализируем темы урока, описанные в примерной программе по учебному предмету «Информатика» для 5-9 классов Босовой Л.Л., и порядок внедрения элементов робототехники, их целесообразность при изучении раздела «Алгоритмика» в 6 классе (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Анализ тем и порядок внедрения элементов робототехники, целесообразность их использования

№ урока (№ в плане)	Тема урока	Цель использования Lego Mindstorms EV3
1 (23)	Что такое алгоритм	
2 (24)	Исполнители вокруг нас	Знакомство с исполнителем Lego Mindstorms EV3
3 (25)	Формы записи алгоритмов	Формирование представления о форме записи алгоритмов в среде EV3
4 (26)	Линейный алгоритмы. Создание презентации Часы	Создание линейного алгоритма движения робота по заданным геометрическим фигурам
5 (27)	Алгоритмы с ветвлениями. Создаем презентацию с гиперссылками Времена года	Использование условий для создания алгоритмов движения робота

6 (28)	Алгоритмы с повторениями. Создаем циклическую презентацию Скакалочка	Создание робота для непрерывной работы с использованием циклов
7 (29)	Знакомство с исполнителем Чetreжник. Пример алгоритма управления Чetreжником	
8 (30)	Чetreжник учится, или Использование вспомогательных алгоритмов	Создание вспомогательных алгоритмов для дальнейшего использования
9 (31)	Конструкция повторения	Тестирование и выполнение заданий, предложенных учителем
10-11 (32-33)	Выполнение и защита итогового проекта	Создание обучающимися собственного проекта робота с использованием изученных алгоритмических конструкций и его защита

В соответствии с пунктами, представленными в таблице 2.1, разработана программа изучения алгоритмизации с использованием основ робототехники в 6 классе.

Программа изучения алгоритмизации с использованием основ робототехники в 6 классе.

Пояснительная записка

Программа изучения информатики в 6 классе ориентирована на минимальный вариант курса – 35 академических часов.

Программа изучения алгоритмизации с использованием основ робототехники составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, Примерной основной образовательной программы основного общего образования и входит в раздел «Алгоритмика» программы Босовой Л.Л. по учебному предмету «Информатика» для 5-9 классов и изучается в 6 классе в течение 11 академических часов по 1 часу в неделю. В том числе программа включает в себя теории – 3, практики – 8 академических часов. Поурочное планирование представлено в таблице 2.2.

Поурочное планирование

№ п/п	Тема	Формы обучения	Количество часов
1	Введение в робототехнику. Техника безопасности	Урок открытия новых знаний	1
2	Алгоритм и система команд исполнителя	Урок открытия новых знаний	1
3	Линейный алгоритм с использованием комплекта Lego Mindstorms EV3	Урок открытия новых знаний, обретения новых умений и навыков	1
4	Линейный алгоритм. Создание робота для езды по лабиринту	Урок открытия новых знаний, обретения новых умений и навыков	1
5	Алгоритмы с ветвлением	Урок обобщающего контроля	1
6	Алгоритмы с повторениями	Урок обобщающего контроля	1
7	Алгоритмы с повторениями с использованием датчиков	Урок обобщающего контроля	1
8	Использование вспомогательных алгоритмов в среде EV3	Урок обобщающего контроля	1
9	Обобщение и систематизация изученного по теме «Алгоритмика»	Урок рефлексии	1
10-11	Выполнение и защита итогового проекта	Урок общеметодологической направленности	2
	Итого		11

Планируемые результаты освоения обучающимися программы изучения алгоритмизации с использованием основ робототехники в 6 классе, характеризуют систему учебных действий в отношении знаний, умений, навыков, расширяющих и углубляющих опорную систему.

По окончании изучения обучающиеся должны

Знать:

- правила безопасной работы с робототехническим комплектом Lego Mindstorms EV3;
- понятие «алгоритм»; роль алгоритма в системе управления;

- понятия «исполнитель алгоритма», «система команд исполнителя», «формальный исполнитель»;
- способы записи алгоритма: блок-схемы, запись алгоритма в программном обеспечении Lego Mindstorms EV3 Home Edition;
- основные алгоритмические конструкции: следование, ветвление, циклы;
- назначение вспомогательных алгоритмов.

Уметь:

- осуществлять управление имеющимся формальным исполнителем;
- разрабатывать алгоритм решения практических задач;
- реализовывать блок-схемы, понимать описания алгоритмов в программном обеспечении Lego Mindstorms EV3 Home Edition;
- подбирать алгоритмическую конструкцию, соответствующую заданной ситуации;
- составлять линейные, ветвящиеся и циклические алгоритмы управления для исполнителя Lego Mindstorms EV3;
- выполнять тестирование и отладку алгоритма для исполнителя Lego Mindstorms EV3;
- выделять подзадачи: определять и использовать вспомогательные алгоритмы;
- применять полученные знания в практической деятельности;

Владеть навыками:

- разработки плана действия для решения практических задач;
- работы с роботом Lego Mindstorms EV3 и средой EV3 Home Edition.

Для учителя разработано методическое пособие для проведения занятий в разделе «Алгоритмика» по программе изучения алгоритмизации с использованием основ робототехники в 6 классе.

Так как программа изучения алгоритмизации с использованием основ робототехники составлена в соответствии с программой по учебному предмету «Информатика» для 5-9 классов Босовой Л.Л., то возможно использование в качестве источников информации следующий перечень литературы:

- 1) Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика. Программа для основной школы : 5-6 классы. 7-9 классы. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013 [7].
- 2) Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика: Учебник для 6 класса. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013 [6].
- 3) Босова Л.Л., Босова А.Б. Информатика: рабочая тетрадь для 6 класса. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013 [5].
- 4) Босова Л.Л., Босова А.Б. Информатика. 5-6 классы: методическое пособие. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2013 [4].
- 5) Босова Л.Л., Босова А.Ю. Электронное приложение к учебнику «Информатика. 6 класс».

Структура методического пособия отражает рекомендации по планированию учебного материала и методике обучения алгоритмизации с использованием основ робототехники. Каждая тема урока раскрывается с точки зрения планируемых образовательных результатов. Для их достижения перед учителем ставятся конкретные учебные задачи, которые необходимо решить. В качестве уточняющей информации указываются основные понятия, рассматриваемые в процессе урока, а также средства ИКТ, необходимые для его проведения. Затем приводятся особенности изложения содержания темы урока, реализация которых позволяет решить поставленные задачи. Так как домашнее задание для обучающихся с использованием основ

робототехники невозможно, в силу отсутствия у обучающихся собственных комплектов Lego Mindstorms EV3 и программного обеспечения, поэтому целесообразно предлагать обучающимся домашнее задание предложенное Босовой Л.Л. в методическом пособии 5-6 классов.

2.2. Робототехнические конструкторы как средство обучения основам Алгоритмизации

На сегодняшний день лицензировано несколько робототехнических конструкторов которые могут быть использованы в учебном процессе.

Lego Mindstorms Education Evolution 3 – это набор для конструирования программируемой робототехники, дающий возможность создания и управления собственными роботами LEGO.

Платформа Lego Mindstorms EV3 была обнародована в январе 2013 г. компанией LEGO на Международной выставке Consumer Electronics Show. А с сентября 2013 г. Lego Mindstorms EV3 была запущена в продажу по всему миру. Платформа разработана для двух целевых аудиторий: для домашнего пользования (дети и энтузиасты-любители) – Home Edition EV3 и для образовательных учреждений (ученики и преподаватели) – Education EV3. Lego разработала базовый набор для каждой группы, а также дополнительный набор. Версия Home Edition EV3 выпускается в картонной коробке, содержит блок EV3, два больших и один средний сервомоторы, датчики: инфракрасный (с маячком), цвета и касания, детали для конструирования.

В комплект образовательной версии Lego Mindstorms EV3 входят:

- 1 модуль EV3;
- аккумуляторная батарея;
- 2 больших мотора;
- 1 средний мотор;
- 2 датчика касания;
- 1 датчик цвета;

- 1 ультразвуковой датчик;
- 1 гироскоп;
- 540 строительных элементов;
- набор RJ12 кабелей;

1) Модуль EV3 (рис. 1) – программируемый интеллектуальный модуль, контролирующий работу моторов и датчиков. Модуль имеет возможность поддержки беспроводных протоколов связи Wi-Fi и Bluetooth.

Модуль EV3 обладает следующими характеристиками:

- процессор — ARM9: тактовая частота – 300 МГц;
- оперативная память — 64 мегабайт;
- FLASH память — 16 мегабайт;
- разрешение экрана модуля – 178x128/ черно-белый;
- слот расширения SD – максимально 32 Гб;
- USB 2.0 с поддержкой подключения Wi-Fi;
- Bluetooth 2.1;
- автономное питание от шести батарей типа АА, либо с использованием аккумулятора постоянного тока EV3 2050 мАч;
- операционная система Linux.

Модуль EV3 имеет девять основных портов. На одной стороне микрокомпьютера порты вывода (А-D) для подключения моторов к модулю, а также мини-USB-порт для связи модуля с компьютером, на другой стороне порты ввода (1-4) для подключения датчиков к модулю.

Дисплей на верхней части микрокомпьютера имеет возможность показывать тексты, рисунки, выводить данные с датчиков, а также результаты математических вычислений, а динамик, расположенный сбоку, может проигрывать как просто звуки, так и записанные заранее звуковые файлы.

Также модуль имеет слот USB-порта, с помощью которого можно подключать USB-адаптер Wi-Fi, а также использовать его для соединения вместе до четырех модулей EV3 (подключение шлейфом).

Модуль управляется с помощью кнопок (рис. 2):

1 – Назад. Используется для отмены действий, прерывания программы и завершения работы модуля EV3.

2 – Центральная. Нажатие на кнопку означает утвердительный ответ (ОК) на вопросы системы.

3 – Влево, Вправо, Вверх, Вниз. Данные кнопки используются для перемещения по меню модуля EV3.

Интерфейс модуля содержит четыре основных окна, несущие в себе как простые функции, например, запуск и остановка программы, так и сложные, например, написание самой программы.

2. Запустить последнюю (рис. 3). В этом окне будут отображаться программы, которые запускали последними. (Приложение 1)

3. Выбор файла (рис. 4). (Приложение 1). Из этого окна осуществляется доступ и управление файлами в модуле, а также файлы, которые хранятся на SD-карте. Файлы в окне организованы по папкам проектов, в которых, помимо программ, содержатся звуки, изображения, используемые в проекте. Есть возможность перемещать или удалять файлы с помощью навигатора по файлам.

4. Приложения модуля (рис. 5). (Приложение 1). Модуль поставляется с пятью заранее установленными приложениями модуля. Также есть возможность создавать собственные приложения в программном обеспечении EV3.

5. Настройки (рис. 6). (Приложение 1). Окно, позволяющее просматривать и корректировать различные общие настройки модуля, такие как:

– громкость звука, исходящего из динамика модуля;

- спящий режим, которое должно пройти до момента, когда модуль перейдет в спящий режим;
- bluetooth (позволяет осуществлять включение/выключение Bluetooth на модуле. Также можно установить конкретные параметры конфиденциальности, настройки AppleiOS, осуществить подключение в другим устройства по Bluetooth);
- Wi-Fi (осуществление включение связи Wi-Fi на модуле, установление соединения с беспроводной сетью);
- Информация о модуле включает в себя сведения о текущих технических характеристиках модуля (аппаратные средства, версия встроенного ПО, версия ОС модуля).

Два больших серво мотора (рис. 7) (Приложение 1) созданы для работы с микрокомпьютером EV3 и имеют датчик вращения с точностью измерений до 1 градуса. С помощью датчика вращения мотор можно присоединить к другим моторам, что позволит роботу передвигаться с постоянной скоростью. Датчик вращения может использоваться также и для проведения различных экспериментов для точного считывания данных о расстоянии и скорости.

Средний серво мотор (рис. 8) (Приложение 1) предназначен для задач, когда скорость и быстрота отклика, а также размер робота важнее его грузоподъемности. Также как у большого серво мотора, средний серво мотор имеет точность измерения встроенным датчиком вращения – 1 градус.

Датчик света – это цифровой датчик, имеющий возможность определять цвет или яркость света, поступающего в окошко, расположенное в лицевой части датчика (рис. 9). (Приложение 1).

Датчик может работать в трех разных режимах:

1. Режим «Цвет». Датчик может распознавать семь цветов: черный, синий, зеленый, желтый, красный, белый и коричневый, а также отсутствие цвета.

2. Режим «Яркость отраженного света». В этом режиме датчик определяет яркость света, отраженного от лампы, излучающий красный свет, используя шкалу от 0, что означает «очень темный», до 100, что означает «очень светлый».

3. Режим «Яркость внешнего освещения». В этом режиме датчик определяет силу света, входящего в окошко из окружающей среды, используя аналогичную шкалу от 0 до 100.

Ультразвуковой датчик – это цифровой датчик, который определяет расстояние до находящегося перед ним объекта (рис. 10). (Приложение 1).

Принцип работы датчика заключается в посыле звуковых волн высокой частоты и измерении времени, за которое звук отразится назад к датчику. Расстояние до объекта может измеряться как в сантиметрах, так и в дюймах.

Если в качестве единицы измерения используются сантиметры, то расстояние обнаружения составляет от 3 до 250 см, с точностью до 1 сантиметра. А если в качестве измерения используются дюймы, то расстояние обнаружения составляет от 1 до 99 дюймов, с точностью до 0,394 дюйма. Если значение датчика составит 255 сантиметров или 100 дюймов, то это будет означать, что датчик не может обнаружить никакой объект перед собой.

Датчик касания – это аналоговый датчик, с возможностью определения, когда красная кнопка датчика нажата, а когда отпущена (рис. 11). (Приложение 1).

Гироскопический датчик – это цифровой датчик, обнаруживающий вращательное движение по одной оси (рис. 12). (Приложение 1).

При вращении гироскопического датчика в направлении стрелки на корпусе, датчик может определить скорость вращения в градусах в секунду. Максимальная скорость, которую датчик может измерить, составляет 440

градусов в секунду. Так же гироскопический датчик может отслеживать угол вращения в градусах, с точностью 3 градуса при повороте на 90 градусов.

При подключении гироскопического датчика в модуль EV3 датчик должен быть полностью неподвижен.

VEX IQ — это уникальная линейка конструкторов, сочетающая в себе разнообразие металлических конструкторов VEX и простоту использования пластиковых конструкторов. В комплекты VEX IQ входит большое количество пластиковых деталей, сенсоров, контроллеров. Огромное количество шестеренок, колес и других соединительных механизмов позволяет конструировать разнообразных мобильных роботов. Школьники в возрасте от 8 лет могут легко собирать роботов с помощью этой легкой интуитивно понятной платформой.

Структурные части VEX IQ соединяются и разъединяются без использования инструментов, что дает возможность учащимся быстро собирать и модифицировать робота. При помощи различных шестеренок, колес, соединительных элементов и т.д. можно выполнить окончательную доработку проекта и мобильного робота.

Мозговой центр робота использует технологии с большими функциональными возможностями и упрощает их до уровня пользователя, сохраняя высокий уровень. Можно подключить любую комбинацию датчиков и сервомоторов (до 12 штук) к контроллеру робота, все они будут управляться встроенными программами или запрограммированным компьютером и совместимым программным обеспечением. Датчики VEX IQ, которые включают в себя датчики света, гироскоп, датчик расстояния, помогут учащимся создать уже более продвинутых роботов и дают больше возможностей для обучения.

VEX IQ разработан таким образом, чтобы быть максимально простым в использовании. Соединительные элементы и компоненты корпуса собираются и разбираются без использования специальных инструментов,

что сокращает время сборки и позволяет легко менять конфигурацию. Множество шестерёнок, колес и прочих аксессуаров обеспечивает полную подвижность моделей мобильных роботов построенных из VEX IQ.

Robot Brain - высокотехнологичный и мощный контроллер, специально разработанный для использования в учебных целях. Контроллер обеспечивает возможность подключения произвольной комбинации из 12 датчиков, которыми можно управлять с помощью встроенных программ или запрограммировать их самостоятельно, подключив через компьютер и совместимое программное обеспечение.

В дополнение к автономному режиму работы по предварительно запрограммированным командам, VEX IQ роботами можно управляться дистанционно с помощью удобных контроллеров. VEX IQ укомплектован необходимыми датчиками, например датчиком цвета, гироскопом, потенциометром, ИК - датчиками и многими другими. Наличие разнообразных датчиков открывает обширные возможности для разработки уникальных конструкций роботов.

Детали набора:

Более 850 крепежных компонентов и компонентов движения:

- элементы корпуса;
- соединительные элементы;
- колеса;
- валы;
- шкивы и ремни;
- шестеренки (Рис. 13) (Приложение 1).

Питание: (Рис. 14) (Приложение 1).

- батарея микроконтроллера;
- батарея джойстика;
- зарядное устройство;

Моторы датчики и контроллеры: (Рис. 15) (Приложение 1).

- микроконтроллер Robot Brain;
- радио 900 МГц или 2.4 ГГц;
- пульт ДУ;
- мотор с энкодером;
- гироскоп;
- бампер с датчиком прикосновения;
- кнопка с разноцветным LED модулем;
- ультразвуковой датчик расстояния;
- датчик цвета;
- набор соединительных кабелей;
- USB кабель;
- страховочный кабель.

2.3. Обзор программного обеспечения робототехнических конструкторов для изучения основ алгоритмизации

Среда программирования EV3 разработана компанией National Instruments на основе мощной и дружелюбной в освоении и использовании инженерного программирования LabVIEW . С 1 января 2016 г. программное обеспечение Education EV3 является бесплатным и поставляется со специальным инструментом по обучению roboteducator, который включает 48 пошаговых мультимедийных обучающих уроков, созданных для учеников и преподавателей в помощь обучению основам робототехники. Так как домашняя и образовательная версии не имеют особых различий интерфейсе программирования, возьмем для рассмотрения версию Home Edition EV3.

Скачать программное обеспечение можно с официального сайта Lego: <http://www.lego.com/ru-ru> в разделе Ассортимент – Mindstorms – Загрузки.

Программирование с помощью программного обеспечения EV3 осуществляется путем перетаскивания иконок в рабочее окно с целью формирования команд. Графический интерфейс языка поддерживает

создание практически всех структур программирования, что позволяет формировать сложные алгоритмы.

После запуска программы Lego Mindstorms Home Edition EV3 появляется основное окно, оно называется «Лобби» (рис. 16). (Приложение 1). В это окно всегда можно перейти, нажав кнопку «Лобби» в левом верхнем углу окна.

Все картинки в основном меню кликабельны, и позволяют получить непосредственный доступ к инструкциям и программам представленных моделей.

Чтобы начать создание проекта необходимо нажать на кнопку «Добавить проект», которая находится справа от кнопки «Лобби». После нажатия откроется окно программы (рис. 17). (Приложение 1).

Среда программирования EV3 состоит из следующих основных областей:

1. Область программирования или рабочая область – здесь будет располагаться программа;
2. Палитры программирования – блоки для программирования;
3. Страница аппаратных средств – установка и управление связью с модулей EV3, просмотр состояния моторов, датчиков, загрузка программ;
4. Редактор контента – электронная тетрадь, встроенная в программное обеспечение. Здесь можно получить инструкции по сборке робота или задокументировать свой проект, используя текст, изображение или видео;
5. Панель инструментов программирования – панель содержит основные инструменты для работы с программой.

Перед тем, как начинать разработку алгоритма, лучше сохранить проект. В названии допустимы только латинские буквы. Проекты с названиями на русском языке на компьютере создаются, но в модуль EV3 не загружаются.

Для сохранения и переименования проекта выберем Файл – Сохранить как и укажем путь и имя проекта. Для изменения названия программы необходимо дважды щелкнуть по ярлыку «Program» и изменим название (рис. 18). (Приложение 1).

Рассмотрим подробнее окно программы (рис. 18). (Приложение 1). Под кнопкой «Лобби» находится кнопка «Свойства проекта», нажав на которую получим доступ к возможностям работы с проектом: импорту, экспорту, информации о переменных и подпрограммах и многое другое (рис. 19). (Приложение 1).

Вернувшись в окно программы, внизу видим разноцветную палитру из 6 вкладок (рис. 19) (Приложение 1).:

1. Действие (зеленая палитра) – вкладка отвечает за действия моторов, экрана, звука, индикатора состояния модуля; (рис. 20) (Приложение 1).

2. Управление операторами (оранжевая палитра) – на вкладке расположены основные алгоритмические структуры: начало, цикл, переключатель (ветвление), прерывание цикла;

3. Датчик (желтая палитра) – расположены блоки для управления датчиками;

4. Операции с данными (красная палитра) – вкладка содержит блоки для взаимодействия с данными;

5. Дополнения (синяя палитра) – вкладка содержит блоки дополнительных функций: доступ к файлу, обмен сообщениями, подключение Bluetooth, остановка программы;

6. Мои блоки (бирюзовая палитра) – вкладка может содержать блоки, созданные пользователем.

Страница аппаратных средств располагается правом нижнем углу и содержит в себе информацию о подключенном модуле EV3. Панель состоит из трех вкладок и контроллера.

Вкладка «Информация о модуле» отображает информацию о модуле EV3, который подключен в данный момент, такую как название модуля EV3, уровень заряда батареи, версию встроенного ПО, тип подключения и панель памяти (рис. 21). (Приложение 1).

Вкладка «Просмотр портов» отображает информацию о датчиках и моторах, подключенных к модулю EV3 (рис. 22). (Приложение 1). При подсоединении модуля к компьютеру информация автоматически идентифицируется и есть возможность видеть текущие значения. Если модуль не подключен, тем не менее, можно настроить вкладку вручную. Выберите порт, затем выберите соответствующий датчик или мотор из списка.

Вкладка «Доступные модули» показывает модули EV3, которые подключены к компьютеру или доступны к подключению в данный момент (рис. 23). (Приложение 1). Можно выбрать модуль, который вы хотите подключить, и тип связи. Также можно отключить существующее подключение модуля EV3.

Контроллер страницы аппаратных средств, отвечающий непосредственно за загрузку программы в модуль (рис. 24). (Приложение 1).

Контроллер выполняет следующие функции:

1. Загрузить – загрузка программы в модуль EV3;
2. Загрузить и запустить – загружает и тут же запускает программу (функция удобна при отладке программы);
3. Загрузить и запустить выбранное – загружает только выделенные блоки в модуль EV3 и запускает их;
4. Переслать – пересылает собранные наборы данных с модуля EV3 (функция удобна при сборе данных для эксперимента).

Если рассматривать программное обеспечение для VEX, то учителям предоставляется совершенно бесплатная образовательная программа VEX IQ, позволяющая дать ученикам ценные знания и навыки, необходимые в

современном быстроразвивающемся мире. Бесплатное графическое программное обеспечение (похожее на Scratch), созданное компанией Modkit, дает пользователю возможность создавать программы для роботов, датчики восприятия этих команд и многое другое.

Программа RobotC 4.0, разработанная для VEX IQ компанией Robomatter Inc. и одобренная Академией Робототехники Карнеги-Меллона, позволяет писать полноценные программы для робота на языке C.

Среда программирования RobotC является платной. Демонстрационная версия (до 10 дней) на: <http://www.robotc.net/download/lego/>.

Отличительной особенностью ROBOTC является то, что программирование осуществляется с помощью языка, основанного на языке программирования C. Благодаря этому использование ROBOTC и робототехнических наборов, совместимых с ним, наиболее перспективно в образовательном процессе, поскольку применение стандартных языков программирования позволяет совершенствовать навыки разработки программного обеспечения в рамках междисциплинарного процесса разработки сложных технических систем.

Пользовательский интерфейс RobotC представлен на английском языке, русификатора нет. Среда программирования предназначена для операционных систем семейства Microsoft Windows.

RobotC предназначен как для новичков, так и для подготовленных программистов и имеет два режима работы – базовый и расширенный. В соответствии с этим среда программирования поддерживает два языка: собственно сам RobotC, являющийся особым диалектом C, и «естественный язык» Natural Language, позиционирующийся как переходный от графических форм (наподобие NXT-G) к текстовым блокам и использующий вместо низкоуровневых команд опроса датчиков и управления моторами процедуры с заранее определенными для робота действиями. Кроме того,

разработчики RobotC обещают в скором времени поддержку еще одного графического языка, напоминающего Scratch, в котором создание программ будет осуществляться переносом графических блоков и их соединением в пазл. Каждый блок будет иметь ряд конфигурируемых параметров, влияющих на поведение роботов.

ПО RobotC позволяет разрабатывать приложения для работы со следующими платформами: TETRIX, NXT, Cortex, RCX, PIC, VEX PIC, Arduino Diecimila, Duemilanove, Mega 2560, Mega 1280, Uno. Программное обеспечение имеет схожую с Visual Studio среду и включает в себя мощный интерактивный отладчик, способный функционировать в режиме реального времени, тем самым существенно сокращая время отладки кода. Данная среда обладает развитыми возможностями для работы с математическими выражениями, с помощью которых можно составлять весьма эффективные и сложные программы. В RobotC существует опция предоставления данных с датчиков в «сыром» виде в формате RAW. Среда может поддерживать связь с устройствами посредством инфракрасного канала или Wi-Fi.

2.4. Примеры разработки уроков по изучению основ алгоритмизации на основе применения робототехнических конструкторов

Рассмотрим примеры уроков по теме Алгоритмика для учеников 6 класса на примере использования робототехнического конструктора Lego Mindstorms EV3 и среды программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3

Урок № 1. Введение в робототехнику. Техника безопасности

Планируемые образовательные результаты:

- предметные – общие представления о целях изучения алгоритмизации с использованием робототехники; общие представления о робототехнике;
- метапредметные – умения работать с электронными документами;

– личностные – навыки безопасного и целесообразного поведения при работе с комплектами Lego Mindstorms EV3.

Решаемые учебные задачи:

- 1) информирование учащихся о целях курса;
- 2) рассмотрение правил техники безопасности при работе с комплектами Lego Mindstorm EV3;
- 3) знакомство учащихся с историей робототехники, перспективами ее развития;
- 4) введение понятия «робототехника».

Основные понятия, рассматриваемые на уроке:

- робототехника;
- робот;
- андроид.

Используемые на уроке средства ИКТ:

- персональный компьютер (ПК) учителя, мультимедийный проектор, экран;
- ПК учащихся.

Особенности изложения содержания темы урока

На первом уроке данного раздела в 6 классе необходимо актуализировать знания учащихся о робототехнике.

Работу можно построить по следующему плану:

- 1) введение понятия «робот», «робототехника»;
- 2) история робототехники и перспективы ее развития;
- 3) демонстрация комплекта Lego Mindstorms EV3;
- 4) техника безопасности при работе с комплектом Lego Mindstorms EV3.

Урок № 2. Алгоритм и система команд исполнителя

Планируемые образовательные результаты:

- предметные – представления основных понятий информатики – алгоритм и исполнитель алгоритма; связь их с робототехникой; представления о различных формах записи алгоритмов.

- метапредметные – умения самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действия в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;

- личностные – способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значение развитого алгоритмического мышления для современного человека.

Решаемые учебные задачи:

- закрепить представления о схемах и их разнообразии;
- дать представление об алгоритме как инструменте решения многих задач;

- систематизировать представления учащихся об исполнителях;
- сформировать представление о формальном исполнителе и его характеристиках;

- сформировать связь алгоритмизации с робототехникой.

Основные понятия, рассматриваемые на уроке:

- алгоритм;
- исполнитель;
- система команд исполнителя;
- формальный исполнитель;
- блок схема.

Используемые на уроке средства ИКТ:

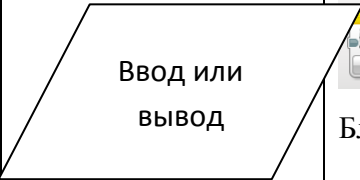
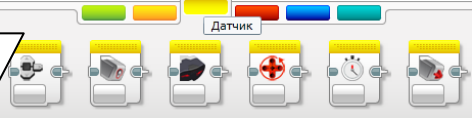
- персональный компьютер (ПК) учителя, мультимедийный проектор, экран, робот-тележка из комплекта Lego Mindstorms EV3;
- ПК учащихся.

Особенности изложения содержания темы урока

Изложение теоретического материала идет в соответствии с §14-16 основного учебника []. Для проведения связи между традиционными фигурами блок-схемы и конструкциями среды EV3, предлагается продемонстрировать сравнительную таблицу (табл. 2.3).

Таблица 2.3

Сравнительная таблица традиционных блок-схем и изображение их в среде EV3

Обозначаемое действие (шаг) алгоритма	Традиционное изображение	Изображение в среде EV3
Начало или конец		«Начало» (обязательно!)  «Начало» (обязательно!)  «Остановить программу» (необязательно!)
Ввод или вывод		 Блок «Датчик»
Условие для принятия решения о выполнении действия		«Переключатель»

Выполняемое действие	Выполняемое действие	Палитра «Действие»
Указатель последовательности действий		

В классе желательно выполнить задания №163, 165 в рабочей тетради.

Урок № 3. Линейный алгоритм с использованием комплекта Lego Mindstorms EV3

Планируемые образовательные результаты:

- предметные – представление о линейных алгоритмах; знакомство с комплектом и средой программирования LEGOMINDSTORMSEV3;
- метапредметные – умения самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действия в

рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющей ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи; ИКТ-компетентность (создание линейных алгоритмов с использованием робототехники).

– личностные – способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значение развитого алгоритмического мышления для современного человека.

Решаемые учебные задачи:

– сформировать понятие линейного алгоритма;
– научить составлению линейных алгоритмов в среде программирования EV3.

Основные понятия, рассматриваемые на уроке:

- алгоритм;
- исполнитель;
- блок схема;
- линейный алгоритм.

Используемые на уроке средства ИКТ:

– персональный компьютер (ПК) учителя, мультимедийный проектор, экран, робот-тележка из комплекта Lego Mindstorms EV3;
– ПК учащихся, роботы-тележки из комплектов Lego Mindstorms EV3.

Особенности изложения содержания темы урока

Рекомендуется следующая последовательность актуализации ранее изученного материала:

Обсуждаются вопросы:

- Что такое алгоритм?
- Кого или что называют исполнителем алгоритмов?
- Какие формы записи алгоритмов вам известны?

– Какие геометрические фигуры используются в блок-схеме и что они обозначают?

Изложение теоретического материала начинается с введения понятия «линейный алгоритм», которое берется из основного учебника, демонстрируется составление линейного алгоритма в среде EV3.

Во второй части урока учащиеся приступают к выполнению работы «Квадратик» (Приложений 1, тема 3). На этапе постановки задачи целесообразно продемонстрировать учащимся имеющийся образец программы и разобрать вызывающие затруднения части. Далее учащиеся, используя имеющийся образец, тестируют робота и настраивают параметры.

Вывод второй главы

Для написания учебно-методического комплекса были рассмотрены теоретические сведения и возможности составляющих робототехнического комплекса Lego Mindstorms EV3 и программного обеспечения Lego Mindstorms EV3 Home Edition.

После рассмотренных теоретических сведений, разработан учебно-методический комплекс по изучению начал алгоритмизации и использованием основ робототехники, включающий пояснительную записку, тематическое планирование, планируемые результаты изучения курса, а также методическое пособие для учителя, в котором представлены планируемые образовательные результаты, задачи, особенности изложения содержания темы урока.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работа посвящена проблеме повышения интереса учащихся основной школы к изучению алгоритмизации и информатики в целом с использованием образовательной робототехники. В ходе выполненного методического исследования получены следующие результаты:

- описана научно-методическая литература по теме исследования;
- приведен обзор сведений о развитии образовательной робототехники;
- описаны нормативные документы, регламентирующие обучение информатике и робототехнике в средней школе и требования к подготовке обучающихся по информатике (ФГОС основной школы, учебные планы, программы, учебники);
- систематизированы теоретические сведения, рассмотрены возможности робототехнического комплекта Lego Mindstorms EV3 и программного обеспечения Home Edition EV3;
- разработан учебно-методический комплекс для изучения курса «Изучение алгоритмизации с использованием робототехники на платформе EV3 в школьном курсе информатики», включающий рабочую программу дисциплины; методическое пособие для учителя, в котором представлены контрольно-измерительные материалы по темам;

Предполагается, что полученные результаты поспособствуют:

- повышению мотивации обучающихся к изучению не только алгоритмизации, но и информатики в целом, а также смежных дисциплин – физики, математики;
- повышению интереса к научно-техническому творчеству;
- привлечению внимания к сфере высоких технологий и профессиональной ориентации школьников.

Материалы работы имеют практическую ценность для возможного использования преподавателями информатики общеобразовательных учреждений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Алексеев А.П.* Робототехника / А.П. Алексеев. – М. : Просвещение, 1993. – 287 с.
2. *Бабич А.В.* Промышленная робототехника / А.В. Бабич, А.Г. Баранов, И.В. Калабин; под ред. Я.А. Шифрина. – М. : Машиностроение, 1982. – 415 с.
3. *Бобцов А.А.* Применение мехатронных комплексов в обучении автоматизации и робототехнике / А.А. Бобцов, А.С. Боргуль, К.А. Зименко, А.А. Маргун // Дистанционное и виртуальное обучение. – СПб. : Университет ИТМО, 2013. – № 2 (68). – 119 с.
4. *Брагин В.Б.* Системы оучувствления и адаптивные промышленные роботы / В.Б. Брагин, Ю.Г. Войлов, Ю.Д. Жаботинский. – М.: Машиностроение, 1985. – 256 с.
5. *Брызгалов Ю.* Краудфандинг робо-проекты в апреле 2015 / Ю. Брызгалов // Robome [Электронный ресурс]. – URL: http://robome.ru/kraudfanding_robo-proekty_v_aprele_2015/ (Дата посещения: 28 апреля 2018 г.)
6. *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.
7. *Газейкина А.И.* Формирование когнитивных универсальных учебных действий при обучении робототехнике учащихся основной школы / А.И. Газейкина, С.Г. Пронин // Педагогическое образование в России. – Екатеринбург : УрГПУ, 2015. – № 7. – 42 с.
8. *Гололюбов В.* С чего начинаются роботы. О проекте Arduino для школьников / В. Гололюбов. – М. : Москва, 2011. – 189 с.
9. *Драч А.Н.* Специфика обучения программирования в ССУЗЕ и ВУЗЕ / А.Н. Драч // мат. Междунар. науч.-метод. конф. «Информатизация

образования» – 2008 (Славянск-на-Кубани, 27-30 мая 2008 г.). Славянск-на-Кубани: Изд-во Славянского-на-Кубани гос. пед. ин-та, 2008. С. 36. [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/402/67402/40522?p_page=36 (Дата посещения 2 мая 2018 г.)

10. *Ершов М.Г.* Робототехника как объект изучения в курсе физики средней школы / М.Г. Ершов // Педагогическое образование в России. – Екатеринбург :УрГПУ, 2015. – №3. – 124 с.

11. *Закон «Об образовании в Российской Федерации»* [Электронный ресурс]. – М. : – Введ. 29 декабря 2012 г. – URL: <http://zakonobobrazovanii.ru/> (Дата посещения 28 апреля 2018 г.)

12. *Зуев П.В.* Проблемы преемственности в изучении робототехники в школе и вузе / П.В.Зуев, Е.С.Кощеева // Педагогическое образование в России. – Екатеринбург :УрГПУ, 2014. – №8. – 54 с.

13. *История робототехники: 1950-е годы* [Электронный ресурс]. – URL: http://www.myrobot.ru/articles/hist_1950.php (Дата посещения 28 апреля 2018 г.)

14. *Концепции общенациональной системы выявления и развития молодых талантов* [Электронный ресурс]. – М. – Введ. 3 апреля 2012 г. – URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/14907> (Дата посещения 28 апреля 2018 г.)

15. *Копосов Д.Г.* Первый шаг в робототехнику / Д.Г. Копосов. – М. : БИНОМ; Лаборатория знаний, 2012. – 189 с.

16. *Корендясев А.И.* Теоретические основы робототехники : в 2 книгах / А.И. Корендясев. – М. : Наука, 2006. – Кн. 1 – 320 с.

17. *Литвин А.В.* Педагогические и дидактические возможности образовательной робототехники / А.В. Литвин // Инновации в образовании. – М. : Изд-во СГУ, 2012. – № 5. – 148 с.

18. *Мякушко А.А.* Основы образовательной робототехники: уч.-метод. пособие для слушателей курса / И.О. Колотова, А.А. Мякушко, Н.М. Сичинская, Ю.В. Смирнова. – М.: Перо, 2014. – 80 с.
19. *О Национальной стратегии действий в интересах детей.* [Электронный ресурс]. – М. – Введ. 1 июня 2012 г. – URL: <http://base.garant.ru/70183566/> (Дата посещения: 29 апреля 2018 г.)
20. *Овсяницкая Л.Ю.* Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства/ Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – Челябинск : И.В. Мякотин, 2014. – 204 с.
21. *Предко М.* 123 эксперимента по робототехнике / М. Предко. – М. : НТ Пресс, 2007. – 544 с.
22. *Примерная основная образовательная программа среднего общего образования* [Электронный ресурс]. – М. – Введ. 8 апреля 2015 г. – URL: <http://fgosreestr.ru/> (Дата посещения: 29 апреля 2018 г.)
23. *Роботы.* История создания. Часть 1 [Электронный ресурс]. – URL: http://androbots.ru/istoriya_robototekhniki/istoriya_sozdaniya/robotov_1.php (Дата посещения: 28 апреля 2018 г.)
24. *Робототехника в России* [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.russianrobotics.ru/> (Дата посещения: 28 апреля 2018 г.)
25. *Спыну Г.А.* Промышленные роботы. Конструирование и применение / Г.А. Спыну. – Киев :Вища школа, 1991. – 311 с.
26. *Стратегии инновационного развития Российской Федерации до 2020* [Электронный ресурс]. – М. – Введ. 8 декабря 2011 г. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902317973> (Дата посещения: 28 апреля 2018 г.)
27. *Техническое творчество* [Электронный ресурс]. – URL: http://fcttu.stankin.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=57&Itemid=27(Дата посещения: 28 апреля 2018 г.).

28. *Федорова Н.Д.* Подготовка учителей начальной школы к использованию конструкторов LegoWEDO / Н.Д. Федорова [Электронный ресурс]. – URL: <http://robot.edu54.ru/publications/227> (Дата посещения: 28 апреля 2018 г.).

29. *Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования* [Электронный ресурс]. – М. – Введ. 17 декабря 2010 г. – URL: <http://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/documents/543> (Дата посещения: 28 апреля 2018 г.)

30. *Фу К.* Робототехника / К.Фу, Ф. Гансалес, К. Лик ; пер. с англ. А.А. Сармин, А.В. Градецкий, М.Ю. Рачков. – М. : Мир, 1989. – 272 с.

31. *Юркевич.В.И.* Основы робототехники. / В.И. Юркевич.– СПб : БХВ-Петербург, 2005. – 2-е изд. – 240 с.

32. *Юревич Е.И.* Основы робототехники : учеб.пособие / Е.И. Юревич [Электронный ресурс]. – URL: <http://elib.spbstu.ru/dl/325.pdf/view> (Дата посещения: 28 апреля 2018 г.).

33. *Яковлева З.В.* Образовательная робототехника на уроках информатики и ИКТ. 5 класс : учеб.-метод. пособие слушателей курса / З.В. Яковлева. – М. : Перо, 2014. – 48 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ Приложение 1



Рис. 1.

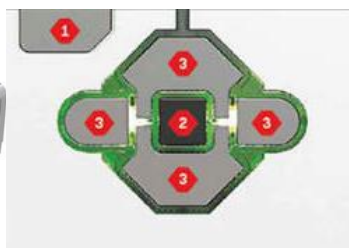


Рис. 2.



Рис. 3.

Рис. 1. - Модуль EV3

Рис. 2. - Управляющие кнопки модуля EV3

Рис. 3. - Окно «Запустить последнюю»



Рис. 4.



Рис. 5.



Рис. 6

Рис. 4 - Окно выбора файла

Рис. 5 - Окно приложений модуля EV3

Рис. 6 - Экран настройки параметров модуля EV3



Рис. 7.



Рис. 8.



Рис. 9.

Рис. 7 - Большой мотор комплекта Lego Mindstorms EV3

Рис. 8 - Средний мотор комплекта Lego Mindstorms EV3

Рис. 9 - Датчик света комплекта Lego Mindstorms EV3



Рис. 10.



Рис. 11.



Рис. 12.



Рис. 10. - Ультразвуковой датчик комплекта Lego Mindstorms EV3

Рис. 11. - Датчик касания комплекта Lego Mindstorms EV3

Рис. 12. - Гирокоспический датчик комплекта Lego Mindstorms EV3



Рис.13 Крепежные компоненты конструктора VEX



Рис.14 Элементы питания конструктора VEX



Рис.15 Элементы управления конструктора VEX

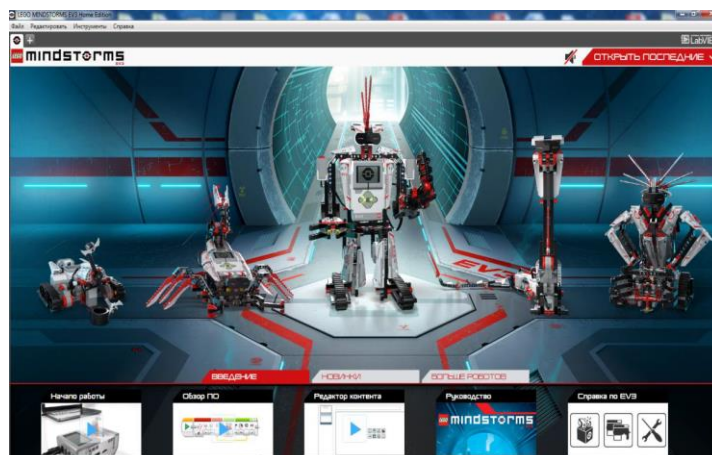


Рис. 16. Основной окно программы Lego Mindstorms EV3 Home Edition



Рис. 17. Окно программы

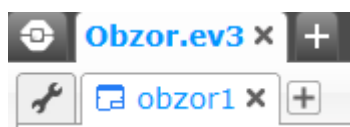


Рис. 18. Переименованные проект и программа

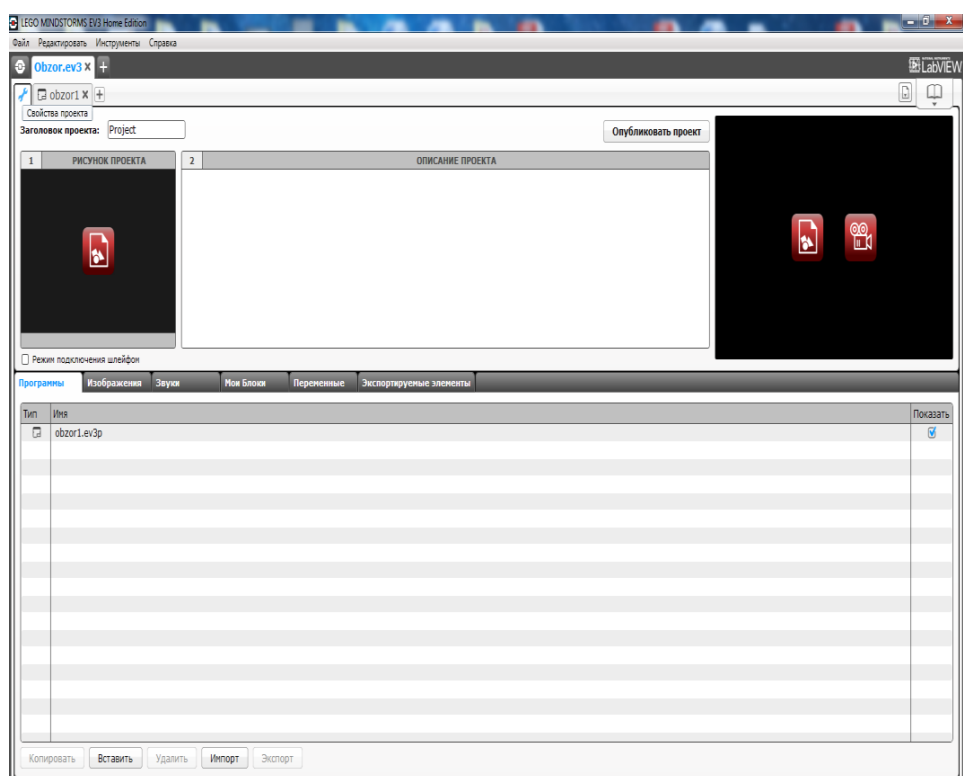


Рис. 19. Окно свойств проекта

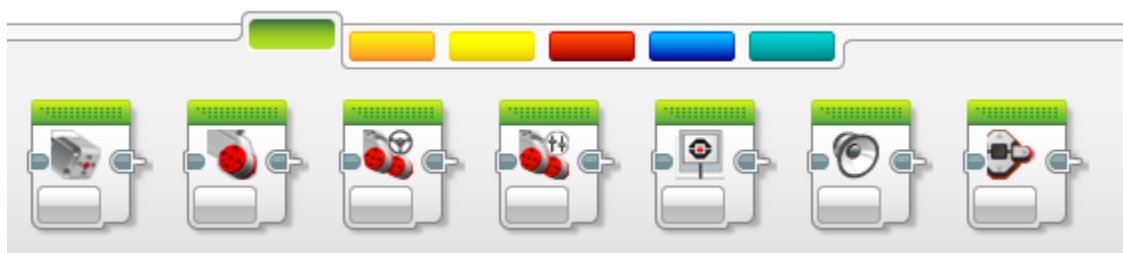


Рис. 20. Палитра вкладок

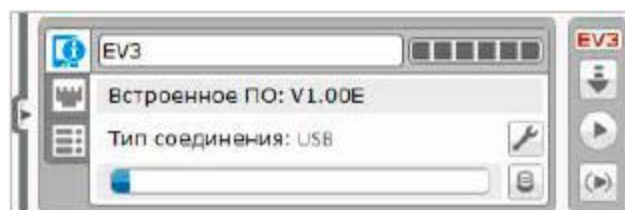


Рис. 21. Вкладка «Информация о модуле»

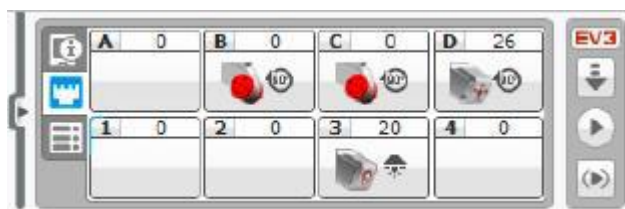


Рис. 22. Вкладка «Просмотр портов»



Рис. 23. Вкладка «Доступные модули»



Рис. 24. Контроллеры страницы аппаратных средств

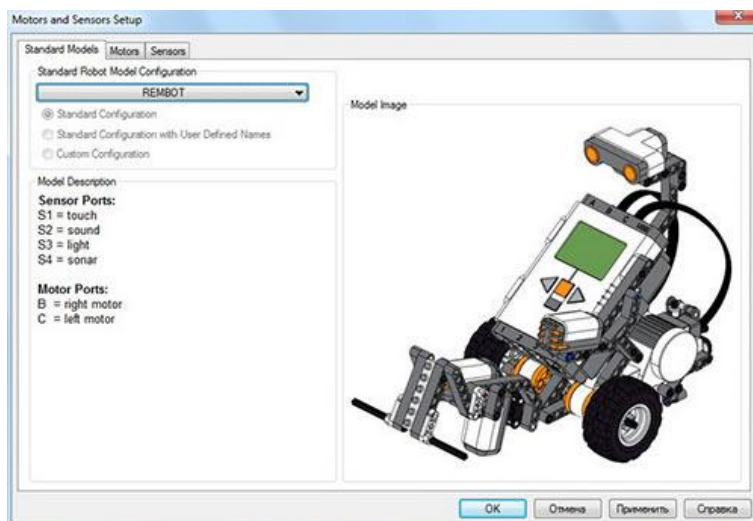


Рис. 25. Интерфейс программы RobotC

Тема 1. Введение в робототехнику

Робот – универсальный автомат для осуществления механических действий, подобных тем, которые производит человек, выполняющий физическую работу.

Робототехника (от слов «робот» и «техника»; англ. robotics) – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсификации производства.

Предмет робототехники – это создание и применение роботов и других средств робототехники различного назначения. Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника в свою очередь породила новые направления развития и самих этих наук. Для кибернетики это связано, прежде всего, с интеллектуальным управлением, которое требуется для роботов, а для механики с – многозвенными механизмами типа манипуляторов.

История робототехники.

Современными предшественниками роботов явились различного рода устройства для манипулирования на расстоянии объектами, непосредственный контакт с которыми для человека был невозможен или опасен. Хотя впервые манипуляторы были созданы только в 1950 гг. для атомных исследований, первый технический чертеж механического рыцаря был спроектирован Леонардо да Винчи еще в 1495 году, но его рыцарь так не увидел полей сражения.

Только в XVIII столетии стали появляться первые заводные механизмы. В 1738 году французский математик Жан де Вокансон построил устройство, которое играло на флейте. А в 1898 году Никола Тесла испытал радиоуправляемое судно, после чего, история роботов начала расти.

Впервые слово «робот» появилось у чешского фантаста Карела Чапека, написавшего в 1920 году пьесу «Р.У.Р.» – «Россумские Универсальные Роботы». Однако до этого моменту человечеству уже были известны так называемые «андроиды». Это слово пришло к нам благодаря изобретению швейцарского часовщика Пьера-Жака Дро и его сына Анри Дро, которые жили во второй половине XVIII века. Они создали механического человека «Писец», который умел выписывать буквы и слова, сидя за столом. От имени сына Анри Дро и произошло название «андроид».

Всего через несколько лет после премьеры пьесы «Р.У.Р.» на Всемирной выставке 1927 году в Нью-Йорке инженер Д.Уэкли продемонстрировал простейшего робота, способного выполнять команды человека. А уже в 1950-ых годах в строй ввели первые манипуляторы, которые имитировали движения человеческих рук. Их применяли при работе с радиоактивными материалами в ядерной промышленности.

Впервые термин «робототехника» употребил писатель-фантаст Айзек Азимов, а также вывел 3 закона для роботов. Так, робот должен выполнять приказы человека, не причинять ему вред и уметь защищать себя.

История «робототехники» неразрывно связана с историей развития ЭВМ. Так в 1948 году Сергей Лебедев закончил разработку первой отечественной ЭВМ, и уже в 1950 году в СССР в действие вступила первая вычислительная электронная машина МЭПС. А в 1958 году создана первая полупроводниковая АВМ (Аналоговая вычислительная машина) МН-10, которая имела успех на выставке в Нью-Йорке.

Разработка первого промышленного робота в нашей стране началась в 1969 году. Робот «Универсал – 50» был предназначен для обслуживания литья под давлением, штамповки,ковки и других технологических процессов и был продемонстрирован на выставке в Сетуне в 1971 году. После этого роботы активно стали внедряться в промышленное производство советского союза.

Сегодня слово «робот» прочно устоялось в современной речи и уже трудно представить себе мир XXI века без «умных» машин.

Перспективы развития робототехники

Прогресс в робототехнике весьма нагляден, поэтому в ближайшие десять лет можно ожидать следующих событий:

1. Появление и начало массового внедрения роботизированного транспорта, т. е. транспорта без человека-водителя. Этот процесс идет не так быстро, как хотелось бы, но через десятилетие он достигнет той черты, когда будет окончательно принят обществом в развитых странах;

2. В области военной робототехники беспилотная авиация (БПЛА) продолжит вытеснять летчиков из ВВС. Скорее всего, соотношение летательных аппаратов будет стремиться к соотношению 80:20 в пользу беспилотников. Аналогично будет нарастать замена военнослужащих роботами и во всех других видах вооруженных сил;

3. Сформируется устойчивый рынок сервисных роботов, в первую очередь домашних, на которых лягут такие функции, как уборка и охрана жилища, присмотр за детьми, приготовление пищи и организация досуга членов семьи. Следует ожидать появления всевозможных роботов-сиделок, обучающих роботов. В этом направлении существует колоссальное количество разработок, и, я думаю, в ближайшие 5-10 лет практически каждая семья обзаведется хотя бы одним сервисным роботом того или иного типа.

Тема 2. Техника безопасности при работе с робототехническим комплектом Lego Mindstorms EV3.

1. Общие требования безопасности

1.1. К выполнению работ с комплектами Lego Mindstorms допускаются лица, прошедшие соответствующий инструктаж по охране труда и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

1.2. Опасные производственные факторы:

- движущиеся машины и механизмы;
- незащищенные подвижные элементы механизмов;
- разрушающиеся конструкции.

1.3. В процессе работы соблюдать правила личной гигиены, содержать в чистоте рабочее место.

1.4. Обучающиеся, воспитанники должны соблюдать правила пожарной безопасности, знать пути эвакуации.

1.5. При получении травмы сообщить об этом педагогу, оказать первую медицинскую помощь пострадавшему, при необходимости отправить его в ближайшее лечебное учреждение.

1.6. Конструктор и все детали хранить в предназначенном для этого месте.

2. Требования безопасности перед началом работы

2.1. Подготовить рабочее место к работе, убрать всё лишнее.

2.2. Внимательно изучить цели и задачи проведения работы.

2.3. Оборудование разместить таким образом, чтобы исключить падение моторов, контроллера и датчиков.

3. Требования безопасности во время работы

3.1. Не трогать питающие провода и разъёмы соединительных кабелей.

3.2. Работать с комплектом чистыми, сухими руками.

3.3. Нельзя кидать и разбирать датчики.

3.4. Нельзя ломать детали конструктора.

3.5. Нельзя присоединять и отсоединять датчики во время работы программы.

3.6. Включать роботов можно только с разрешения преподавателя

- 3.7. Нельзя наступать на детали конструктора.
- 3.8. Не глотать детали, вставлять их в уши, нос и т.д.
- 3.9. Не доставать детали зубами.
- 3.10. Нельзя останавливать ручную вращающиеся детали робота.
- 3.11. Кабели отсоединять, только нажимая на рычаг держателя
- 3.12. Заряжать аккумулятора только зарядкой из комплекта.
- 3.13. Не доставать самостоятельно аккумулятор.
- 3.14. Разбирать робота аккуратно, не повреждая деталей.

4. Требования безопасности в аварийных ситуациях

4.1. При неисправности любой комплектующей комплекта сообщить об этом педагогу, не устранять ее самостоятельно.

4.2. При возникновении неисправности в работе технических средств или нарушении заземления выключить приборы и отключить их от электрической сети. Работу продолжать только после устранения неисправности.

4.3. При получении травмы сообщить об этом педагогу, оказать первую медицинскую помощь пострадавшему, при необходимости отправить его в ближайшее лечебное учреждение.

5. Требования безопасности по окончании работы

5.1. Проветрить помещение.

5.2. Выключить контроллер и отключить аппаратуру от электропитания.

5.3. По окончании работы убрать свое рабочее место, и сложить все детали обратно в коробку по своим отделениям.

Тема 3. Линейный алгоритм с использованием комплекта Lego Mindstorms EV3

Для составления демонстрационного линейного алгоритма возьмем, например, задачу: Проехать по траектории квадрат с заданной стороной.

Для реализации алгоритма будем использовать собранного робота-тележку (рис. 1).

Инструкцию по сборке можно посмотреть в видео:
<https://www.youtube.com/watch?v=HsLqiShzP0k>

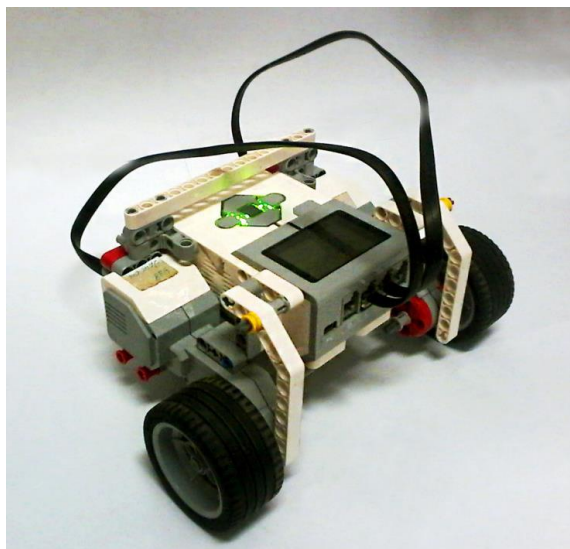


Рис. 1 Робот-тележка

Во время сборки использовались два больших сервомотора. После сборки следует выписать, в какие порты выхода была подключены моторы. В нашем случае моторы подключены в порт Аи D.

Сервомоторы (или моторы) – это устройства с управлением через отрицательную обратную связь, позволяющую точно управлять параметрами движения. Эта возможность позволяет нам задавать точное значение оборотов или градусов. Скорость мотора задается в условных единицах или процентах. Максимальная скорость вперед – «100», в обратном направлении – «-100».

Для составления алгоритма нам понадобится зеленая палитра программирования «Действия», 2 и 4 блоки палитры – «Большой мотор» и «Независимое управление моторами».

Рассмотрим подробнее каждый элемент управления. **Блок «Большой мотор»** (рис. 2) может работать нескольких режимах:

1. Включить (мотор работает с постоянной с заданной скоростью);

2. Включить на количество секунд (рис. 3);

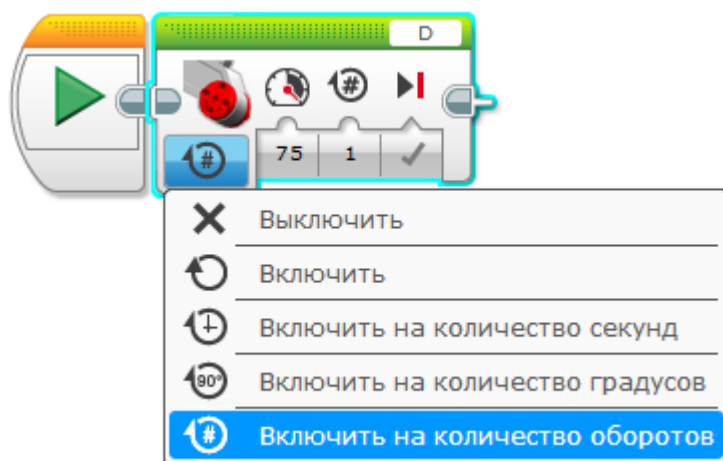


Рис. 2. Блок «Большой мотор»



Рис. 3. Режим «Включить на количество секунд»

В этом режиме мотор будет ехать с заданной скоростью установленное количество секунд. Время работы задается справа от заданий скорости, в данном случае мотор будет двигаться 1 секунду со скоростью 75 единиц.

3. Включить на количество градусов (рис. 4);

В приведенном примере вал мотора повернется на 360 градусов со скоростью 75 единиц.

4. Включить на количество оборотов (рис. 5);

В приведенном примере задано количество оборотов – 1 со скоростью 75 единиц. Заметим, что один оборот равен 360 градусов.

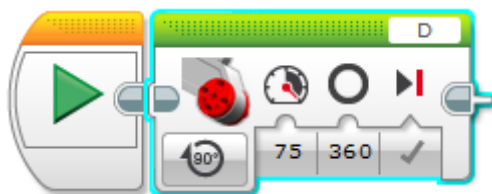


Рис. 4. Режим «Включить на количество градусов»

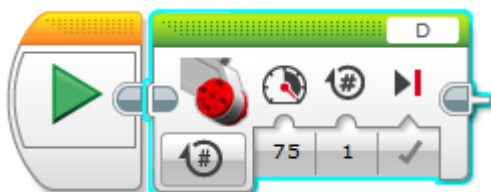


Рис. 5. Режим «Включить на количество оборотов»

Во всех режимах справа от, например, параметра количества оборотов расположен параметр «Тормозить в конце». Этот параметр может принимать значения: истина (тормозить), ложь (двигаться накатом).

Блок «Независимое управление моторами» (рис. 6) задает одновременное движение двух моторов с одинаковыми или с разными скоростями. Этот блок удобен для задания движения робота прямой или по заранее заданной криволинейной траектории. Он имеет такие же режимы работы, как и у предыдущего блока.

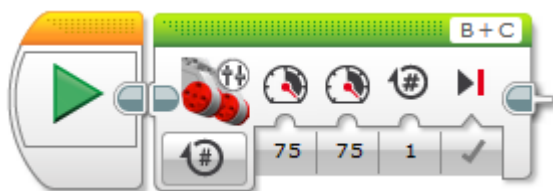


Рис. 6. Блок «Независимое управление моторами»

Составление алгоритма

1. Так как нам дан квадрат с заданной стороной 1 м, будем вычислять количество оборотов.

Диаметр колеса 56 мм. Рассчитаем расстояние, которое проходит робота при повороте оси на один оборот. Оно будет равно длине окружности колеса (L):

$$L = \pi * d = 3,14 * 56 = 175,84 \text{ мм} = 17,584 \text{ см.}$$

Для того чтобы найти необходимое количество оборотов (N), разделим требуемое расстояние на полученное значение:

$$N = 100 / 17,584 = \mathbf{5,68 \text{ об.}}$$

Программа будет выглядеть так (рис. 7):

Моторы установлены в порты A,D.

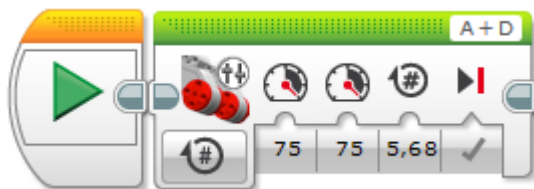


Рис. 7. Первый элемент алгоритма

2. Для траектории езды по квадрату, необходимо посчитать, на сколько оборотов должно поворачивать колесо, чтобы градус поворота была равен 90.

Обозначим расстояние между колес R. В нашем случае при сборке получилось, что R=15 см.

Обозначим длину окружности L. Нам необходимо повернуть направо, поэтому будем поворачивать левым колесом и использовать блок «Большой мотор» для порта A. Для поворота направо на X=90 градусов, левое колесо должно проехать расстояние P, равное:

$$P = \frac{2 * \pi * R}{\frac{360}{X}}$$

Подставим значения и получим P=23,55 см.

Используя выше рассмотренную формулу, мы знаем, что за один оборот колесо проезжает 175,84 мм. Поэтому, количество оборотов левого колеса будет равно:

$$N = 235,5 / 175,84 = \mathbf{1,33 \text{ об.}}$$

Готовый линейный алгоритм «Квадрат» (рис. 8).



Рис. 8. Алгоритм траектории езды «Квадрат»

В оставшееся время можно предложить обучающимся дополнительные задания:

1. Проехать по траектории треугольник с заданными углами и сторонами;
2. Проехать по траектории трапеция с заданными углами и сторонами;
3. *Проехать 0,5 м вперед, повернуться на 60 градусов по часовой стрелке вокруг правого колеса и проехать 0,5 м назад.

Тема 4. Линейный алгоритм. Создание робота для езды по лабиринту

В материалах к прошлому уроку представлены все необходимые блоки, необходимы для данного урока.

Для демонстрации алгоритма езды по лабиринту понадобится робот сборки тележка. Для демонстрации выбран следующий лабиринт (рис. 9).

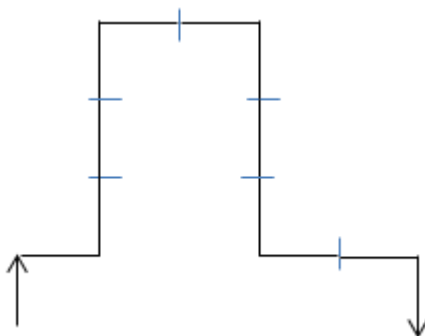


Рис. 9. Схема лабиринта для демонстрации

В этот раз для подключения моторов были использованы порты В, С.

Размер одного деления равно 25 см. Соответственно рассчитаем, что количество оборотов на одном делении равно $N=1,4$ об. А поворот так же остается на 90 градусов соответственно $N=1,33$ об.

Готовый алгоритм движения робота по заданной схеме (рис. 10).



Рис. 11. Робот-тележка с датчиком расстояния

Для организации цикла нам понадобится оранжевая палитра «Управление операторами». В этой палитре нам необходимы будут 2 блока: «Цикл» и «Переключатель».

Цикл – это разновидность управляющей конструкции высокоуровневых языках программирования предназначенной для организации многократного исполнения набора конструкций (рис. 12).

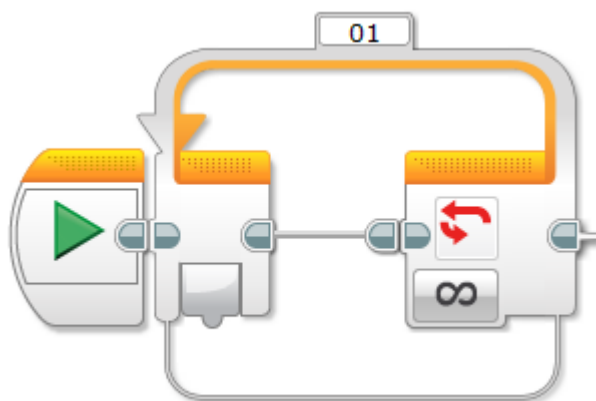


Рис. 12.

Последовательность инструкций, предназначенная для многократного исполнения, называется телом цикла. Единичное выполнение цикла

называется итерацией. Выражение, определяющее будет ли, в очередной раз выполняться итерация или цикл завершится, называется условием выхода или условием окончания цикла.

Цикл, расположенный на палитре «Управление операторами» представляет собой цикл с постусловием, то есть цикл, в котором условие проверяется после выполнения тела цикла.

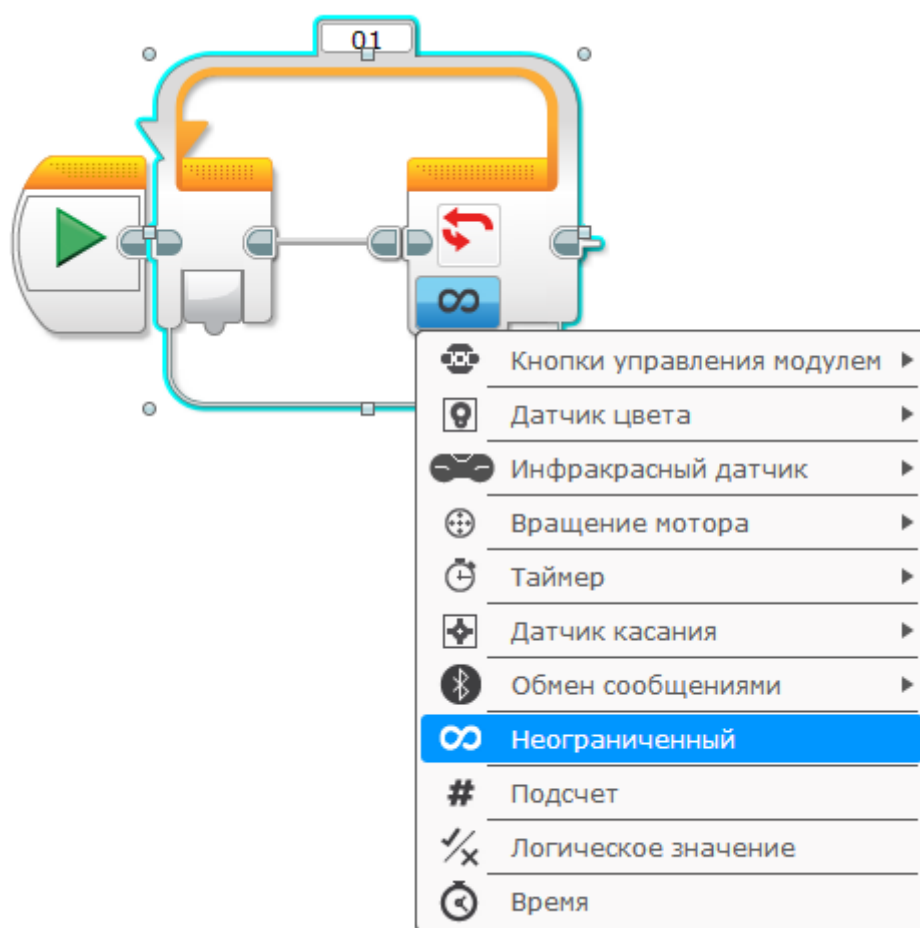


Рис. 13. Варианты выхода из цикла

На рис. 13 представлены варианты возможных условий завершения выполнения цикла. Существует возможность задать выполнение цикла непрерывно, определенное количество раз или определенное время, повторять действия до тех пор, пока показания датчиков не достигнут заданного порога.

Для выполнения задания мы будем использовать режим «Неограниченный», то есть наша программа будет выполняться до тех пор, пока мы не отключим ее.

Для того, что выполнялось поставленное условие внутри цикла необходимо поместить конструкция «Переключатель» (рис. 14). Эта конструкция является операторов ветвления в среде EV3.



Рис. 14. Конструкция «Переключатель»

Оператор ветвления – это оператор, обеспечивающий выполнения определенной команды (набора команд), только при условии истинности некоторого логического выражения или зависимости от значения некоторого выражения.

Структура «Переключатель» может отображаться в полной и краткой форме с помощью переключателя режим отображения (рис. 14). При отображении в полной форме, мы полностью видим все условия в рабочем окне; при отображении в краткой форме мы видим только одну ветку переключателя, отображающую действия программы при истинности и ложности условия. В этом случае программа отображается очень компактно.

Исходя из задания, выберем в качестве условия «Инфракрасный датчик» – Сравнение – Приближение. То есть будет проверяться расстояние, приближающего объекта.

Рассмотрим подробнее параметры структуры «Переключатель» на готовом алгоритме для данного задания (рис. 15).

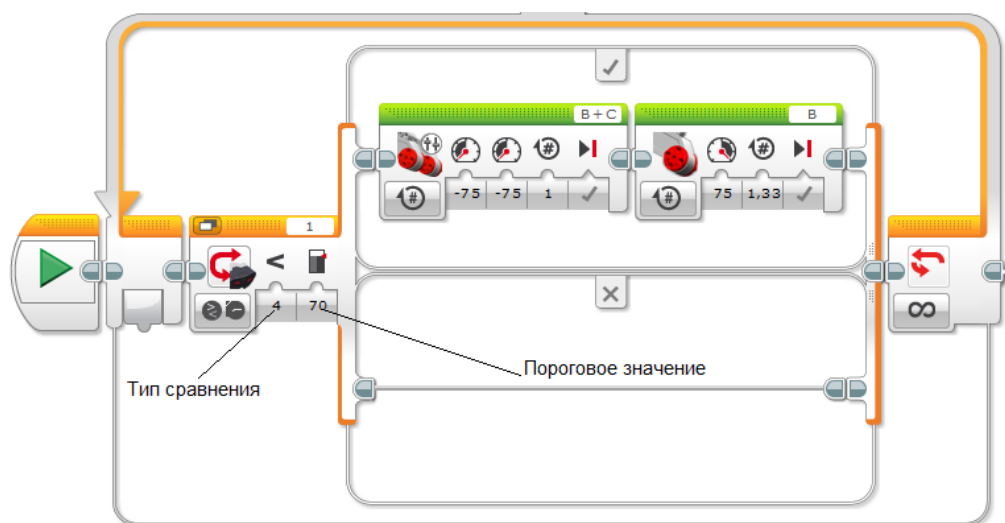


Рис. 15. Готовый алгоритм

У данной структуры есть еще два параметра: тип сравнения, который обозначается знаками $>$, $<$, $=$ и др. и пороговое значение, обозначающее цифру, после которой либо программа выходит из условия, либо выполняет действия.

Для нашего задания устанавливаем тип сравнение – 4 (знак меньше) и пороговое значение – 70.

В теле условия выполняем заданные нам действия, а именно отъезд робота назад и поворот.

Дано задание: Запрограммировать робота, который будет управляться цветными карточками, используя датчик света (зеленая карточка – двигайся вперед, красная – стой, синяя – поверни направо, желтая – поверни налево).

Для решения этого задания необходимо к роботу-тележке прикрепить датчик света и подключить его в 4 порт (рис. 16).

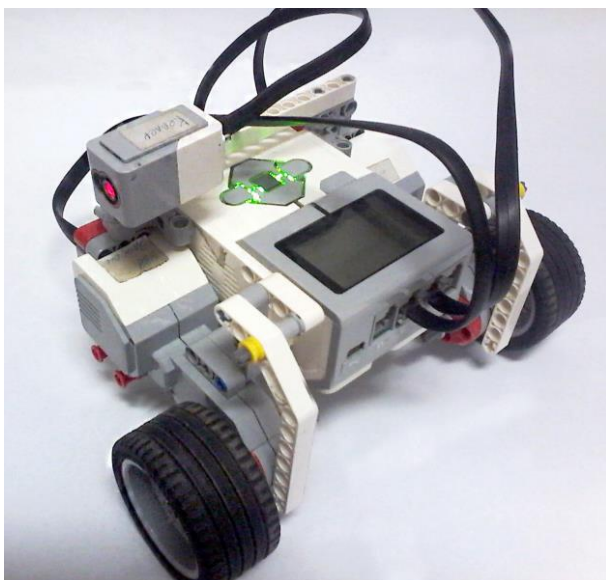


Рис. 16. Робот-тележка с датчиком света

Алгоритм решения состоит из структур: цикл и переключатель.

В качестве условия переключателю выбран режим «Датчик света» – измерение – цвет.

Для добавления варианта необходимо нажать «+» (рис. 17).

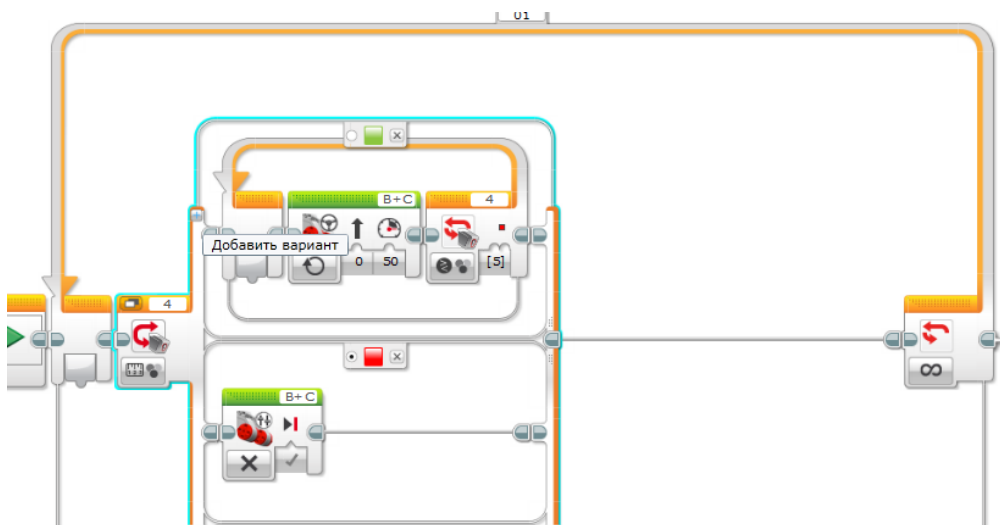


Рис. 17. Добавление варианта

Так добавляя вариант и назначая ему соответствующий заданию цвет и действие, получим алгоритм (рис. 18).

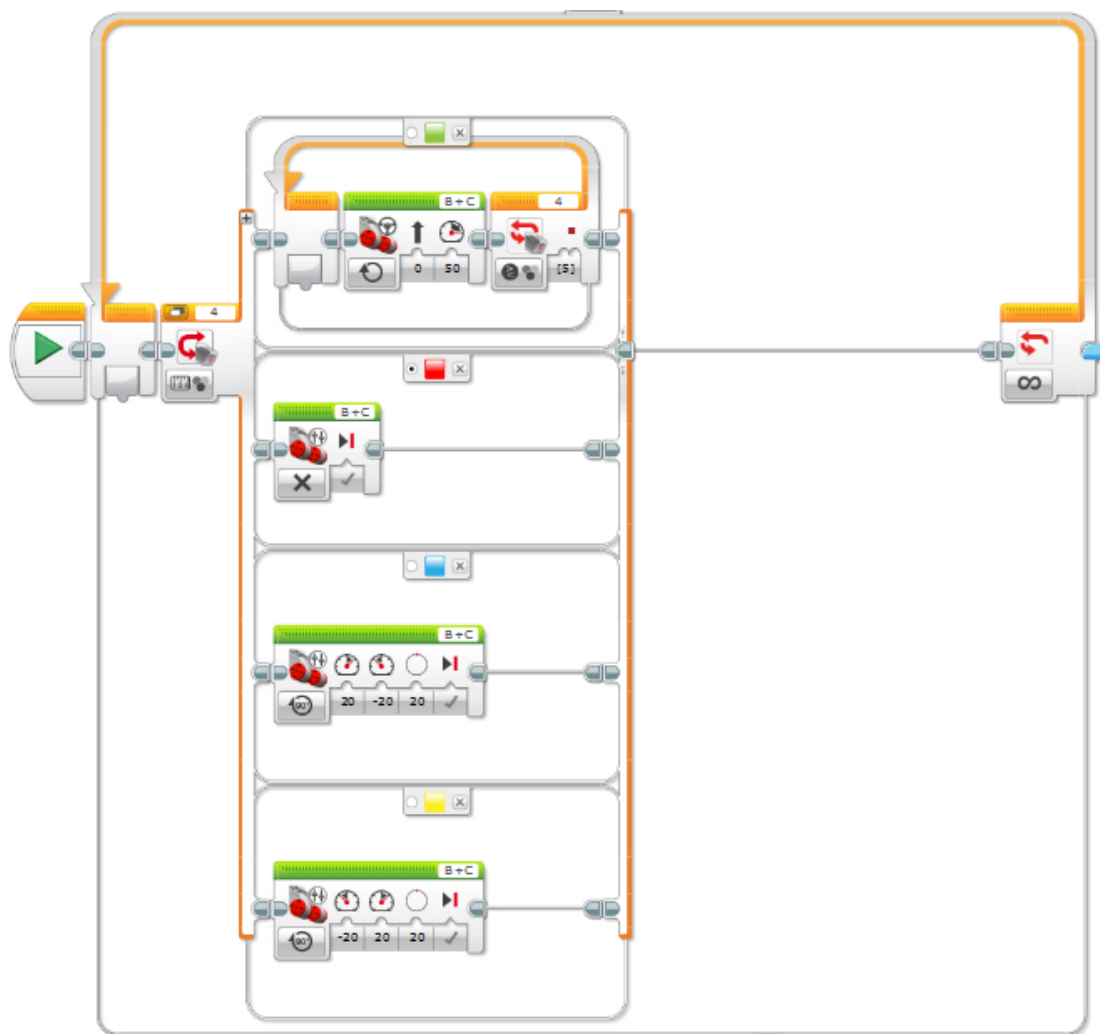


Рис. 18. Алгоритм к заданию с цветными карточками

Тема 6. Использование вспомогательных алгоритмов

Задание «Траектория» заключается в самостоятельной езде робота по линии. В качестве поля возьмем простое поле с соревнования «Hello, Robot!» (рис. 19).

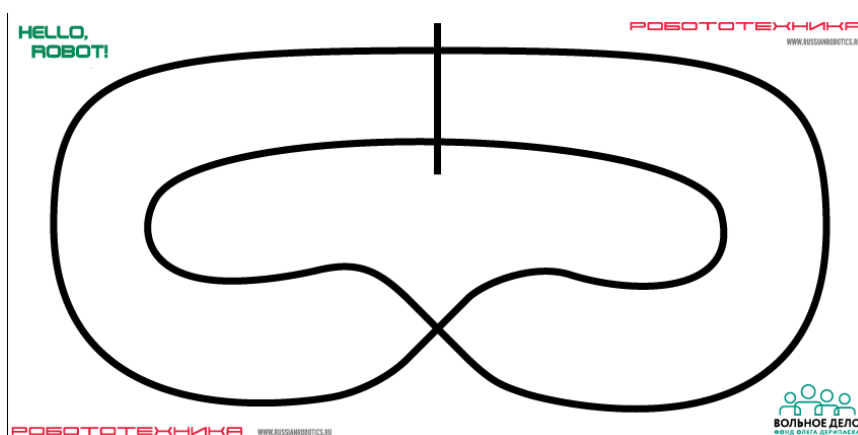


Рис. 19. Поле «Траектория»

Для реализации алгоритма необходим робот-тележка с двумя подключенными датчиками света (рис. 20).

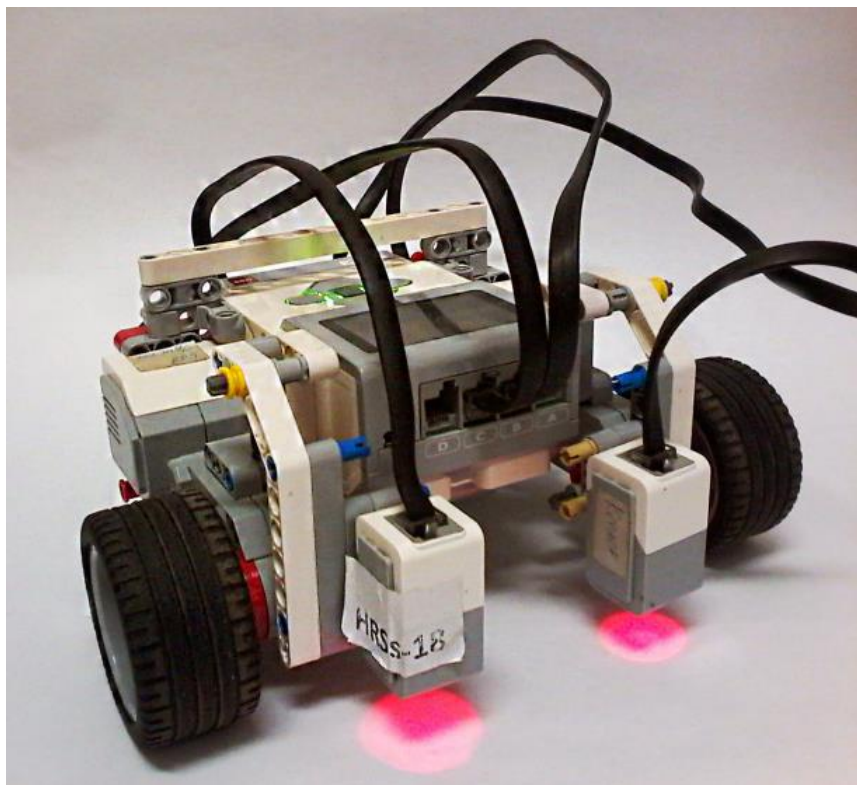


Рис. 20. Робот-тележка с двумя датчиками света

Для алгоритма мы будем использовать режим переключателя «Датчик света» – Сравнение – Яркость отраженного света. То есть наш робот будет определять где черная линия с помощью параметра отраженного света.

Рассмотрим подробнее этот принцип.

Датчик цвета EV3 может работать в 3х режимах: определение цвета, определение яркости отражённого света, определение яркости внешнего освещения.

У датчика цвета имеет излучатель и приёмник (рис. 21). Из излучателя свет попадает на предмет и отражается. Степень отражения зависит от яркости предмета (белый предмет отражает больше чем тёмный), степень измеряется в пунктах. Даже самый чёрный объект что-нибудь отражает (минимум 5 пунктов).

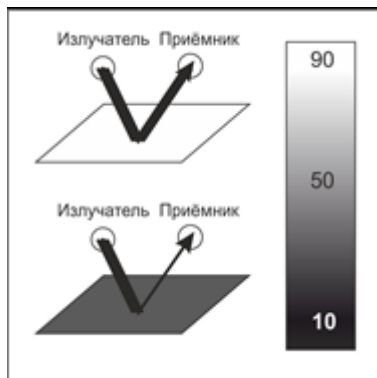


Рис. 21. Принцип работы режима «определение яркости отраженного света»

Так же степень отражения зависит от расстояния, на котором датчик находится от предмета (идеальное расстояние 1-2 модуля деталей лего (0,5 - 1 см))

Так же стоит располагать датчик вертикально, так весь отражённый свет будет возвращаться в приёмник.

У робота должно быть 2 двигателя (в нашем случае, это В, С)

Для движения по линии нужен один датчик, но для определения перекрёстков необходимо 2 датчика (рис. 22). Датчики стоит располагать впереди на среднем расстоянии, так чтобы датчики образовывали равнобедренный треугольник. Датчики стоит располагать шире черной линии, так чтобы световое пятно датчика слегка касалось линии, или чуть шире.

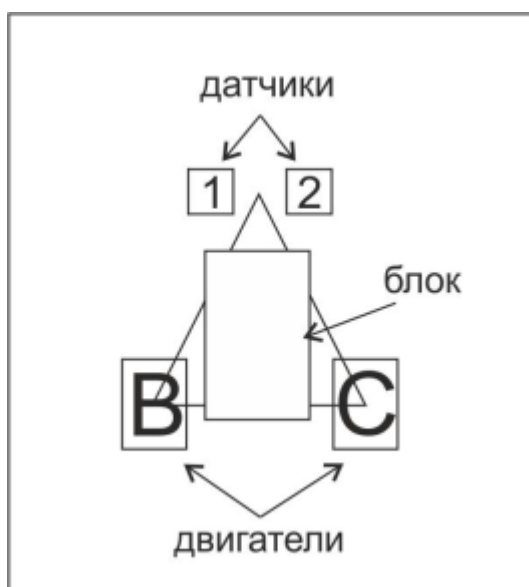


Рис. 22. Расположение моторов и датчиков у робота

Для практической демонстрации использования вспомогательных алгоритмов в среде EV3 можно вложенные условия превратить в отдельные блоки, которые будут располагаться в палитре «Мои блоки» – это и будут вспомогательные алгоритмы.

Рассмотрим условия для 2 порта (рис. 23).

Сделаем это условие отдельным блоком. Для этого выделим блок мышкой и в верхнем меню нажмем Инструменты – Конструктор Моего блока. Заполним поле имя моего блока (traekt1) и нажмем ОК (имя должно быть написано латиницей).

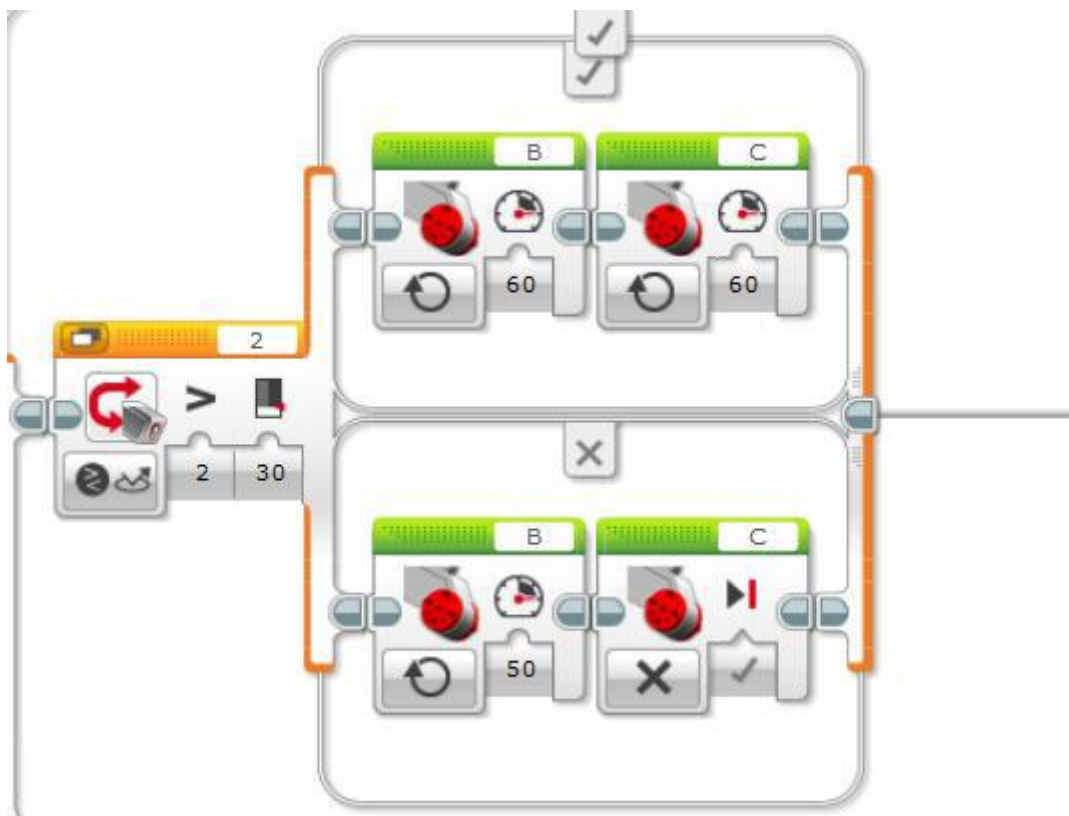


Рис. 23. Условие для 2 порта датчика света

2. Параметры 2 условия, такие же как у первого, но тело условия отличается (рис. 24).

Если количество отраженного света больше чем параметр 30, то включается только мотор С и робота двигается налево, если нет, то включаются оба мотора в режим на обороты и делают 0,5 оборота.

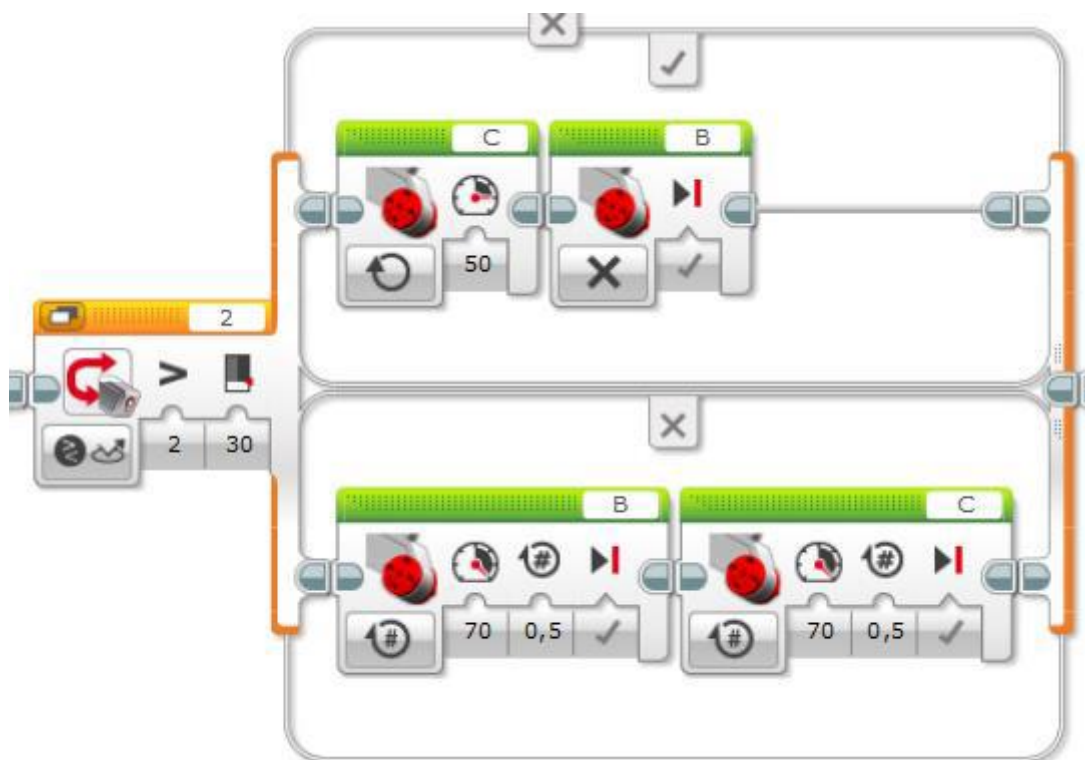


Рис. 24. Параметры 2 вложенного условия

Также как предыдущее условие превращаем этот блок в вспомогательный алгоритм и именем `traekt2`.

Теперь в палитре «Мои Блоки» у нас есть 2 блока с необходимыми условиями.

Благодаря вспомогательным алгоритмам наш алгоритм «Траектория» уменьшился в 2 раза и стал более удобный для понимания (рис. 25).

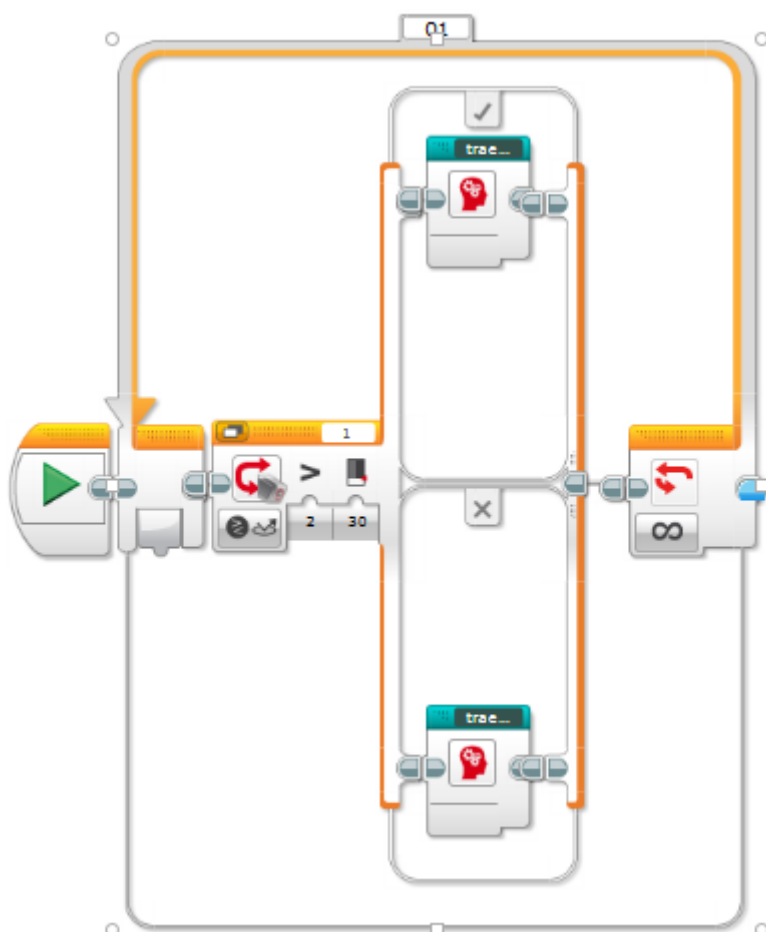


Рис. 25. Алгоритм «Траектория»

Тема 7. Итоговый урок

Тестовые задания

1. Соотнесите понятия и их значение:

1	Алгоритм	А	Некоторый объект, способный выполнить определенный набор команд
2	Программа	Б	Форма организации действий, при которой выполнение одной и той же последовательности действий повторяется, пока выполняется некоторое заданное условие
3	Исполнитель	В	Алгоритм, решающий некоторую подзадачу основной задачи
4	Цикл	Г	Алгоритм, написанный на языке, понятном исполнителю
5	Вспомогательный алгоритм	Д	Описание конечной последовательности шагов в решении задачи, приводящей от исходных данных к требуемому

			результату
--	--	--	------------

2. Укажите истинное высказывание:

а) алгоритм всегда представляет собой некоторую последовательность действий;

б) алгоритм может представлять собой некоторую последовательность вычислений, а может – последовательность действий нематематического характера;

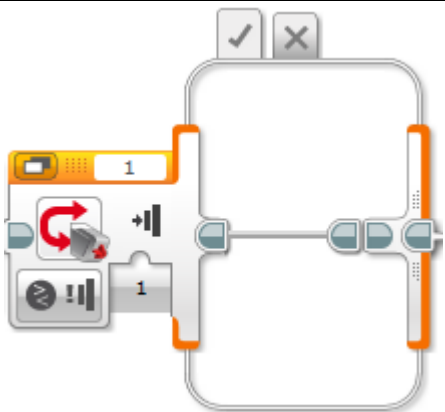
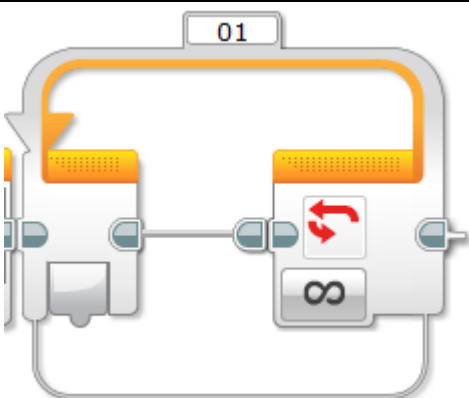
с) алгоритм всегда представляет собой последовательность действий нематематического характера.

3. Соотнесите алгоритмическую конструкцию и ее определение:

1	Линейный алгоритм	А	Выполнение одной и той же последовательности действий повторяется, пока выполняется заданное условие
2	Алгоритм с ветвлением	Б	Алгоритм, решающий некоторую подзадачу основной задачи
3	Алгоритм с повторением	В	Действие, при котором выполнение алгоритма не заканчивается никогда
4	Вспомогательный алгоритм	Г	Выполняется в зависимости от выполнения или невыполнения некоторого условия совершается либо одна, либо другая последовательности действий

4. Злая мачеха отправила падчерицу к роднику за водой. «Вот тебе 2 ведра, а одно из них входит 9 листов воды, а в другое – 5. Но ты должна принести домой ровно 3 литра воды», – сказала она бедной девушке. Составьте алгоритм действий падчерицы, для выполнения поручения (ответ представить в виде блок-схемы).

5. Соотнесите рисунок блока в среде Lego Mindstorms EV3 и его название:

1		А	Независимое управление моторами
2		Б	Переключатель
3		В	Цикл
4		Г	Большой мотор

Ключ к тесту:

1. 1-Д, 2-Г, 3-А, 4-Б, 5-В

2. Б

4. А, С, Е

5. 1-Д, 2-Г, 3-А, 4-Б

Требования к итоговому проекту

1. проект работа включает в себя:

- собранного робота;
- алгоритма его работы;
- презентация для защиты проекта.

2. алгоритм работы должен содержать все изученные алгоритмические конструкции: следование, ветвление, цикл, вспомогательные алгоритм (по надобности);

3. при презентации проекта робота необходимо:

- рассказать цель робота, в какой области может использоваться, для кого он будет полезен;
- рассказать этапы создания робота;
- показать готовый алгоритм, и рассказать как он работает;
- рассказать с какими проблемами столкнулись во время создания робота;
- показать в действии робота.

4. Презентация проекта должна длиться не более 2-3 минут.

Дополнительные задания

1. Составить программу, реализующую непрерывную езду робота по траекториям: квадрата, треугольника, окружности, вперед-назад.

2. Составить программу, непрерывно проводящую на экран мультипликационные картинки, например, бегущего человека.

Для этого необходимо в редакторе изображений сформировать ряд картинок, быстрое последовательное отображение которых приведет к эффекту анимации.