**Павлодар облысының білім беру басқармасы, Екібастұз қаласы білім беру бөлімінің «№35 мектеп-гимназиясы» коммуналдық мемлекеттік мекемесі**

**Коммунальное государственное учреждение «Школа- гимназия №35»**

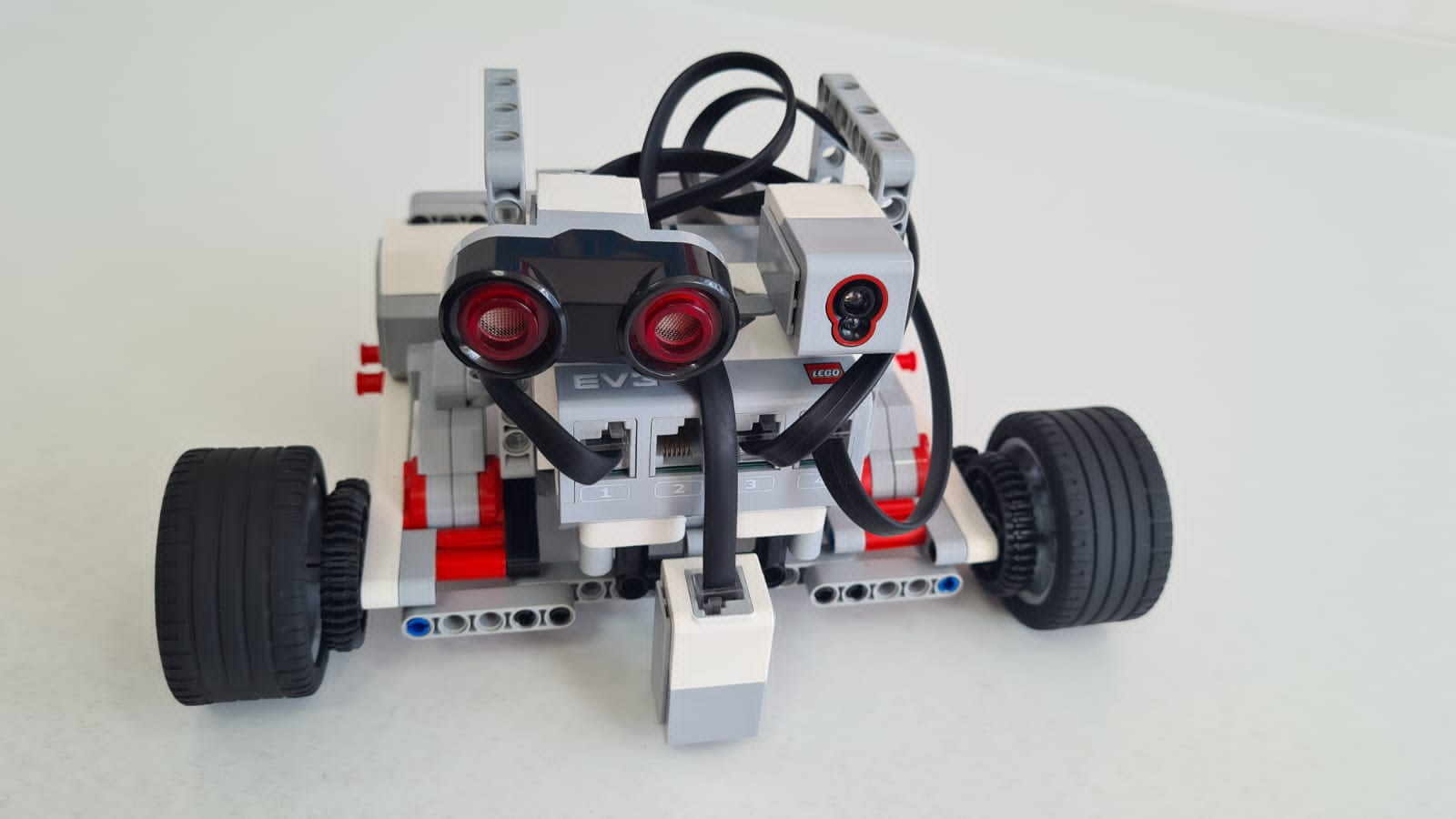
**отдела образования города Экибастуза, управления образования Павлодарской области.**

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ

**От коллекции машин до**

**создания Lego-робота**

**«Smart car»**



**Секция:** Робототехника

**Исполнитель**: Ефимцев Мирон, 2 «А» класс, Школа-гимназия

№35 г. Экибастуза, Павлодарской области

**Руководитель**: Свиридова Ева Алексеевна

учитель КГУ «ШГ №35»

**г. Экибастуз**

**2022/2023 учебный год**

**АННОТАЦИЯ**

**Актуальность:**

Современные дети живут в эпоху информатизации, компьютеризации и роботостроения. Наука и техника не стоит на месте, а развивается очень быстро. У каждого ребенка много игрушек и одна из них обязательно конструктор Lego. **Это самая популярная игрушка в мире.**

Существует огромный выбор Lego - конструкторов: конструкторы с крупными деталями для малышей, специальные конструкторы для девочек и мальчиков, конструкторы со специальными электронными платами только для взрослых.

В моей жизни конструкторы были всегда. Самые любимый это магнитный и Lego Technic. Но помимо конструктора, мне очень нравится играть с машинами. У меня большая коллекция, в которой представлено около тысячи копий машин таких фирм как «Welly», «Технопарк» и «Hot wheels».

В наше время люди так привыкли к автомобилям, что не представляют жизни без них. Автомобили выпускаются во многих странах мира, конструкция их постоянно меняется. Но с их количеством увеличилось число аварий, особенно на пешеходных переходах. В сводках новостей мы часто слышим об авариях с участием пешеходов именно на зебре. Все чаще аварии с участием детей, особенно в осенне-зимний период, когда продолжительность светового дня незначительна. Конечно, обвиняют в этих происшествиях водителей, потому что часто те не пропускают переходящих дорогу, а пешеходы в свою очередь не понимают, что машина не может остановиться мгновенно, даже на «зебре».

Мне стало интересно, как можно помочь людям решить одну из проблем, а именно обеспечить безопасность пешеходам и помочь водителям.

Мне захотелось самому собирать умную машину, и я стал заниматься робототехникой. Уже два года я хожу в «Robopark». В прошлом году принял участие в Республиканском фестивале «RoboLand – 2021» в г. Караганде, где занял III место и получил большой опыт, узнал много интересного.

На соревнованиях я встретил много ребят. Они работают с разными конструкторами, живут в разных городах. Это дети разного возраста от малышей до студентов. Все они имеют одно общее увлечение - робототехника. Это мое серьезное увлечение, и я решил посвятить свой исследовательский проект именно этой теме.

**Моя цель:** Собрать «Smart car», которая снизит риски ДТП на пешеходных переходах.

**Задачи**:

1. Рассказать о своей коллекции машин.
2. Сделать обзор конструктора Lego Education EV3.
3. Создать собственную модель - автомобиля.
4. Составить программу для исполнения роботом ситуации на дороге.

**Гипотезой**нашего исследования является следующее: технических возможностей конструктора достаточно для создания «smart car».

В ходе исследования я использовал следующие **методы:**

*теоретические:* анализ источников информации.

*практические:* наблюдение, мозговой штурм, создание робота-автомобиля.

**Научная новизна**: создание «smart car» с инструкцией в форме доступной для всех.

**Практическое применение**: на основе подтверждения гипотезы, выдвинутой в данной работе, считаю возможным использовать возможности робота – автомобиля, чтобы моделировать поведение водителя транспортного средства в ходе изучения правил дорожного движения, а также на уроках познания мира при изучении тем «Безопасность на дорогах».

**Результаты:**

***Знать***:

1. Историю создания автомобиля.

2. Возможности современной образовательной робототехники.

3. Возможности датчиков, входящих в комплект конструктора LEGO.

***Уметь:***

1. Собирать по инструкции робот – автомобиль.

2. Программировать робот -автомобиль.

3. Определить дополнительные возможности изменения конструкции.

***Владеть:***

1. Основами программирования.
2. Цифровыми технологиями.
3. Специальной терминологией.

**Отзыв о работе**

**«От коллекции машин до создания Lego-робота «Smart car»**

выполненной учеником 2 «А» класса КГУ «школа-гимназия №35»

**Ефимцевым Мироном**

Данный научный проект Ефимцев Мирон, ученик 2 «А» класса КГУ «школа-гимназия №35», писала с октября 2020 года по август 2021 года. Тема научного проекта «От коллекции машин до создания Lego-робота «Smart car» очень актуальна для нашего времени.

В наше время люди так привыкли к автомобилям, что не представляют жизни без них. В тоже время у каждого ребенка много игрушек и одна из них обязательно конструктор Lego.

Ефимцев Мирон проделал большую работу по изучению истории создания автомобиля и роботов, анализируя материал, он собрал основную информацию по дизайну и разработке программируемой модели. Результатом работы над проектом является создание автомобиля, который останавливается возле пешеходного перехода, когда участники дорожного движения переходят улицу. В целом, в работе просматривается четкое и доступное изложение материала, владение автором материалом, понимание целей и результатов работы, грамотное структурное построение.

Результат работы заслуживает внимания, возможно использовать робота – автомобиля, чтобы моделировать поведение водителя транспортного средства в ходе изучения правил дорожного движения, а также на уроках познания мира при изучении тем «Безопасность на дорогах».

Директор КГУ «ШГ №35» Жаналиева Н.С.

Руководитель проекта: учитель Свиридова Е.А.

**Оглавление**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Введение………………………………………………………………… | 7 |
| 1. Основная часть |  |
| 2.1 История создания автомобиля………………………………………… | 10 |
| 2.2 История создания роботов ……………………………………………. | 11 |
| * 1. Обзор конструктора LEGO Mindstorms Education EV3 ……………. | 12 |
| 2.4 Дизайн и разработка программируемой модели LEGO ……….…… |  |
| 2.5 Программирование модели…………………………………………… | 15 |
| 3. Заключение………………………………………………………..……... | 18 |
| 4. Источники информации………………………………………………… | 19 |

1. **Введение**

В нашей семье мама и папа водят автомобиль. Когда я вырасту, я тоже буду водителем. Но уже сегодня я задумываюсь о своей безопасности, безопасности моих близких, знакомых и незнакомых мне людей. В будущем я бы хотел иметь автомобиль, который отвечал бы многим требованиям. Во-первых, он должен быть безопасным, во-вторых, экономичным, удобным в эксплуатации и надёжным. Безопасное движение, безопасная машина – вопрос актуальный и волнует многих во всём мире. Автомобили выпускаются во многих странах мира, конструкция их постоянно меняется.

Я решил разобраться, какие же бывают автомобили и нужны ли они людям. Поиск ответа на этот вопрос и послужил началом моей исследовательской работы. Далее я решил попробовать собрать умную машину из Lego-контруктора.

**Актуальность:**

Современные дети живут в эпоху информатизации, компьютеризации и роботостроения. Наука и техника не стоит на месте, а развивается очень быстро. У каждого ребенка много игрушек и одна из них обязательно конструктор Lego. **Это самая популярная игрушка в мире.**

Существует огромный выбор Lego - конструкторов: конструкторы с крупными деталями для малышей, специальные конструкторы для девочек и мальчиков, конструкторы со специальными электронными платами только для взрослых.

В моей жизни конструкторы были всегда. Самые любимый это магнитный и Lego Technic. Но помимо конструктора, мне очень нравится играть с машинами. У меня большая коллекция, в которой представлено около тысячи копий машин таких фирм как «Welly», «Технопарк» и «Hot wheels».

В наше время люди так привыкли к автомобилям, что не представляют жизни без них. Автомобили выпускаются во многих странах мира, конструкция их постоянно меняется. Но с их количеством увеличилось число аварий, особенно на пешеходных переходах. В сводках новостей мы часто слышим об авариях с участием пешеходов именно на зебре. Все чаще аварии с участием детей, особенно в осенне-зимний период, когда продолжительность светового дня незначительна. Конечно, обвиняют в этих происшествиях водителей, потому что часто те не пропускают переходящих дорогу, а пешеходы в свою очередь не понимают, что машина не может остановиться мгновенно, даже на «зебре».

Мне стало интересно, как можно помочь людям решить одну из проблем, а именно обеспечить безопасность пешеходам и помочь водителям.

Уже два года я хожу в «Robopark». В прошлом году принял участие в Республиканском фестивале «RoboLand – 2021» в г. Караганде, где занял III место и получил большой опыт, узнал много интересного.

На соревнованиях я встретил много ребят. Они работают с разными конструкторами, живут в разных городах. Это дети разного возраста от малышей до студентов. Все они имеют одно общее увлечение - робототехника. Это мое серьезное увлечение, и я решил посвятить свой исследовательский проект именно этой теме.

**Моя цель:** Собрать «Smart car», которая снизит риски ДТП на пешеходных переходах.

**Задачи**:

1. Рассказать о своей коллекции машин.
2. Сделать обзор конструктора Lego Education EV3.
3. Создать собственную модель автомобиля «smart car».
4. Составить программу для исполнения роботом ситуации на дороге.

**Гипотезой**нашего исследования является следующее: технических возможностей конструктора достаточно для создания умной машинки.

В ходе исследования я использовал следующие **методы:**

*теоретические:* анализ источников информации.

*практические:* наблюдение, мозговой штурм, создание «smart car».

**Научная новизна**: создание робота-автомобиля с инструкцией в форме доступной для всех.

**Результаты:**

***Знать***:

1. Историю создания автомобиля.

2. Возможности современной образовательной робототехники.

3. Возможности датчиков, входящих в комплект конструктора LEGO.

***Уметь:***

1. Собирать по инструкции робот – автомобиль.

2. Программировать робот -автомобиль.

3. Определить дополнительные возможности изменения конструкции.

***Владеть:***

1. Основами программирования.
2. Цифровыми технологиями.
3. Специальной терминологией.

**Объект исследования:** «smart car»

**Предмет исследования:** Способы создания «smart car» и его программирование.

**Практическое применение**: на основе подтверждения гипотезы, выдвинутой в данной работе, считаю возможным использовать возможности робота – автомобиля, чтобы моделировать поведение водителя транспортного средства для снижения ДТП на пешеходных переходах.

**Этапы и процедуры исследования:**

I этап – Изучение научно-популярной литературы и сайты в сети Интернет.

II этап – Проектирование и конструирование «smart car».

III этап – Программирование модели, исследование работы датчиков, установка программы на микроконтроллер робота.

IV этап - Тестирование «smart car».

**В результате** работы над проектом нам удалось создать автомобиль, который останавливается возле пешеходного перехода, когда участники дорожного движения переходят улицу.

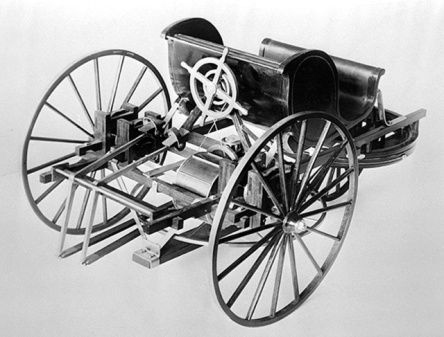
**2. Основная часть**

**2.1 История возникновения автомобилей**

Слово «автомобиль» произошло от др.-греч. «αὐτο» — сам и лат. «mobilis» — движущийся и означает самодвижущийся экипаж.

Читая сказки, я понял, что люди всегда мечтали о необычных средствах передвижения и воплощали свои мечты. Так появились: ковер - самолет, ступа Бабы Яги, сапоги скороходы, летучий корабль… »



Из интернета я узнал, чтораньше люди передвигались на повозках, запряженных лошадьми, они были большими и тяжелыми. Затем были придуманы кареты. Человек всегда мечтал о транспорте, без использования животных. Проходило время, и изобретатель Иван Кулибин изобрел трехколесный экипаж, который передвигался при помощи вращения педалей[[1]](#footnote-1).

Я сделал вывод: «Люди давно мечтали передвигаться без помощи животных, свои мечты рассказывали в сказках. Мечта человека о самостоятельном передвижении осуществилась».

В наше время люди так привыкли к автомобилям, что не представляют жизни без них. Автомобили выпускаются во многих странах мира, конструкция их постоянно меняется.

Зная мое увлечение машинами, родные дарят мне новые модели на различные праздники. У меня уже большая коллекция! В ней около тысячи машин. Она состоит из двух видов моделей - это маштабные копии машин таких фирм как «Welly» и «Технопарк», их у меня 710 шт., и литые модели игрушечных автомобилей  американской компании "Hot wheels», их 390 шт. В коллекции представлены почти все марки известных брендов.

Далее я решил разобраться, что означает слово «робот» и какова история их появления.

**2.2 История создания роботов.**

«Робот» (robot, robota - в переводе с чешского означает «*подневольный труд») -* автоматическое устройство, предназначенное для осуществления различного рода механических операций, которое действует по заранее заложенной программе[[2]](#footnote-2).

Робот обычно получает информацию о состоянии окружающего пространства посредством датчиков (технических аналогов органов чувств живых организмов).

Слово «робот» было придумано чешским писателем Карелом Чапеком, а первый чертёж человекоподобного робота был сделан Леонардо да Винчи в XV веке.

В XVI-XVIII веках в Западной Европе получило значительное распространение конструирование автоматонов - заводных механизмов, внешне напоминающих человека или животных и способных иногда выполнять достаточно сложные движения.

Французский механик и изобретатель Жак де Вокансон создал в 1738 году первое работающее человекоподобное устройство (андроид), которое играло на флейте.

Американский инженер Рой Уэнсли в 1928 году создал первого действующего робота «Герберт Телевокс», который представлял собой человекоподобную машину, способную открывать двери и окна, отключать духовку, электродвигатели и т. д. Важнейшим отличием этого изобретения от автоматонов являлось умение отвечать и реагировать на команды, подаваемые ему по телефону. При этом робот был не подключен к линии напрямую – он, подобно человеку, с помощью встроенного микрофона слушал приказания.

В 1929 году британский военный Уильям Ричардс разработал механизм Эрик, который мог не только двигать конечностями, но и «осмысленно» отвечать на ряд вопросов и даже отпускать шутки[[3]](#footnote-3).

**2.3 Обзор конструктора LEGO Education EV3**

В мире разработано и разрабатывается множество конструкторов, программного обеспечения, интерактивного оборудования и современного учебного материала, так или иначе связанных с образовательной робототехникой.

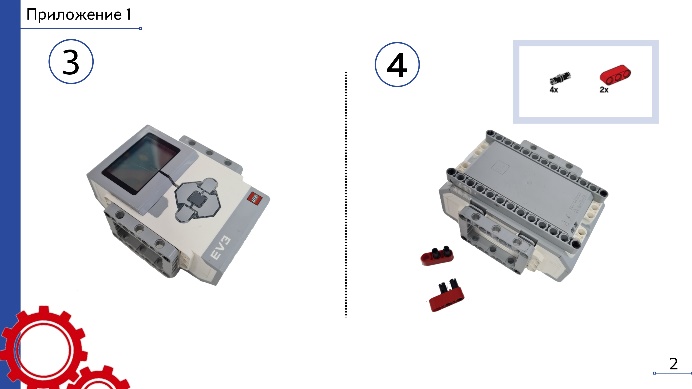
Образовательная робототехника от компании Lego достаточно грамотно продумана, но мала насыщена, скорее всего, это было сделано с определённой коммерческой выгодой. Даже сам набор Перворобот Lego Education WeDo поделён на две части: базовый и ресурсный. Базовый набор содержит минимальное количество деталей, но сервомотор, коммутатор и два датчика. Ресурсный набор состоит только из дополнительных деталей в достаточно существенном количестве[[4]](#footnote-4).

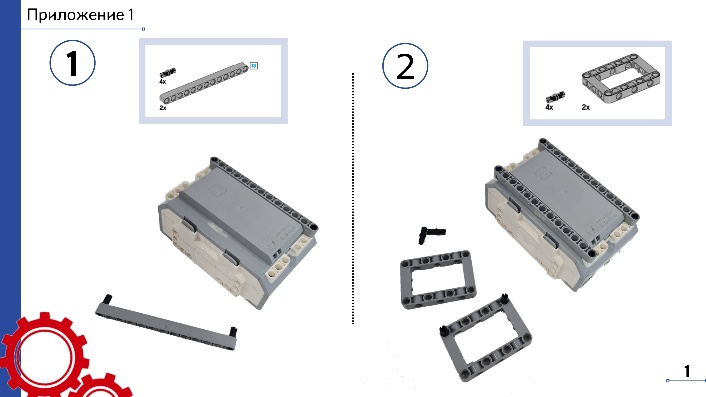
**2.4 Дизайн и разработка программируемой модели LEGO**

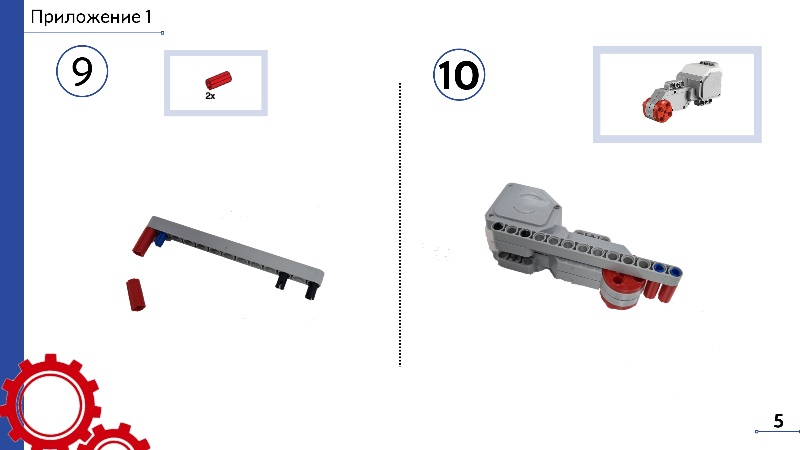
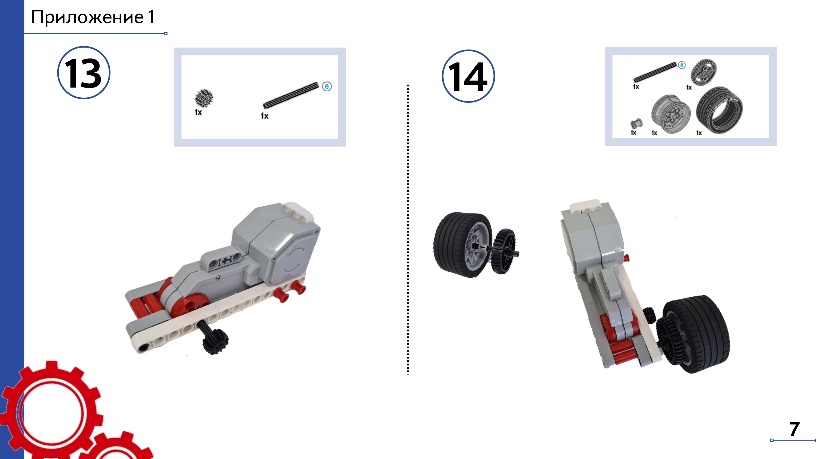
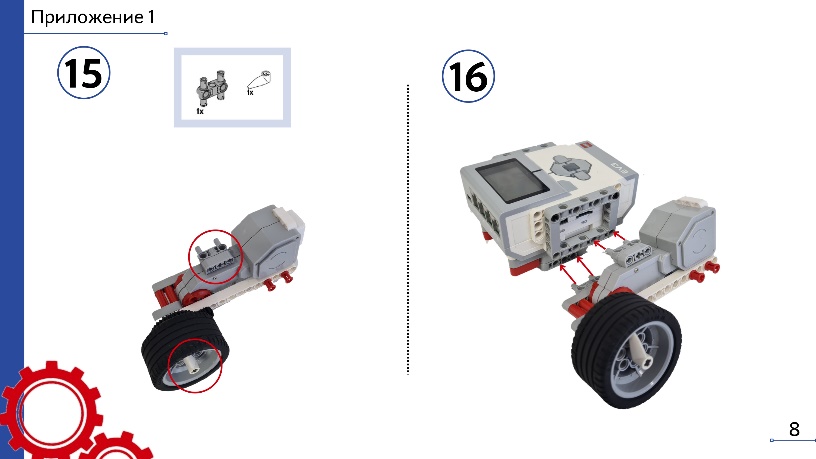
Моя умная машинка состоит из микрокомпьютера (мозг робота), двух больших моторов, которые отвечают за движение, датчика цвета, который может определять цвет и ультрозвукового датчика, который видит объекты на расстоянии от 1см до 250см.

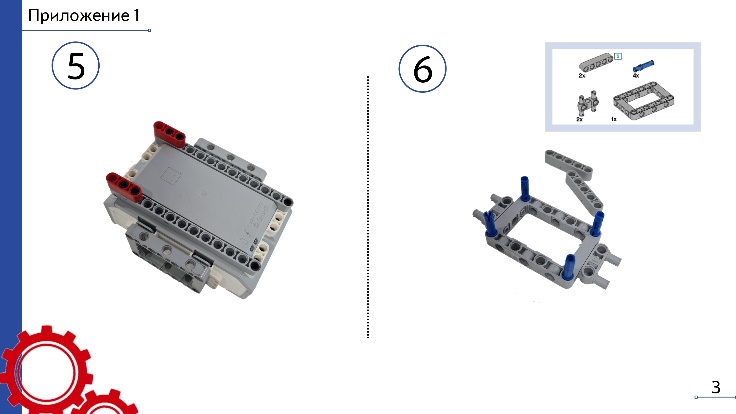
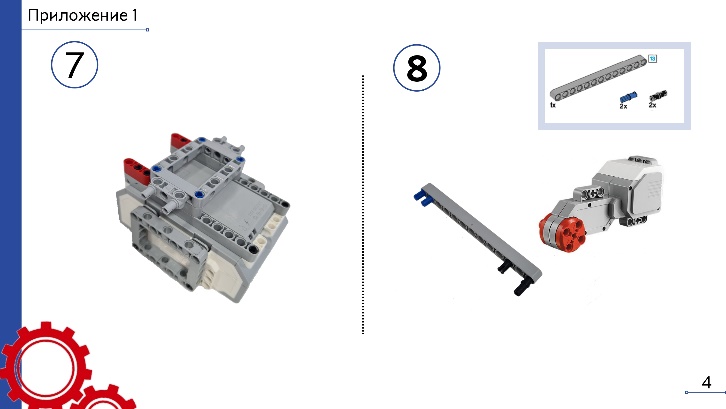
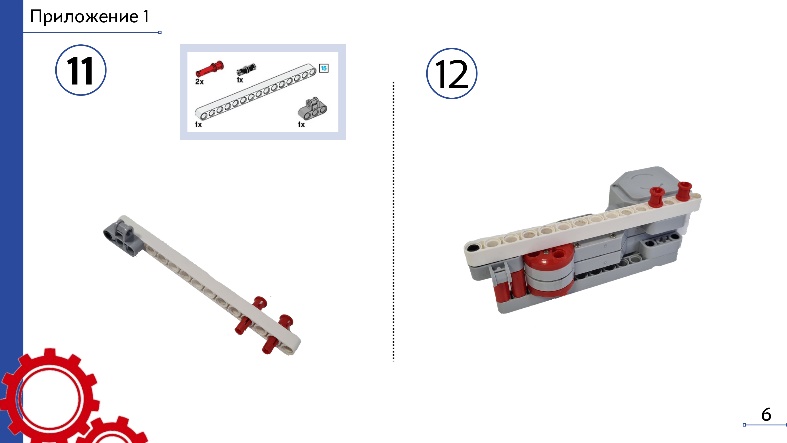
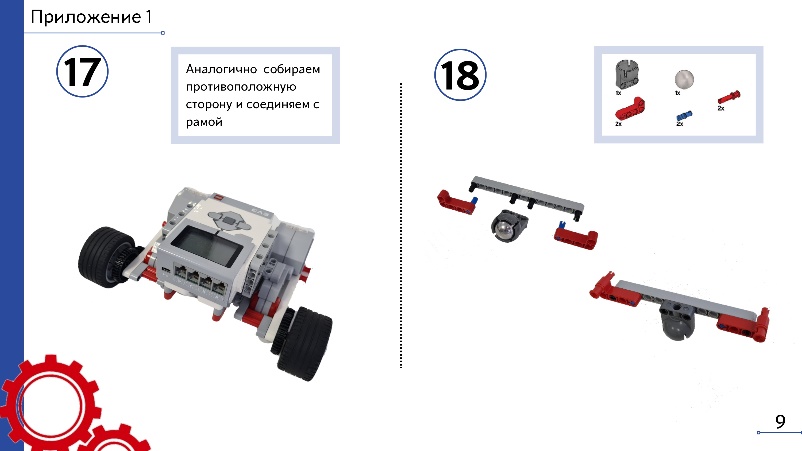
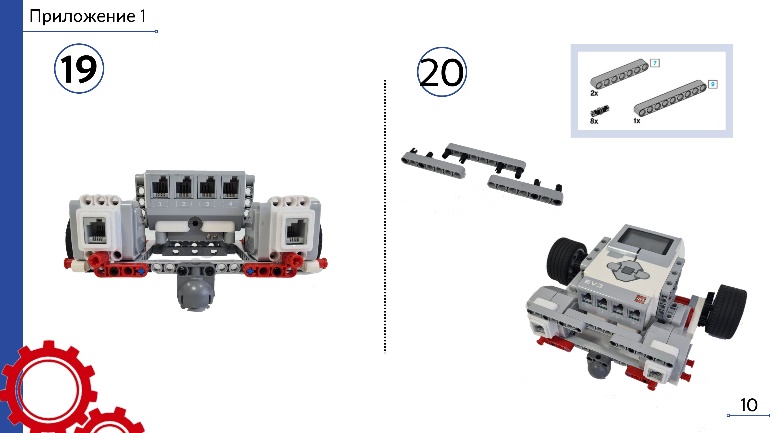
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Изображение датчика** | **Название датчика** | **Для чего используется** |
|  | Балки | они исполняют роль каркаса (скелет моего робота) |
|  | Штифты | служат для соединения балок между собой, с блоком и датчиком |
|  | Оси | служат для передачи вращения от моторов к колёсам и шестеренкам |
| https://cdn1-img.robotbaza.ru/files/1/6856/3119816/original/45500_190x100_ProductTout.png | Микрокомпьютер | мозг робота |
| https://cdn1-img.robotbaza.ru/files/1/6858/3119818/original/45502_190x100_ProductTout.png | [Большой сервомотор](https://robotbaza.ru/product/bolshoy-servomotor-ev3-45502) | Обеспечивает движение роботу |
| https://cdn1-img.robotbaza.ru/files/1/6860/3119820/original/45504_190x100_ProductTout.png | [Ультразвуковой датчик](https://robotbaza.ru/product/ultrazvukovoy-datchik-ev3) | Ультразвуковой определяет расстояние до объекта |
| https://cdn1-img.robotbaza.ru/files/1/6861/3119821/original/45506_190x100_ProductTout.png | Датчик цвета | Датчик цвета определяет цвета |

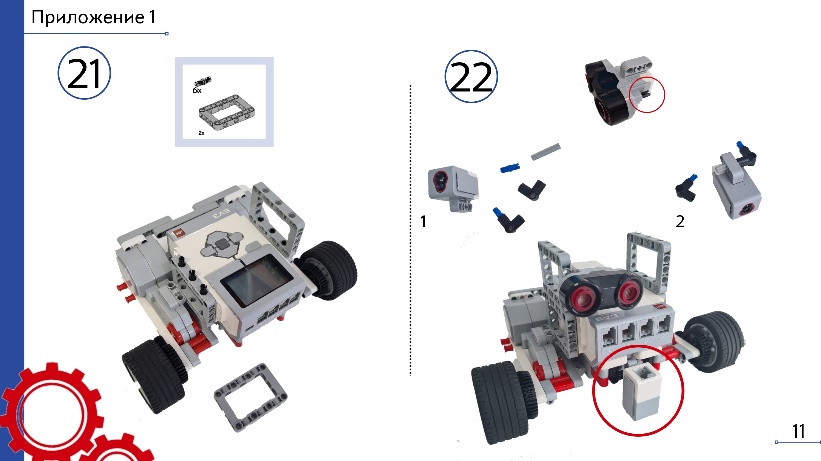
Для своей модели я решил использовать датчики цвета и расстояния, для создания возможности остановки машины на цветовой сигнал и мотор для обеспечения движения машинки.

Теперь можно было пустить вход фантазию, и заняться внешним оформлением машинки.







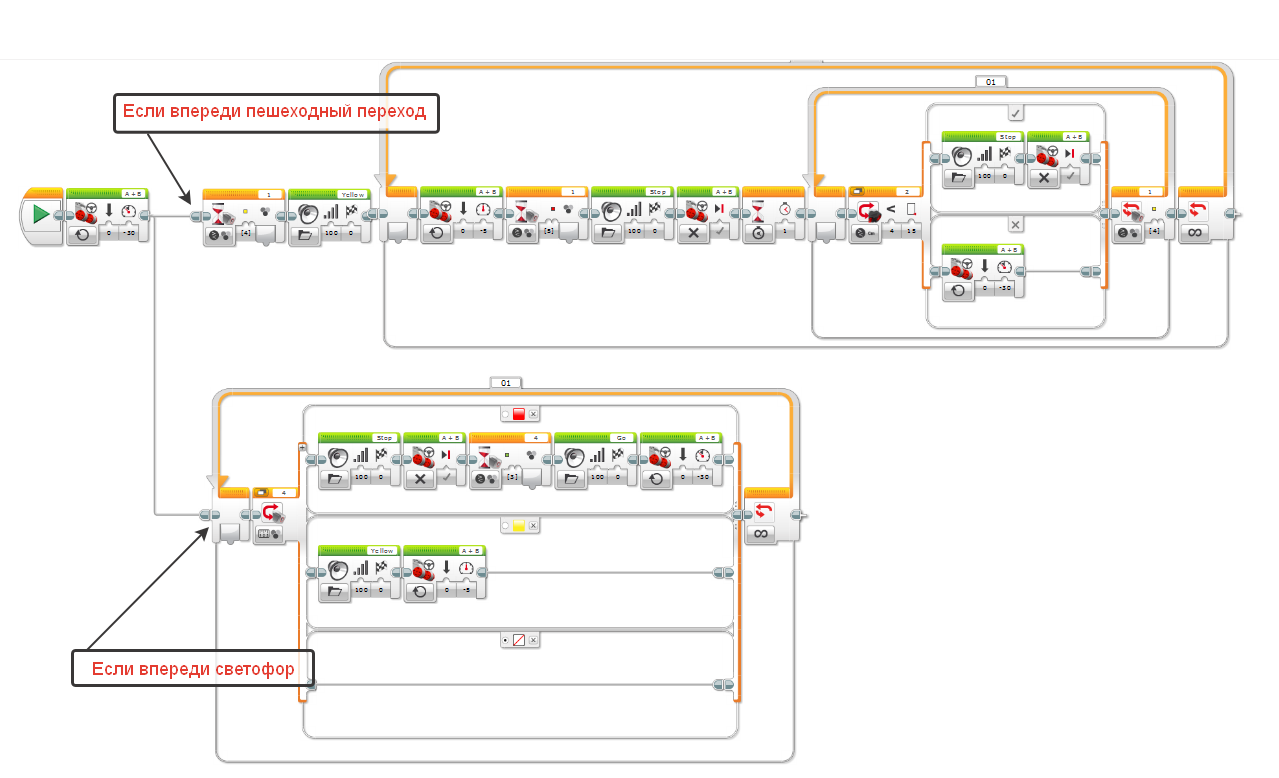


Во всех моделях, которые мы создавали на занятиях, датчик расстояния использовался только горизонтально. Для того, чтоб машинка у нас могла останавливаться возле препятствия, мы разместили датчик вертикально, чтоб пока машинка ездит по столу, расстояние не менялось. А как только она реагирует на цвет, датчик срабатывает и дает сигнал остановиться и изменить скорость. Чтобы машина успевала затормозить, датчик расстояния должен быть вынесен немного вперед относительно передних колес.

Движение машины обеспечивается за счет ременной передачи и сервопривода.

Установив, выбранные датчики, мы провели первые испытания машинки. Она у нас ездила и останавливалась.

* 1. **Программирование м** **одели** Для программирования моей машинки использовал среду программирования LEGO Mindstorms EV3.

Робот запрограммирован на 2 случая: первый- это пешеходный переход; второй- это светофор. Программа находится в непрерывном цикле.

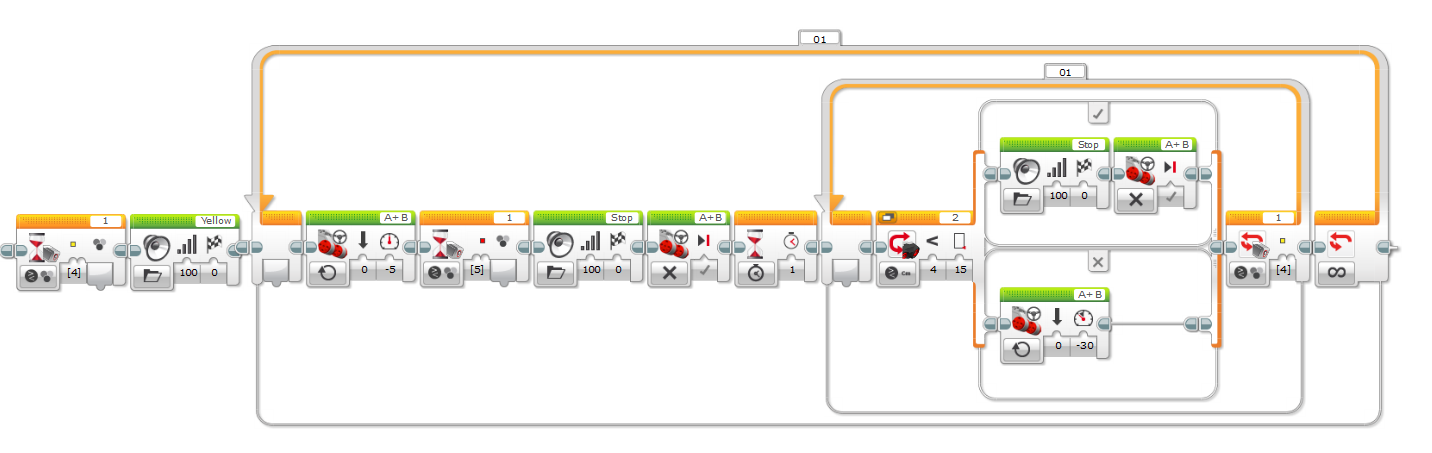
Smart car запрограммировал на выполнения следующих действий:

1. **Если датчик цвета (порт 1) распознает жёлтый цвет (значит впереди пешеходный переход)**

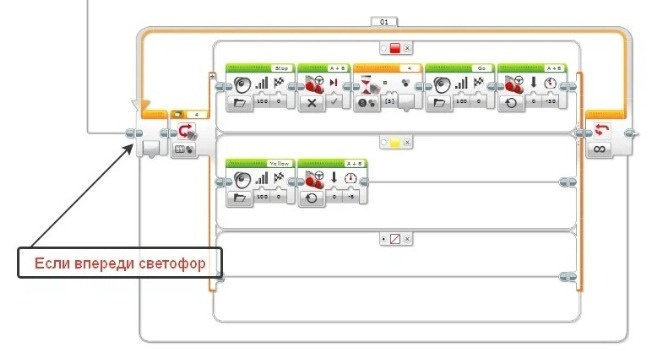
* Снижает мощность до - 5 (скорость уменьшается)
* Едет вперед до того момента пока датчик цвета (ПОРТ 1) не распознает красный цвет (полоса красного цвета означает ПЕШЕХОДНЫЙ ПЕРЕХОД))
* Останавливается и ожидает 1 сек

**2. Блок переключатель ультразвуковой датчик:**

* Если датчик обнаружит объект на расстоянии меньше чем 15см (истина), робот издаёт звук *stop* и останавливается.
* Если перед ультразвуковым датчиком не будет объекта на расстоянии меньше 15 см (ложь) робот проезжает пешеходный переход с мощностью-30
* Блок переключатель находится в цикле до того момента пока датчик цвета (порт 1) не увидит жёлтый цвет, т.е следующий пешеходный переход

1. **Блок переключатель датчик цвета (порт 4) в непрерывном цикле**

* Если датчик цвета (порт 4) распознает красный цвет робот остановится и будет не подвижным до того момента пока датчик цвета (порт 4) не увидит зелёный цвет, после робот начинает двигаться вперёд с мощностью -30
* Если датчик цвета (порт 4) видит жёлтый цвет, то робот снижает мощность до -5



**Заключение**

Проведённая мною исследовательская работа помогла мне обрести новые знания и навыки в робототехнике. Запланированные задачи выполнены:

* Я познакомился с устройством роботов и с историей их создания;
* Спроектировал робот - автомобиль, собрал его и испытал.

Цель моей исследовательской работы достигнута. Я собрал «smart car», который ориентируется на цвета, преодолевает препятствия.

Моя гипотеза подтвердилась: технических возможностей конструктора Lego достаточно для создания «smart car».

Процесс создания робота мне понравился, и я хочу продолжить свои разработки в дальнейшем.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

# Список использованной литературы

1. История создания автомобиля. <https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2013/12/20/istoriya-izobreteniya-avtomobilya>
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Робот>
3. Первые роботы и история развития робототехники .<https://robo-sapiens.ru/>
4. Официальный сайт LEGO Education: <http://www.lego.com/ruru/mindstorms>

1. История создания автомобиля. <https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2013/12/20/istoriya-izobreteniya-avtomobilya> [↑](#footnote-ref-1)
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Робот> [↑](#footnote-ref-2)
3. Первые роботы и история развития робототехники .<https://robo-sapiens.ru/> [↑](#footnote-ref-3)
4. Официальный сайт LEGO Education: <http://www.lego.com/ruru/mindstorms> [↑](#footnote-ref-4)