

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №16»

Индивидуальный проект  
на тему:

**4.6.1 «Я конструирую робота (мой первый робот)»**

Выполнил:  
ученик 7 Г класса  
Шарафеев Ринат Маратович

Руководитель проекта:  
Попова Мария Евгеньевна  
учитель информатики

## Содержание

Введение	3
1 Теоретическая часть	4
1.1 История роботов	4
1.2 Какие бывают роботы	6
1.3 Изучение среды программирования Lego Mindstorms EV3	10
2 Практическая часть	13
2.1 Создание Робота-уборщика: основные детали	13
2.2 Программирование Робота-уборщика	15
Заключение	16
Список используемой литературы	17

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность** выбранной темы заключается в том, что робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Изучение основ робототехники очень перспективно и важно. Именно сейчас в современном обществе идет внедрение роботов в нашу жизнь, очень многие процессы заменяются роботами, человек не мыслит свою жизнь без робототехнических устройств.

**Тип проекта:** творческий.

**Объектом** индивидуального проекта является роботоконструирование.

**Предмет** проектного продукта – Робот-уборщик из LEGO Education MINDSORMS EV3.

**Цель** моего проекта: создать и запрограммировать Робота-уборщика, записать на видео его работу.

Я поставил перед собой следующие **задачи**:

- 1) узнать историю возникновения роботов;
- 2) выяснить какие бывают роботы;
- 3) изучить среду программирования Lego Mindstorms EV3;
- 4) собрать и запрограммировать Робота-уборщика из конструктора LEGO Education MINDSORMS EV3;
- 5) записать работу Робота-уборщика на видео.

В работе мною были использованы методы анализа и синтеза информации. Основные источники теоретической информации – Интернет-источники. Выполнение проекта способствует развитию познавательных, коммуникативных, мыслительных и творческих способностей. Работа над индивидуальным проектом научила меня осмысливать информацию и применять ее в своей деятельности.

Практическая значимость проекта заключается в том, что собранный в ходе работы материал о роботах и проектный продукт – Робот-уборщик (видеоролик о его работе), может быть использован на внеурочных занятиях, по пошаговому алгоритму, представленному в проекте, робота сможет собрать любой желающий.

## 1 Теоретическая часть

### 1.1 История роботов

Если верить историческим данным, первые роботы в мире были созданы примерно в 300 году до нашей эры. Тогда, на маяке египетского острова Фарос, были установлены две огромные фигуры в виде женщин. В дневное время они хорошо освещались сами по себе, а ночью загорались искусственным светом. Время от времени они поворачивались и били в колокол, а ночью издавали громкие звуки.

Существует легенда, что еще во времена Ивана Грозного придворные мастера сделали механического слугу, который подавал царю кафтан, подметал пол и даже боролся с медведем.

В 1495 г. – Леонардо да Винчи создает проект механического рыцаря, чтобы показать, что машина может двигаться, как человек. Это изобретение эпохи Возрождения считается первым в истории роботом. В 1584 году да Винчи придумал и льва. Очевидцы в своих воспоминаниях описывали, что в однажды в комнату к королю Франции зашёл механический лев, который сел на задние лапы, раскрыл дверцы на груди, и там был виден букет лилий — геральдический символ как французских королей, так и Флоренции. Полного его изображения, как и полных чертежей, не сохранилось.

В 1740-х годах французский механик Жак де Вокансон, изучавший наследие Леонардо да Винчи, создал робо-уток из меди. По своей сути они были механическими игрушками, умевшими кричать, пить воду из чашки, есть зерно и хлопать крыльями. Пища «переваривалась» и затем, как у настоящей птицы, выходила «экскрементами» другого цвета. Механизм, управляющий птицей, был скрыт в постаменте.

1801 г. – Жозеф Жаккар представляет в Париже ткацкий станок, который сам изготавливает полотно. Для управления узорами на тканях используется перфокарта – бумажный носитель данных, моделирующий работу механизма.

Российская история робототехники началась в конце XIX в., когда инженер Пафнутий Чебышев сконструировал стопход – механизм, обладающий высокой проходимостью.

В XX веке человечество уже осознало перспективы робототехники и всерьез занялось производством роботов. В те времена инженеры хотели создать человекоподобные механизмы, но на настоящих людей они не были похожи. По современным меркам они вовсе были металлическими монстрами, которые практически ничего не умели. Так, в 1928 году, американский инженер Рой Уэнсли

показал публике робота «Мистер Телевокс», который умел двигать несколькими конечностями и выполнять простые голосовые команды.

Январь 2002 год первый в мире серийно выпускаемый бытовой робот-пылесос Trilobite представлен на рынок шведской компанией Electrolux. Робот ориентируется с помощью ультразвукового сонара и имеет высоту 13 см при диаметре 35 см. Максимальная скорость уборки — 40 квадратных сантиметров в секунду. Когда аккумуляторы робота «садятся», Trilobite сам находит зарядное устройство и едет заряжаться.

Сентябрь 2003 год на выставке Sony Dream World 2003 представлен робот QRIO, ранее известный под именем SONY SDR-4X. Робот Qrio весит около 7 кг при росте в 58 сантиметров - такой размер Sony признала оптимальным и безопасным для игры с детьми. Благодаря 38 встроенным сервомоторам Qrio обладает достаточной свободой движений и хорошей координацией. Он может брать предметы, танцевать, подниматься по небольшой лестнице и держать равновесие, стоя на одной ноге. Робот знает более 60000 слов и обладает зачатками адаптивного поведения.

Октябрь 2007 год в Екатеринбурге успешно завершилась первая в России операция, выполненная при помощи робота-хирурга Да Винчи (операция на желчном пузыре). Благодаря этому хирургическому комплексу, врачи могут выполнять сложнейшие операции, вплоть до онкологических, дистанционно и в то же время с ювелирной точностью. Этот момент врачи первой областной клинической больницы называют историческим. Робот способен выполнять так называемые операции «замочной скважины» - без больших разрезов, через миниатюрные проколы в теле пациента.

В 2013 году Boston Dynamics показала всему миру робота Atlas. Разработка предназначена для перемещения по неровной местности на двух ногах.

2014 г – Aiko Chihira (Айко Чихира) – робот-гуманоид от Toshiba начал работать в торговом центре. Он говорит на японском языке и владеет языком жестов. Айко помогает ориентироваться в торговом центре.

Сегодня в мире используются миллионы роботов. Применение им нашлось практически во всех сферах человеческой деятельности. Роботы управляют самолётами и поездами, спускаются в жерла вулканов и на дно океана, помогают в строительстве космической станции, в сборке автомобилей и производстве микрочипов, охраняют здания, используются военными для разведки и разминирования, помогают спасателям искать людей под завалами. Нет такой области, в которой человек не попытался создать себе автоматического помощника.

## 1.2. Какие бывают роботы

Конструкция роботов, их внешний вид и их назначения могут быть самыми разными. Одни роботы созданы, чтобы упростить человеку работу или сделать ее безопаснее. Другие – ради развлечения. Можно выделить следующие виды роботов:

### 1) Медицинские помощники.

Медицинские автоматизированные устройства используются для проведения лечебных или диагностических процедур. В эту категорию входят такие роботы:

- Хирурги (Рисунок 1). Используются для проведения оперативных вмешательств и манипуляций. Помимо операций, исполняют обязанности ассистента.

- Фармацевты. Изготавливают и сортируют лекарственные препараты.

- Протезы. Роботизированные аналоги помогают частично восстановить функции утраченных конечностей.

- Трансплантаты. Применяются в качестве замены переставших функционировать или травмированных внутренних органов. Такие ткани способны полностью заменить некоторые части организма.

- Сиделки. Используются для ухода за пациентами, неспособными самостоятельно обслуживать себя.

- Диагносты. Составляют план лечения и ставят диагноз, анализируя результаты обследования и данные анамнеза.

- Симуляторы пациентов. Используются для обучения или повышения квалификации медицинских работников.



Рисунок 1 - Роботы-хирурги

### 2) Бытовые ассистенты (Рисунок 2).

Такая техника предназначена для помощи человеку в выполнении повседневных задач. В категорию бытовых входят следующие типы роботов:

Транспортные. Применяются для организации пассажирских или грузовых перевозок.

Умный дом. Комплексная система помогает организовать работу бытовой и охранной техники.

Компаньоны. Универсальные роботы оказывают интеллектуальную и физическую помощь человеку.

Помощники. Применяются для выполнения повседневной домашней работы – уборки, приготовления пищи, мытья окон, кормления домашних животных, стрижки газонов, чистки бассейнов.

Роботы-игрушки. В эту категорию входят разновидности, применяемые для развлечения или обучения детей.



Рисунок 2 – Робот-ассистент

### 3) Сервисные

Классификация роботов включает в эту группу устройства, не относящиеся к другим категориям. К сервисным можно отнести средства сбора данных, демонстрации новых технологий, исследовательские аппараты, а также роботы, используемые в сфере услуг – консультанты, администраторы, промоутеры, гиды и т. д.

### 4) Военные роботы (Рисунок 3)

Военными называют многофункциональные технические средства, заменяющие человека при выполнении некоторых военных операций. Эти устройства наделены искусственным интеллектом и предназначены для задач, которые не может решить человек.

В современном мире существуют следующие разновидности военных роботов:

- Беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Используются для выполнения наземных миссий, например, для наблюдения и сбора данных. Летательные роботы

могут разрабатывать схемы нанесения ударов по точкам противника, проводить разведывательные операции.

- Сухопутные. В эту группу входят военные машины, передвигающиеся по земле и работающие без участия человека – саперы, системы наблюдения и охраны, боевые установки.

- Морские. Категория включает надводные и подводные роботизированные устройства, используемые для наблюдения, разведки, охраны, поиска мин.



Рисунок 3 – Военные роботы

#### 5) Промышленные машины

Промышленные устройства помогают полностью или частично автоматизировать производственные процессы. По назначению аппараты делятся на такие типы:

- Литейные. Используются для расплавления и заливки металла. В эту группу можно включить главное достижение промышленной робототехники – 3D-принтеры. Основная сложность при создании таких роботов – обеспечение способности выдерживать температуру плавления металлов.

Средства механической обработки. Применяются для придания деталям нужной формы с помощью режущих и прессующих установок.

- Сборочные. Используются для физического совмещения или пайки элементов электронных схем.

- Окрасочные. Применяются для автоматического распределения лакокрасочных изделий и полировки поверхностей.

- Строительные. Помогают автоматизировать строительство и добычу ресурсов. В эту группу входят доставщики и укладчики строительных материалов.

- Фасовщики. Оценивают качество продукции, сортируют, упаковывают. Помогают автоматизировать конечный этап конвейерного производства.

- Транспортные. Используются для доставки продукции. Наиболее часто применяют конвейерные аппараты.

- Сельскохозяйственные. Автоматизируют весь процесс выращивания растительных культур.

б) Развлекательные (Рисунок 4). Они не требуют постоянного вмешательства человека в их работу, способны взаимодействовать с людьми в жилых домах или развлекательных заведениях. В эту группу входят:

- Андроиды, имитирующие поведение членов семьи. Могут «вливаться» в коллектив, общаться с окружающими и перемещаться по помещению.

- Роботы-животные. Автоматизированные устройства, которые заменяют домашних животных, копируя их поведение и звуки.



Рисунок 4 – развлекательный робот андроид

Таким образом, существуют различные виды роботов, отличающиеся способами управления, техническими возможностями, назначением. Некоторые автоматизированные устройства способны полностью заменить труд человека. Робот может выполнять команды пользователя или действовать автономно, следуя заложенной программе. Большинство автоматических устройств в отличие от человека, не чувствительны к воздействию негативных факторов, что позволяет использовать роботов в разных сферах.

### 1.3. Изучение среды программирования Lego Mindsorms EV3

Среда программирования Lego Mindsorms EV3 была разработана компанией National Instruments. В ее основе лежит мощная среда инженерного программирования LabVIEW.

Программирование является визуальным и осуществляется перетаскиванием пиктограмм в рабочее окно. Графический интерфейс язык программирования EV3 поддерживает большинство структур программирования и дает возможность создавать сложные алгоритмические конструкции.

Детали которые есть в конструкторе LEGO Education MINDSORMS EV3 (Рисунок 5):

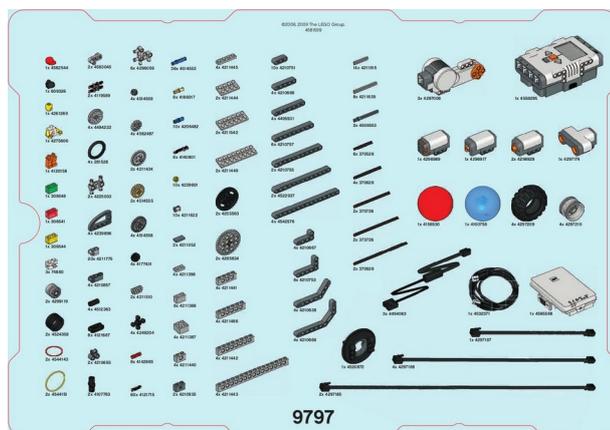


Рисунок 5 - Детали конструктора LEGO Education MINDSORMS EV3

Набор Lego Mindstorms содержит центральный блок, управляющий всеми устройствами, моторы, датчики, а также, конструктивные элементы серии Lego Technics, с помощью которых можно создавать экспериментальные устройства, учебные и научные установки и различных роботов.

Модуль (блок) EV3 (Рисунок 6).

Экран блока показывает, что происходит внутри модуля EV3, и позволяет использовать интерфейс модуля. Также, он позволяет вводить и выводить текстовые и числовые данные, а также, отображать графические элементы при работе вашей программы или в процессе проведения эксперимента. Например, вы можете запрограммировать экран таким образом, чтобы он выводил текстовые сообщения в процессе работы программы или число, которое является результатом математических вычислений или данными, полученными с датчиками.



Рисунок 6 - Модуль (блок) EV3

После запуска программного обеспечения LEGO MINDSTORMS Education EV3 открывается основное окно программы (лобби) (Рисунок 7).

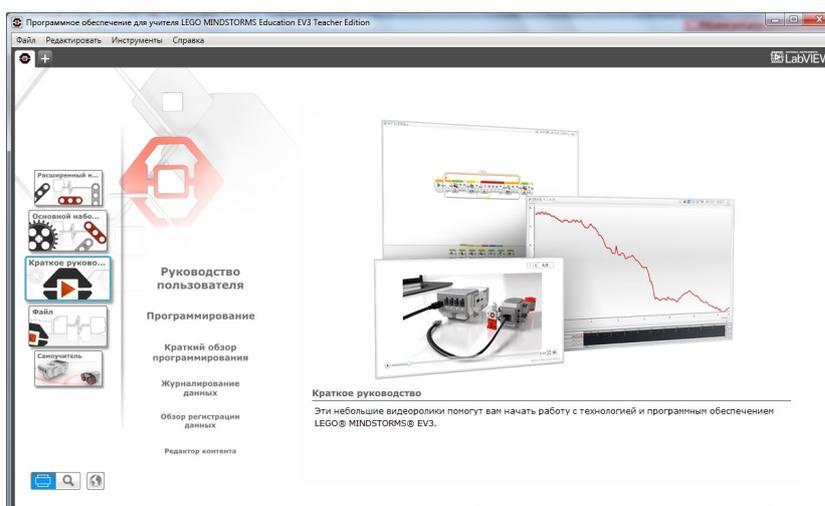


Рисунок 7 – Основное окно программы MINDSTORMS Education EV3

Это окно содержит меню, позволяющие работать:

- с основным и расширенным набором компонентов (описание наборов и инструкции по сборке моделей);
- кратким руководством пользователя (теория и базовые примеры программирования);
- проектом;
- самоучителем.

Основным для работы с моделью является окно проекта (Рисунок 8). Проект может содержать программы управления роботом. В этом случае открывается окно, показанное ниже:

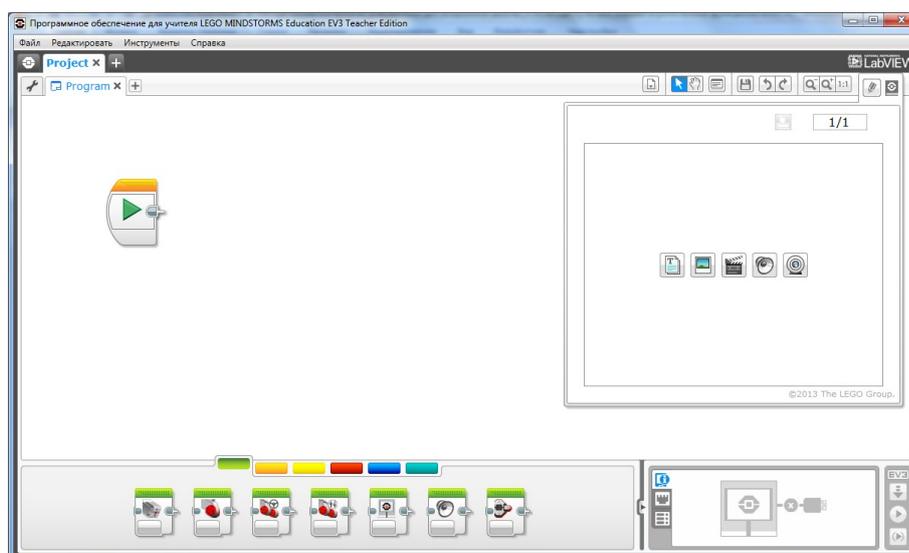
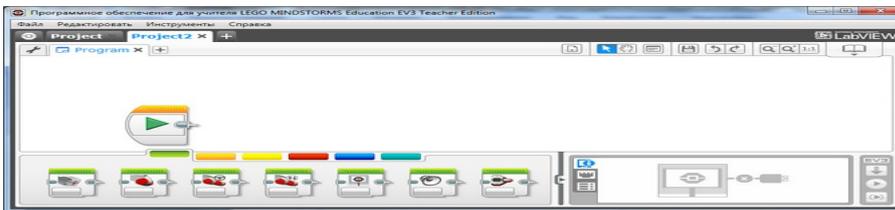


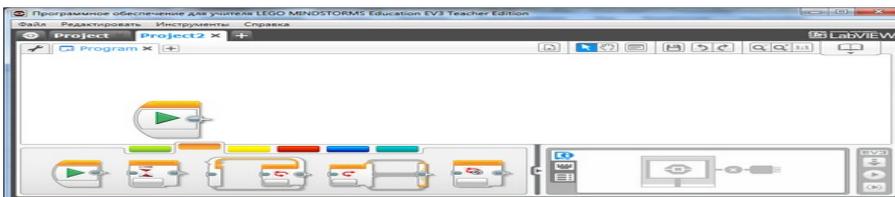
Рисунок 8 – Окно проекта

Основные программные блоки:

### 1. Палитра блоков «Действие»



### 2. Палитра блоков «Управление операторами»



### 3. Палитра блоков «Датчик»



### 4. Палитра блоков «Операции с данными»



### 5. Палитра блоков «Дополнения»



Таким образом, на базе конструктора LEGO MINDSTORMS Education и контроллера EV3 школьники могут научиться создавать роботизированные системы. При помощи программы LEGO MINDSTORMS Education EV3 могут создавать различного рода программы, которые будут тестировать и проверять на разработанных роботах. Для освоения принципов конструирования и создания роботов, школьникам необходимо обладать базовыми навыками программирования на простейших языках программирования.

## 2 Практическая часть

### 2.1 Создание робота: основные детали

Для создания Робота-уборщика нам потребовался школьный конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3 и установленная на ПК программа для программирования робота на движение.

Основные детали для создания Робота-уборщика представлены на рисунке 9 – это системный блок EV3 и собранные механизмы из конструктора для его движения.

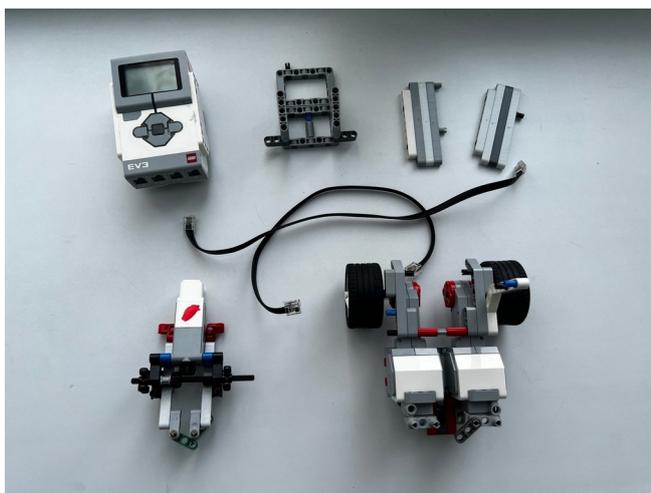


Рисунок 9 – Основные детали для создания Робота-уборщика

На рисунке 10 представлено два больших мотора, которые управляют правым и левым колесом и позволяют роботу двигаться вперед, назад и делать повороты. Большой мотор - это мощный «умный» мотор. В нем есть встроенный датчик вращения с разрешением 1 градус для точного контроля. Большой мотор оптимизирован для выполнения роли приводной платформы в ваших роботах. Используя программные блоки «Рулевое управление» или «Независимое управление моторами» в программном обеспечении EV3, большие моторы могут одновременно координировать работу.



Рисунок 10 – Большие моторы

Для того, чтобы робот начал движение мы подключили большие моторы к портам вывода на модуле EV-3 (Рисунок 11). Он представляет собой программируемый

интеллектуальный модуль, управляющий моторами и датчиками и обеспечивающий беспроводное подключение.



Рисунок 11 - Модуль EV-3

Также работа Робота-убойщика невозможна без механизма вращения щупальца, которыми он должен загребать мусор в контейнер. Щупальца подключены к среднему мотору (Рисунок 12), который имеет встроенный датчик вращения (с разрешением 1 градус). Средний мотор меньше и легче, чем большой мотор. Это означает, что он способен реагировать быстрее, чем большой мотор. Средний мотор мы запрограммировали таким образом, чтобы он включался или выключался, чтобы можно было управлять мощностью мотора, чтобы он работал в течение определенного времени или выполнял определенное число оборотов. Конструкция на рисунке 13 - это ковш, который собирает весь мусор в себя.

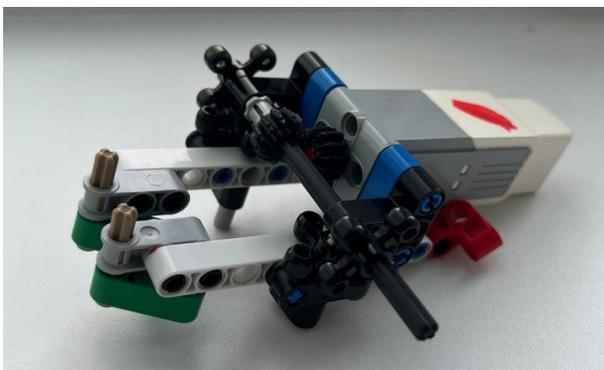


Рисунок 12 - Щупальца - щетки

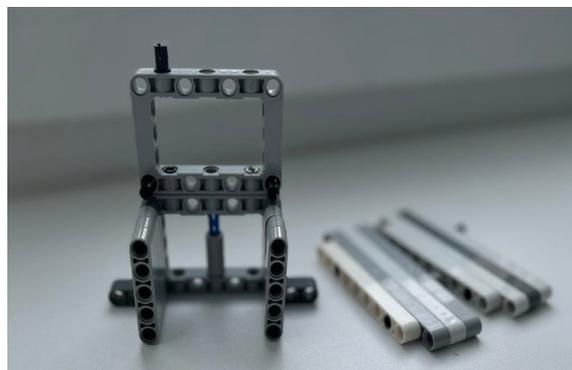


Рисунок 13 – Ковш-контейнер

Готовая конструкция робота выглядит следующим образом (Рисунок 14). Осталось запрограммировать Робота-уборщика на движение по полю и вращение щеток – щупальцев.

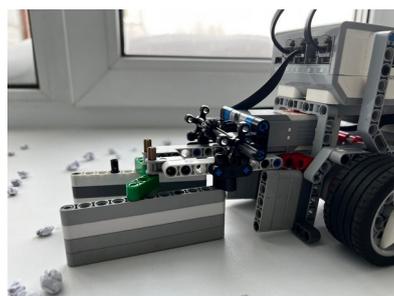
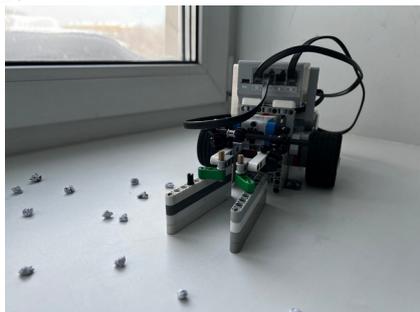


Рисунок 14 – Робот-уборщик

## 2.2 Программирование Робота-уборщика

Для того чтобы Робот-уборщик двигался по прямой и щетками собирал мусор в контейнер, мы пришли к выводу, что должны занести основной алгоритм работы программы в цикл, так как робот повторяет одни и те же действия. А именно в программе должны непрерывно работать два больших мотора, которые отвечают за движение и параллельно с ними должен средний мотор вращать щетки.

На рисунке 15 представлена готовая рабочая программа Робота-уборщика.

Синим цветом показана работа двух больших моторов, подключенных к портам вывода A и D. Они заставляют колеса двигаться вперед с мощностью 30 %.

Параллельно с движением колес происходит вращение среднего мотора и всего механизма в целом, который подключен к порту вывода C. Средний мотор вращает щупальца с мощностью 100%. Розовым цветом на рисунке показан Цикл, который непрерывно выполняется в течение 20 секунд.

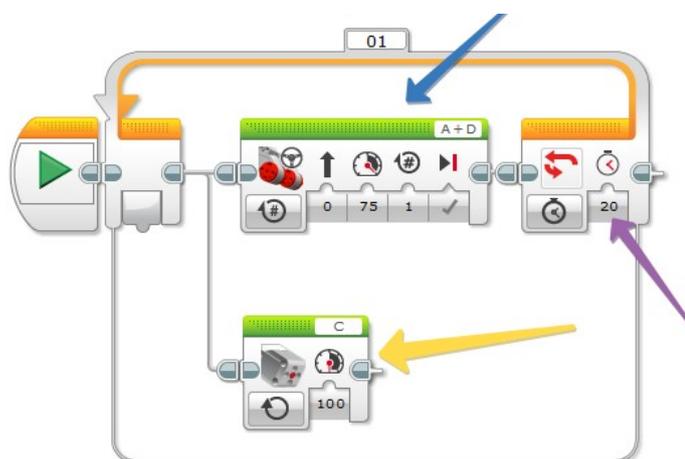


Рисунок 15 – Робот-уборщик

Выполнив данный проект, мы достигли поставленной цели, разработали модель автономного Робота-уборщика (Рисунок 16) - моего первого робота из Lego.

Мы проверили его в работе, которую записали на видео. Конечно, этот проектный продукт требует еще много доработок. Проект не решит всех задач, связанных с уборкой, но собрать мусор в определенный контейнер вполне сможет.



Рисунок 16 – Мой первый робот из Lego

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В начале работы была сформулирована цель: создать и запрограммировать Робота-уборщика, записать на видео его работу.

Проанализировав следующие материалы мы добились определенных результатов:

- 1) узнали историю возникновения роботов;
- 2) выяснили какие бывают роботы;
- 3) изучили среду программирования Lego Mindstorms EV3;
- 4) собрали и запрограммировали Робота-уборщика из конструктора LEGO Education MINDSORMS EV3;
- 5) записали работу Робота-уборщика на видео.

В результате реализации проекта были созданы условия для приобщения к техническому творчеству.

Мы овладели необходимыми навыками и умениями конструирования из Lego Mindstorms EV3, умениями работать по схемам и программировать алгоритмы. Приобрели навык решения творческих задач в ходе реализации проекта. Научились получать информацию из разных источников (в том числе из сети Интернет), осмысливать ее и применять в своей деятельности.

Возможные перспективы моей работы: Собранный в ходе работы материал о роботах и проектный продукт – Робот-уборщик может быть использован на внеурочных занятиях. Созданная модель «Робота-уборщика» поможет облегчить труд.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горский В.А. «Техническое конструирование», - М. ; Дрофа 2010
2. Йошихито Исогава «Большая книга идей LEGOTechnic. Машины и механизмы» Эксмо, 2017г.
3. Космачева М.В Начальное техническое моделирование: сборник методических материалов. -М.: «Перо», 2016.
4. Мельникова О.В. Лего-конструирование. Презентации в электронном приложении. – Волгоград: Учитель, 2015.
5. Миназова Л.И. Особенности развития инженерного мышления у детей школьного возраста. Молодой ученый. 2015.
6. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://nlo-mir.ru/bezrubriki/43752-dvornik.html>
7. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/>
8. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://filaretuos.livejournal.com/203214.html>
9. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://rsbor-msk.ru/>