

**Муниципальное учреждение дополнительного образования
Центр детского (юношеского) технического творчества
(МУДО ЦДТТ)**

Номинация: Творческая категория. Будущие новаторы.

Проект: «Роботы-помощники для животных»

Автор работы: Кочегаров Илья Тимурович,

12 лет

Научные руководители: Демченков Денис
Сергеевич, педагог дополнительного
образования; Бояршинова Марина
Владимировна, педагог дополнительного
образования

Московская область, Орехово-Зуевский г.о., 2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ВОЗНИКНОВЕНИЕ ПРОЕКТА.....	5
1.1 Забота о питомце	5
1.2 Аналоги роботов.....	6
ГЛАВА 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОБОТОВ	7
2.1 Описание работы робота-кормушки	7
2.2 Программа робота-кормушки	9
2.3 Блок-схема робота-кормушки.....	10
2.4 Описание работы робота-поилки	11
2.5 Программа робота-поилки	12
2.6 Блок-схема робота-поилки	13
ГЛАВА 3. ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТОВ.....	14
3.1 Робот-кормушка. Голос робота услышан.....	14
3.2 А теперь поиграем.....	15
3.3 Робот-поилка в действии	16
ГЛАВА 4. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ	17
ГЛАВА 5. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТНОЙ РАБОТЫ	18
5.1 Контроль состояния взрослеющих питомцев	18
5.2 Создание умного теремка	18
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	23
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	25

ВВЕДЕНИЕ

Идея создания научно-исследовательского проекта «Роботы-помощники для животных» связана с необходимостью накормить и напоить домашнее животное, а именно собаку, в отсутствие хозяев. Обычно подобная проблема решается с помощью привлечения соседей, родственников и других людей, имеющих возможность покормить и напоить питомца, пока хозяев нет дома. Это не очень удобно: нужно беспокоить людей, в точное время не всегда получается позаботиться о домашнем животном, не у всех есть знакомые, готовые прийти на помощь.

Актуальность выбранной темы

Автономные роботы-помощники актуальны для тех людей, которые имеют питомцев и часто отсутствуют дома. Питомцев необходимо кормить и поить в определенные часы, с определенным промежутком времени, порция должна соответствовать возрасту, весу и другим характеристикам домашних животных. Роботы-помощники не являются макетом и могут использоваться для поставленных целей.

Цель проекта:

— разработка автономных роботов для порционного кормления и питья домашних животных по времени из деталей набора Lego Mindstorms EV3 Education и наборов по робототехнике Йодо.

Задачи проекта:

— сконструировать автономных устойчивых роботов-помощников для небольших домашних животных из деталей набора Lego Mindstorms EV3 Education и наборов по робототехнике Йодо;

— запрограммировать робота - кормушку так, чтобы перед подачей корма робот подзывал питомца голосом хозяина. Корм должен подаваться два раза в день с промежутком в 4 часа. Запрограммировать робота-поилку

так, чтобы вода из емкости наливалась автоматически после уменьшения уровня воды в миске;

— испытать роботов в действии и познакомить питомца с роботами-помощниками.

Возможные проблемы

Предполагаемая проблема: долгое привыкание питомца к новым изобретениям, возможный отказ принимать корм и воду от роботов-помощников.

Методы исследования

В данном научно-исследовательском проекте использовались:

— теоретические методы исследования: изучение научных журналов по робототехнике, работа с интернет-источниками;

— сбор и анализ информации;

— моделирование и эксперимент;

— конструирование и программирование;

— тестирование;

— определение эффективности созданных роботов.

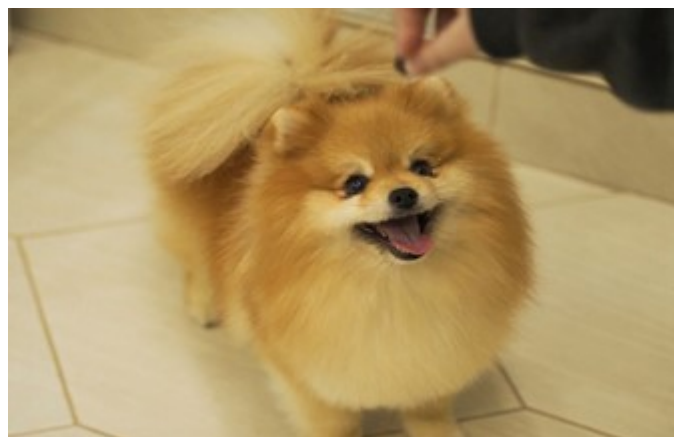
Значимость работы

Значимость данного научно - исследовательского проекта заключается в том, что знания и навыки, которые были получены при выполнении проекта, расширили кругозор учащегося, способствовали развитию мелкой моторики, внимания, наблюдательности, координации, мышления и воображения. Также автономные роботы-помощники оказались способны решить проблему владельцев небольших домашних животных на время отсутствия хозяев.

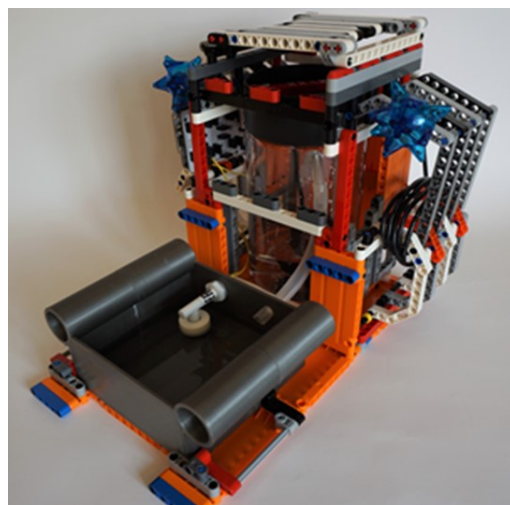
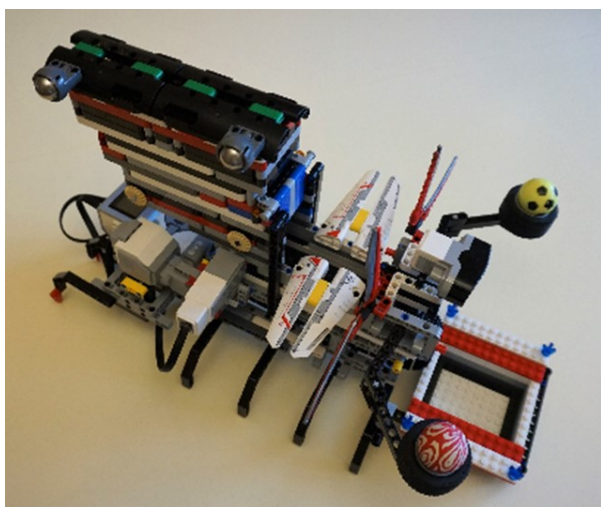
ГЛАВА 1. ВОЗНИКНОВЕНИЕ ПРОЕКТА

1.1 Забота о питомце

Идея создания проекта роботов-помощников для домашних животных связана с необходимостью накормить и напоить в отсутствие хозяев собаку Леди, которая является любимым питомцем автора проекта.



Очень часто семья отсутствует дома целый день, а питомца нужно кормить в определенные часы, и порция должна соответствовать возрасту и весу собаки. Также у питомца должна быть всегда чистая вода в миске. Для решения этих задач автор сконструировал РОБОТА-КОРМУШКУ и РОБОТА-ПОИЛКУ.



1.2 Аналоги роботов

Существуют аналогичные дорогостоящие роботы.



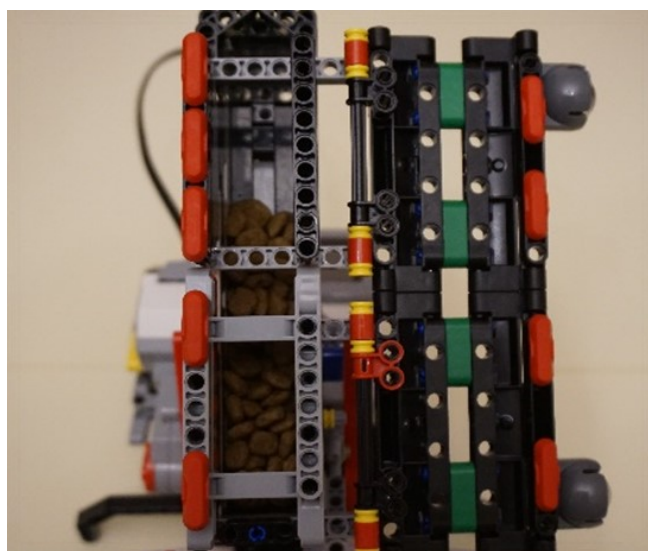
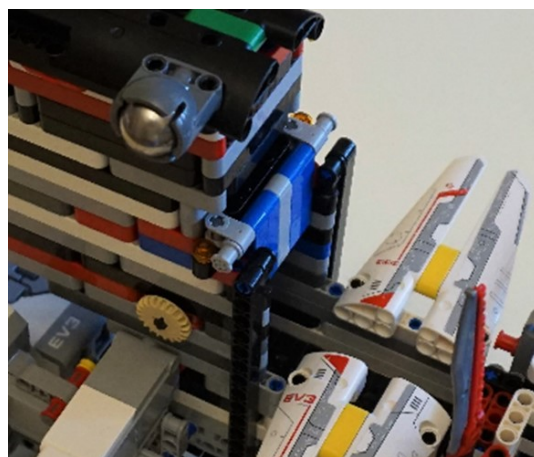
Изучив принцип работы подобных роботов, автору было интересно провести свое научное исследование: сможет ли он собрать роботов - помощников из наборов по робототехнике LEGO и Йодо, запрограммировать их с учетом особенностей своего питомца и будет ли его собака принимать корм и воду от роботов без волнения.

ГЛАВА 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОБОТОВ

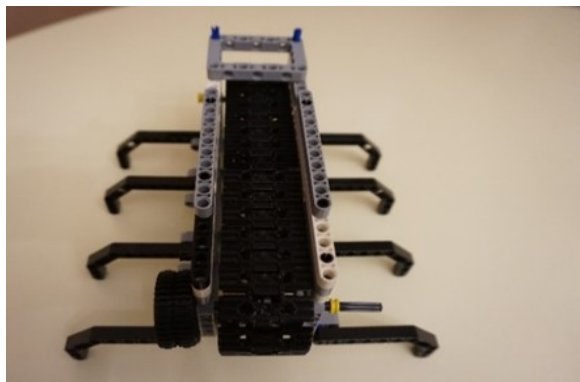
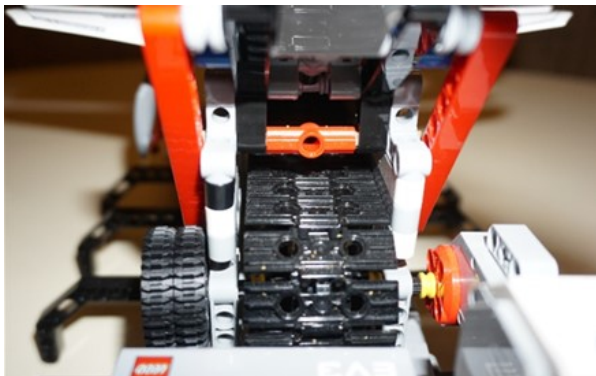
2.1 Описание работы робота-кормушки

Сконструирован автономный робот-кормушка для домашних животных из деталей набора Lego Mindstorms EV3 Education.

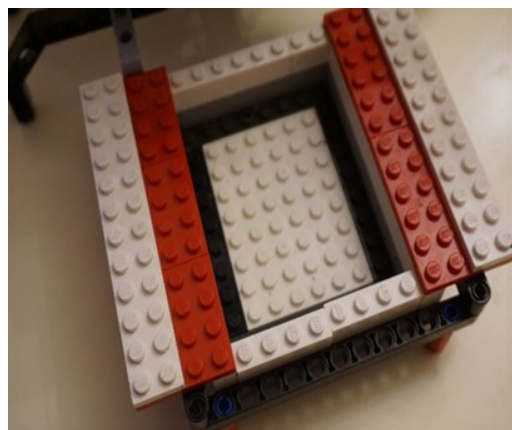
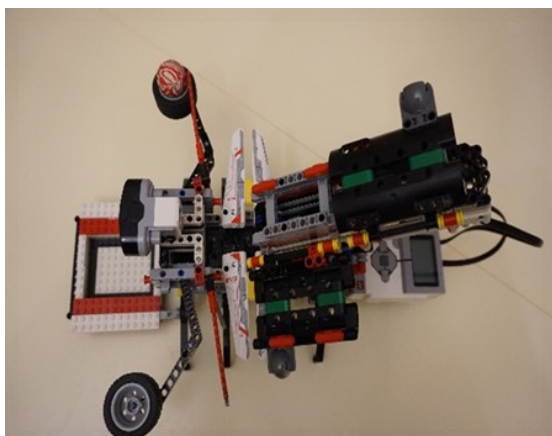
Для подачи корма используется средний мотор, при вращении которого приподнимается клапан и через открывшиеся отверстия корм попадает на ленту.



Для вращения ленты, по которой идёт подача корма, используется блок EV3, большой мотор и детали конструктора.



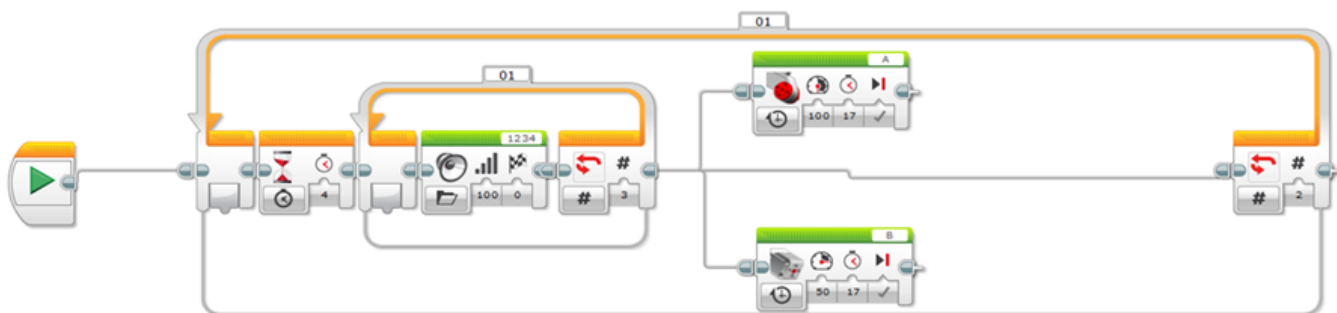
С ленты корм попадает в миску



2.2 Программа работа-кормушки

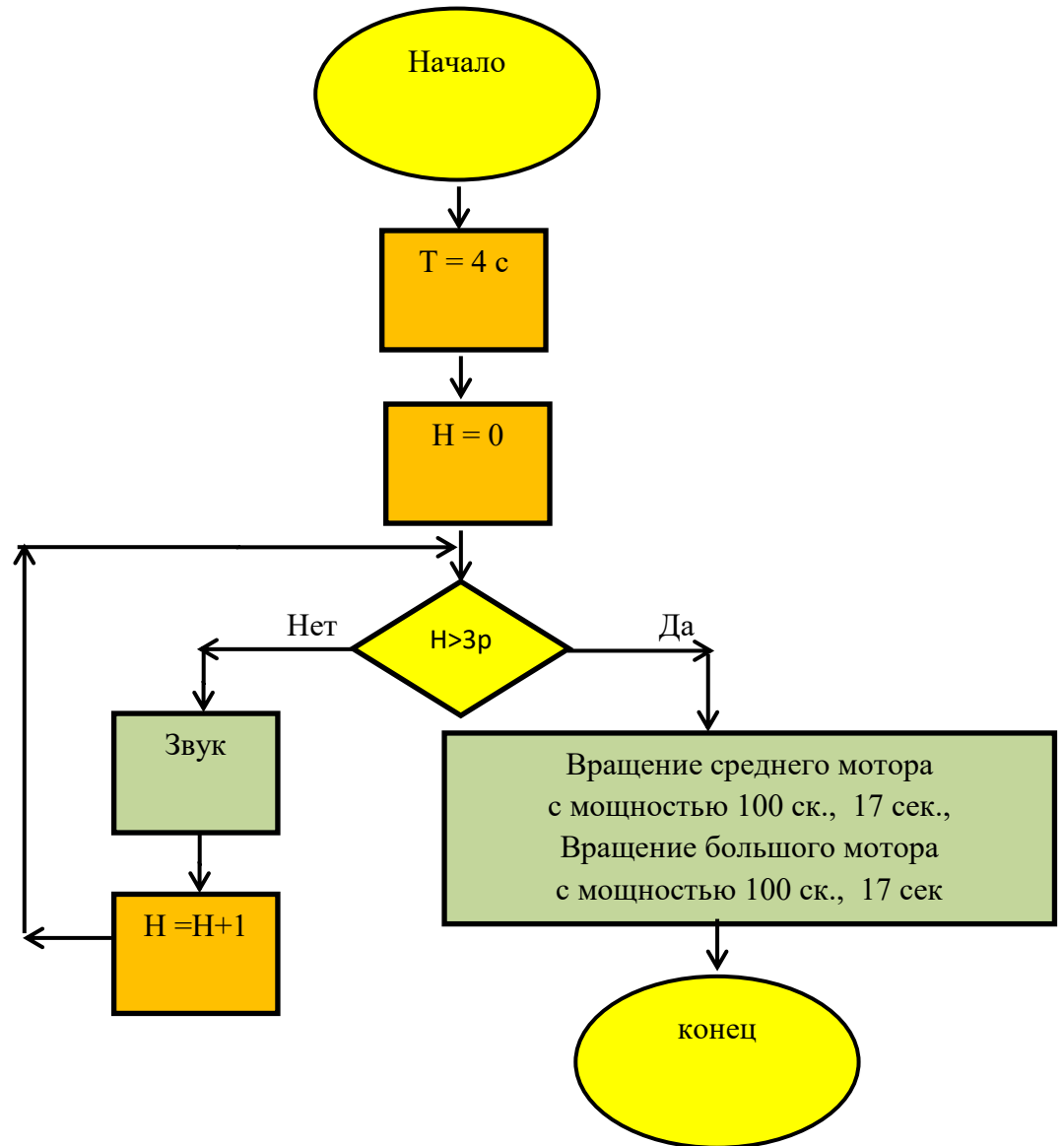
Запрограммирован робот так, чтобы корм подавался два раза в день с промежутком в 4 часа.

Перед подачей корма робот подзывает питомца голосом хозяина.



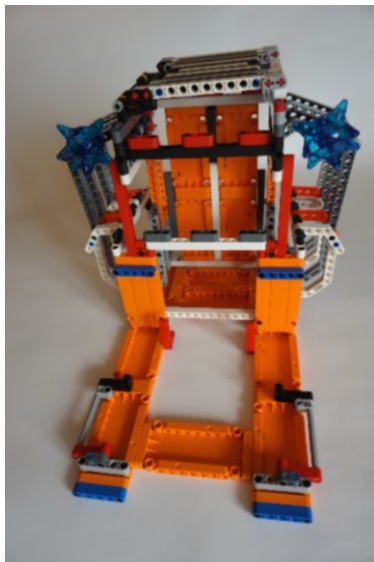
2.3 Блок-схема работа-кормушки

Фрагмент блок-схемы, где N – переменная, которая отвечает за подсчет голоса; T – время задержки для начала выполнения программы.

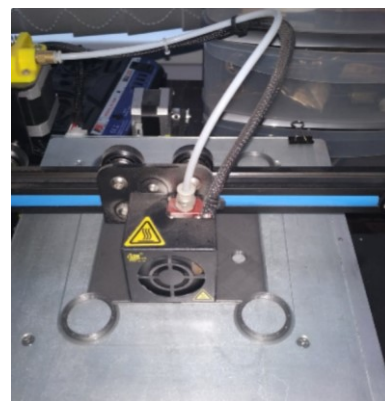
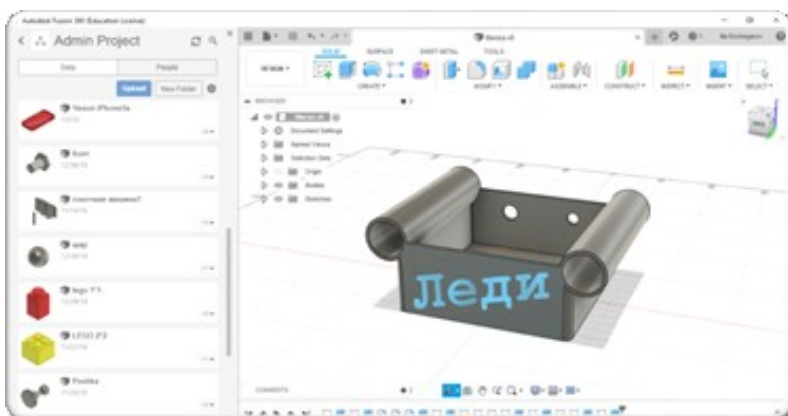


2.4 Описание работы робота-поилки

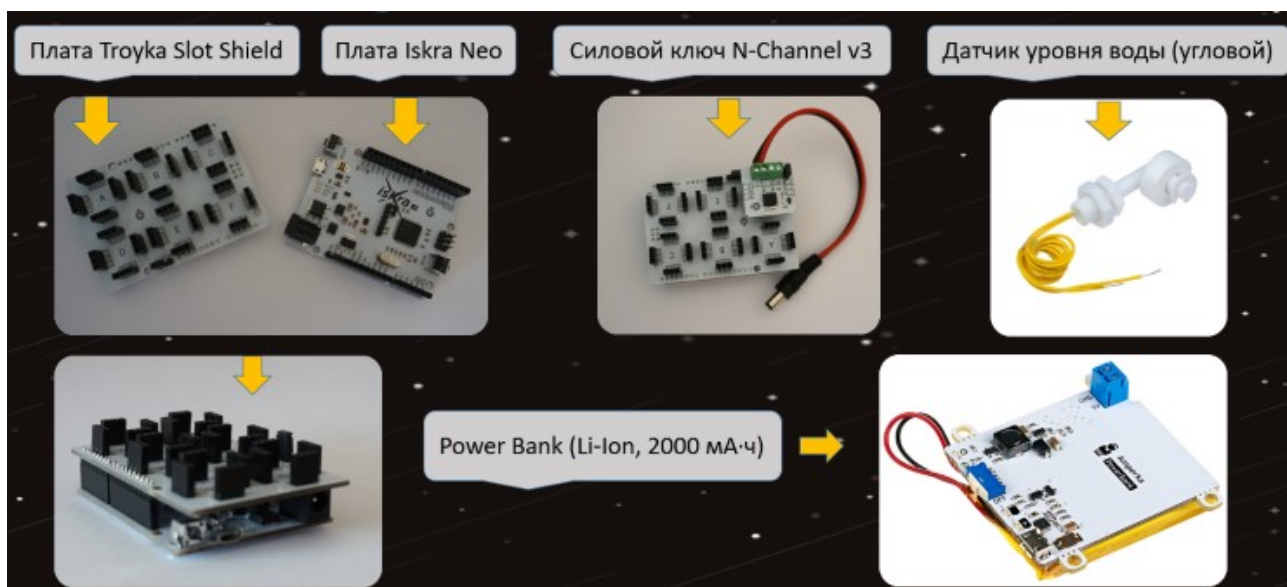
Сконструирован автономный робот-поилка для небольших домашних животных из деталей набора Lego Mindstorms EV3 Education и деталей наборов по робототехнике Йодо.



Миска для проекта смоделирована в программе Autodesk Fusion 360 и распечатана на 3D - принтере.



Для автономной работы робота на плату Iskra Neo устанавливается плата расширения Тройка Slot Shield, на которую ставится силовой ключ и подключается датчик уровня воды. Плата Power Bank является источником автономного питания для робота-поилки.



2.5 Программа работа-поилки

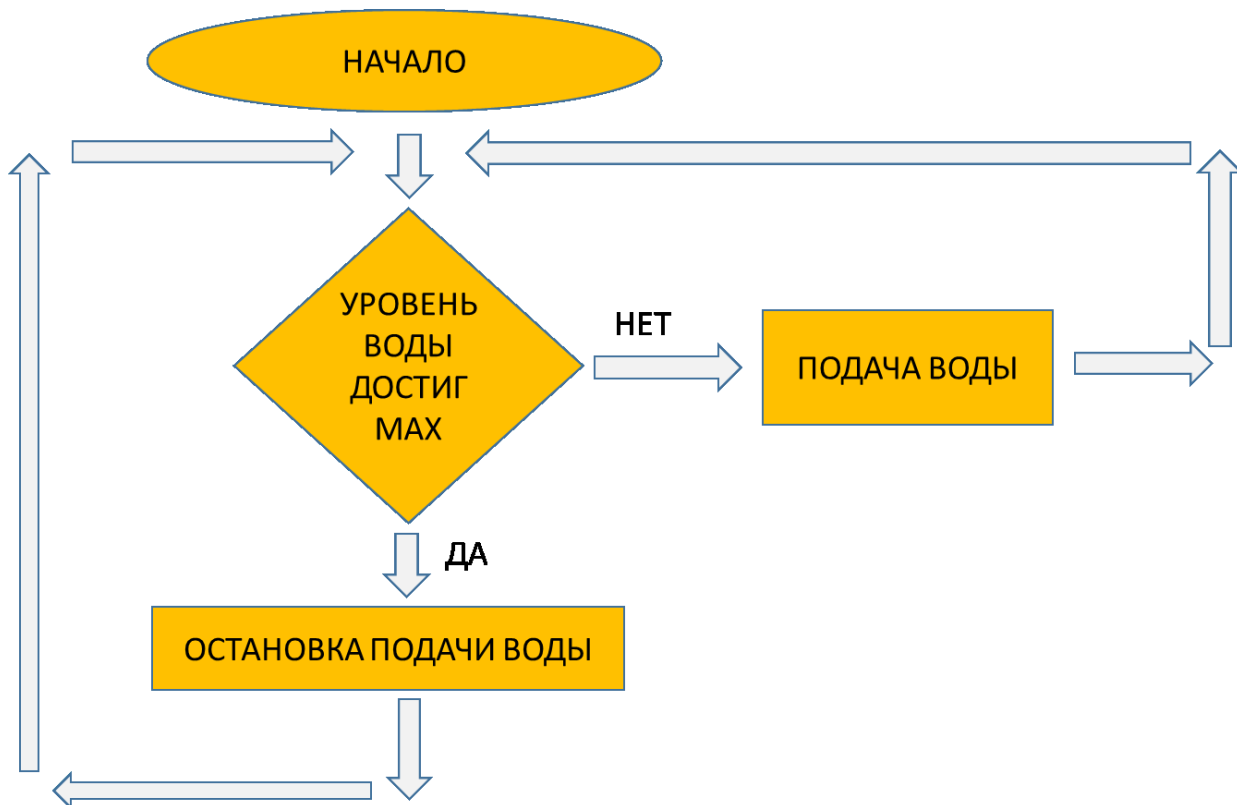
Программа для работа-поилки была написана в приложении Espruino Web IDE. Программа работа-поилки составлена следующим образом. Когда питомец выпивает часть воды, датчик уровня воды подает сигнал погружной помпе и вода вновь доливается до необходимого уровня. Этот процесс продолжается, пока вода в емкости не опустится до уровня помпы.

```

1 var pump = require('@amperka/power-control').connect(P11);
2
3 var level = require('@amperka/water-level')
4   .connect(P0, {debounce: 0.5});
5
6 level.on('up', function () {
7   pump.turnOff();
8 });
9
10 level.on('down', function () {
11   pump.turnOn();
12 });

```

2.6 Блок-схема работа-поилки

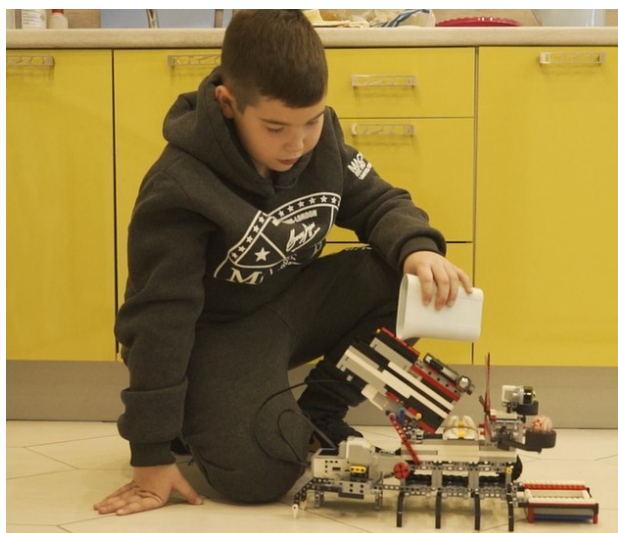


ГЛАВА 3. ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТОВ

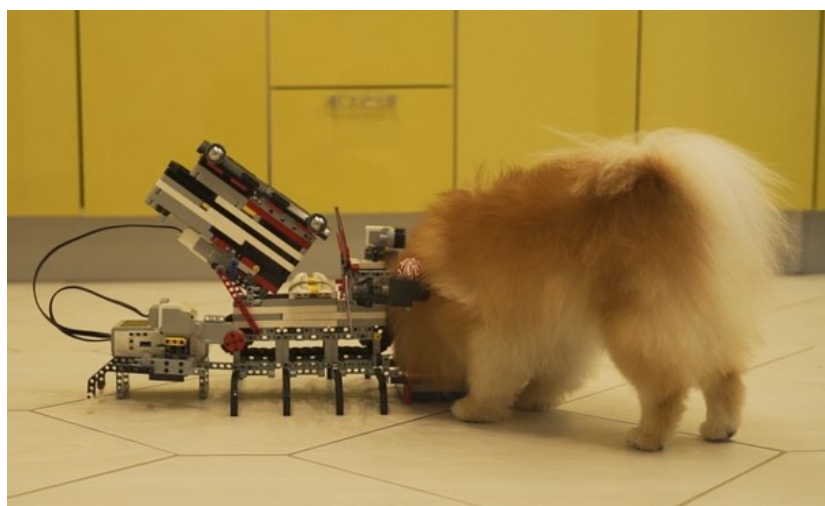
3.1 Робот-кормушка. Голос робота услышан.

Испытаем робота-кормушку в действии.

В специальное отделение засыпается сухой корм, включается микрокомпьютер.

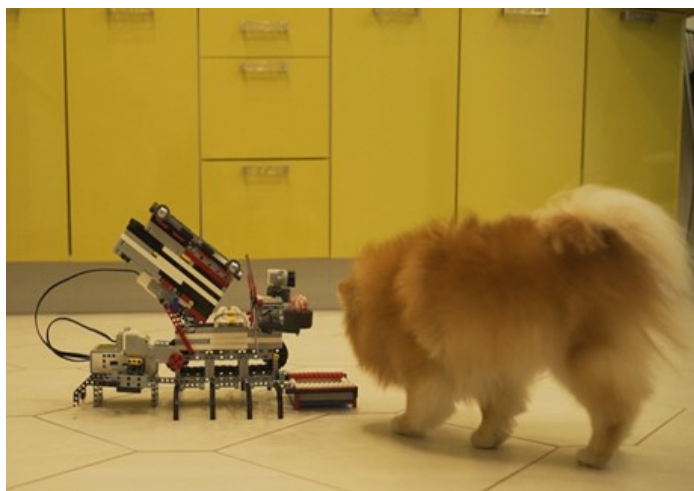


Проходит 4 часа. Робот подзывает Леди голосом хозяина, половина корма высыпается на ленту и подается в миску. Леди сыта и довольна.



Проходит еще 4 часа. Робот вновь подзывает Леди голосом хозяина, оставшийся корм высыпается на ленту и снова подаётся в миску.

Леди вновь сыта и счастлива, ждет возвращения хозяев.



3.2 А теперь поиграем

Леди любит играть с маленькими мячами. Решено добавить в конструкцию подставки для мячей.



Леди может взять мяч и поиграть с ним, когда ей станет скучно.

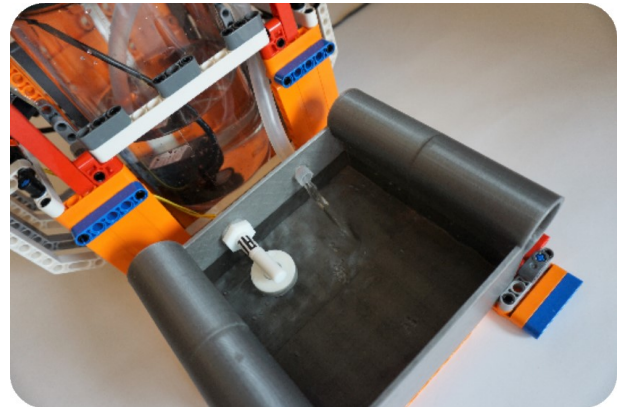
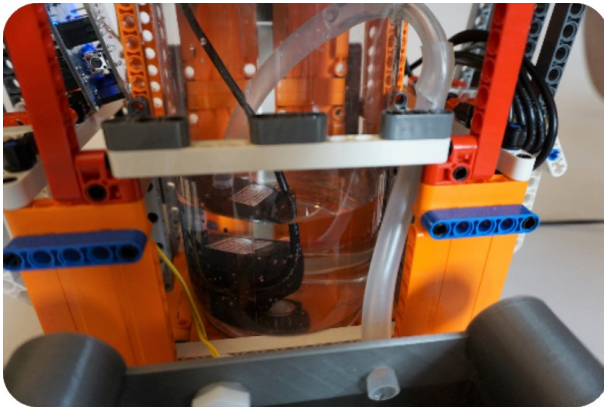
3.3 Робот-поилка в действии

Проведем испытание робота-поилки.

В специальную емкость заливаем воду, включаем Power Bank. Начинает работать погружная помпа, с помощью которой вода под давлением через трубку подается в миску.

Количество воды в миске контролируется датчиком уровня воды. Когда питомец выпивает часть воды, датчик уровня воды подает сигнал погружной помпе и вода вновь доливается до определенного уровня.

Этот процесс продолжается, пока вода в банке не опустится до уровня помпы.



ГЛАВА 4. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

Охрана окружающей среды, рациональное использование природных ресурсов является сложной и актуальной задачей современности. Чем экономичнее будут использоваться материальные ресурсы, тем меньше потребуется добывать природного сырья и собственно разрушать окружающую среду. Необходимо стремиться минимально вторгаться в жизнь природы.

Представленные роботы отвечают всем экономическим нормам, так как они являются безотходными. Роботы-помощники сконструированы из детских образовательных наборов LEGO и ЙОДО, их можно при желании разобрать и сконструировать другие полезные модели, которые будут актуальны в будущем. Наборы по робототехнике подарены автору родителями на день рождения, будут передаваться в семье из поколения в поколение, качество деталей наборов LEGO считается лучшим.

Исходя из вышесказанного, в расчет себестоимости роботов-помощников стоимость деталей LEGO и ЙОДО брать не целесообразно. Наборы были в наличии и не приобретались специально для создания роботов-помощников.

Экономический расчёт:

Наименование затрат	Стоимость за единицу (руб.)	Количество	Общая стоимость (руб.)
Наборы LEGO, ЙОДО	Были в наличии (подарок родителей)	3 шт	-
Емкость для воды	40,00	1 шт	40,00
Пластик для 3D печати	6,00	30 гр	180,00
Электроэнергия	4,01	40 кВт	160,40
ИТОГО			380,40

ГЛАВА 5. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТНОЙ РАБОТЫ

5.1 Контроль состояния взрослеющих питомцев

Время идет. И некогда юные игривые питомцы становятся медлительными, много спят и чаще болеют. За взрослеющими питомцами требуется более внимательный контроль.

Эта задача встала перед автором проекта, когда его любимой собаке исполнилось пять лет. Однажды, по неизвестной причине у нее случился обморок. Хозяева были рядом и смогли быстро доставить питомца в ветеринарную клинику, где была оказана своевременная помощь.

Этот случай произвел на юного изобретателя неизгладимое впечатление. Появилось волнение за то, что часто питомцам приходится оставаться одним без присмотра. Автор задумался над тем, как же может он, находясь на расстоянии, контролировать самочувствие питомцев, наблюдать за их действиями, производить мониторинг и регулировку окружающей среды.

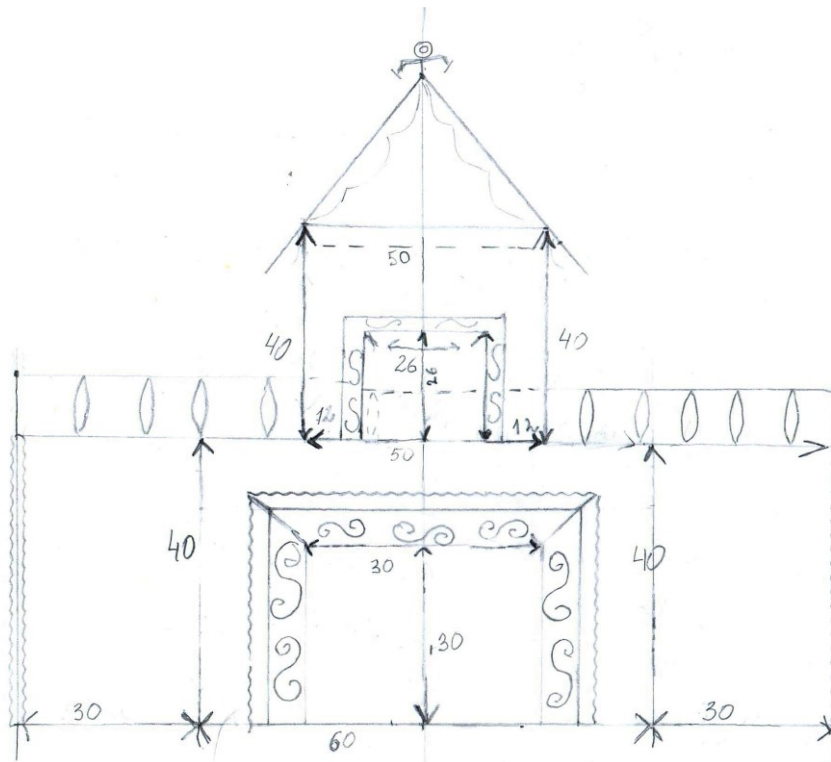
Появилась идея сконструировать умный дом для домашних питомцев. А так как, у автора живет еще и кошка, которой исполнилось уже семь лет, было решено сконструировать двухъярусный дом, который получил название УМНЫЙ ТЕРЕМОК.

5.2 Создание умного теремка

Для создания теремка необходимо сначала было представить, какой у него будет внешний вид.

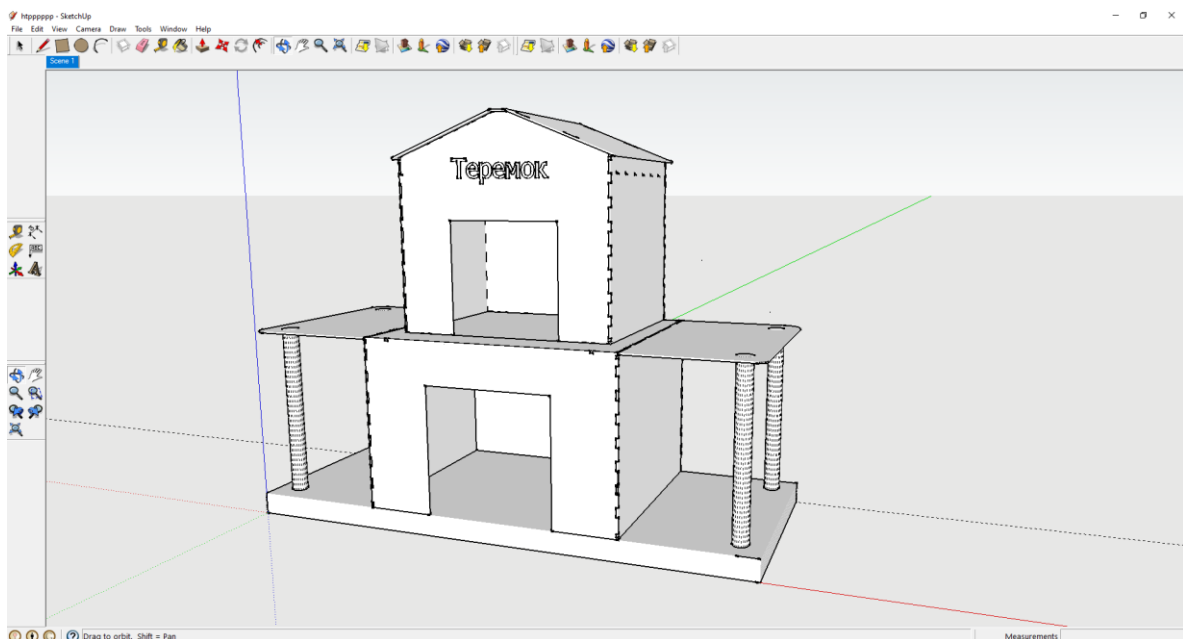
Также нужно было продумать место, куда можно будет поставить робота-кормушку и робота-поилку.

Вскоре появился эскиз теремка.

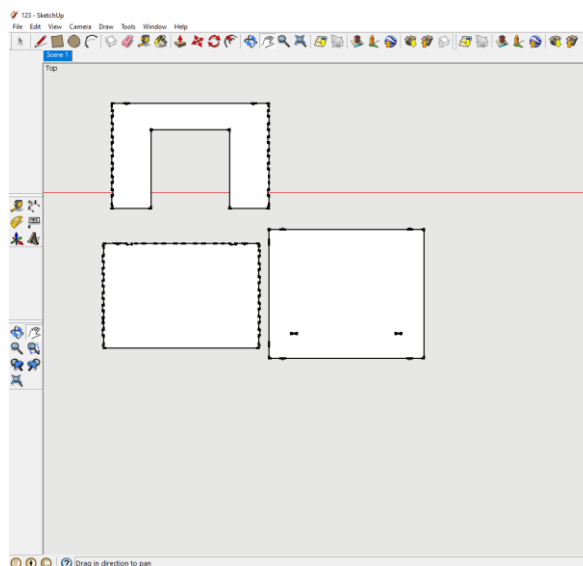
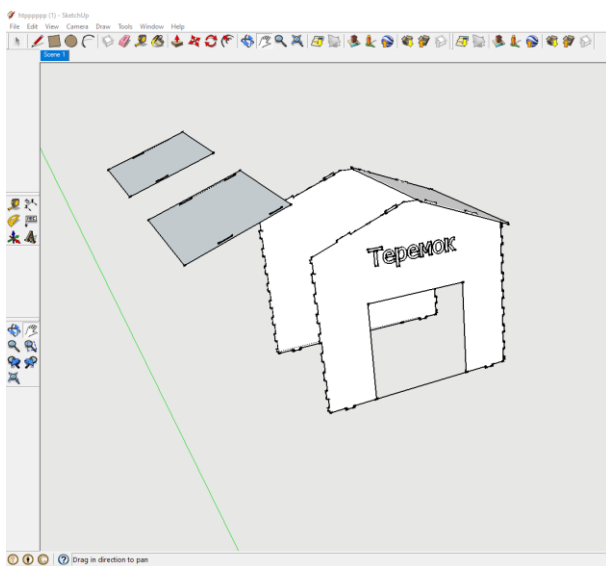


Материал для изготовления теремка должен быть экологически безопасным для животных, поэтому было принято решение использовать обессмоленную березовую фанеру. Для более точной резки фанеры решено было воспользоваться лазерным станком.

3D-модель теремка создавалась в программе SketchUp. SketchUp — это программное обеспечение для проектирования, которое позволяет выполнять 3D-моделирование.



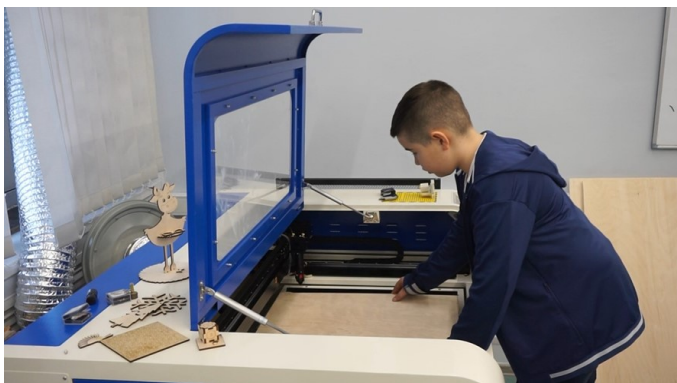
3D-модель создается подетально, элементы соединяются друг с другом соединением шип-паз. После чего детали раскладываются на плоскость и экспортируются из 3D в 2D.



Двухмерный чертеж открывается через векторный редактор CorelDRAW. CorelDraw – это графический редактор, в котором осуществляется подготовка элементов векторной графики к лазерной резке, а именно:

- выставляется компенсация толщины лазерного луча через создание контура элементов;
- назначаются цвета, чтобы лазерный станок понимал, какую операцию необходимо выполнять с тем или иным элементом.

Лобзиком распиливаем фанеру на заготовки. Приступаем к работе на лазерном станке. Укладываем одну из заготовок и включаем лазерный станок.



Лазер с высокой точностью вырезает модель по параметрам.

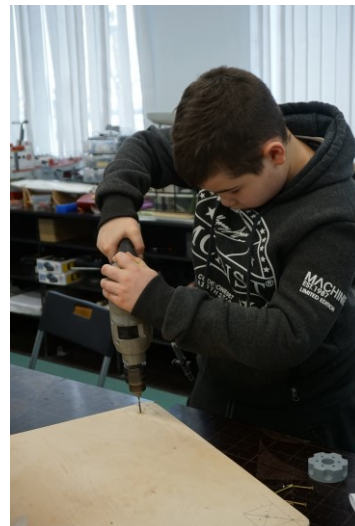


Как только все детали вырезаны, приступаем к сборке. Избыточная компенсация лазерного луча и соединение шип-паз позволяет нам осуществить сборку модели без использования клея. Для сборки модели используется инструмент под названием киянка.

Верхний этаж собран.

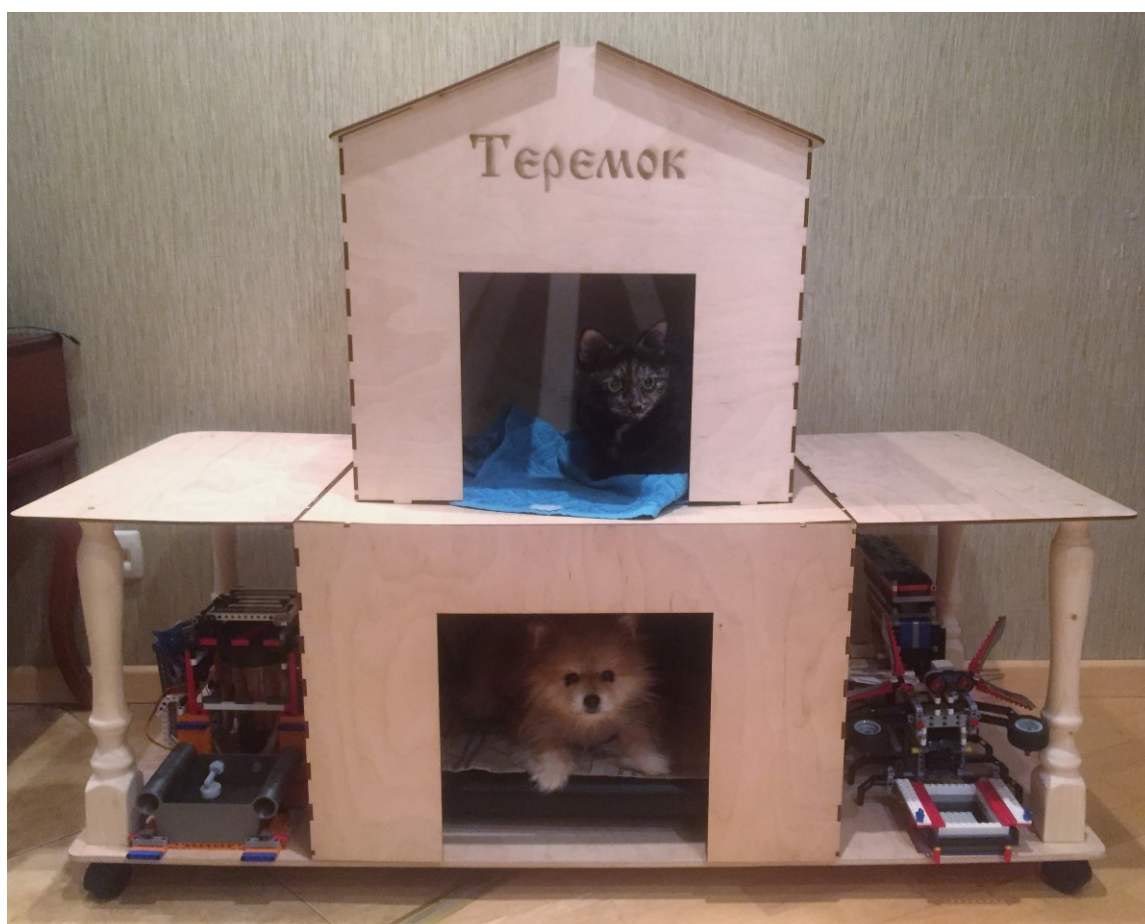


На нижний этаж устанавливаем фигурные балясины.



Теремок почти готов, осталось его украсить и сделать умным. Питомцы с удовольствием осваиваются на новом месте. Робот-кормушка и робот-поилка отлично вписались в конструкцию теремка.

Работы еще много, но осознание автором нужности его изобретения для питомцев, поддерживает его стремление к реализации данного проекта.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения работы решены следующие задачи:

1. Сконструированы автономные устойчивые роботы-помощники для домашних животных из деталей набора Lego Mindstorms EV3 Education и наборов по робототехнике Йодо.

2. Программа робота-кормушки составлена так, чтобы перед подачей корма робот подзывал питомца голосом хозяина. Корм подается два раза в день с промежутком в 4 часа. Корректировать программу можно в соответствии с индивидуальными особенностями домашних животных. Программа робота-поилки составлена следующим образом. Когда питомец выпивает часть воды, датчик уровня воды подает сигнал погружной помпе и вода вновь доливается до необходимого уровня. Этот процесс продолжается, пока вода в емкости не опустится до уровня помпы.

3. Функциональность и эффективность роботов проверены. Питомец без страха подходит к роботам, контакт налажен.

4. Появилась идея сконструировать умный дом для домашних животных, с помощью которого, находясь на расстоянии, возможно контролировать самочувствие питомцев, наблюдать за их действиями, производить мониторинг и регулировку окружающей среды. К реализации данного проекта автор незамедлительно приступил.

Знания и навыки, которые были получены при выполнении проекта, расширили кругозор учащегося, поспособствовали развитию мелкой моторики, внимания, наблюдательности, координации, мышления и воображения.

Также автономные роботы-помощники оказались способны решить проблему владельцев небольших домашних животных во время их отсутствия.

По мнению автора, применение роботов-помощников в увеличенном размере, а также из более крепких материалов может помочь бездомным

животным, а также животным, которые лишены еды и воды при лесных пожарах и других природных катастрофах.

А такие умные дома для животных могут найти применение не только в квартирах или домах, но и в питомниках, приютах и зоогостиницах, где нужно приглядывать за большим количеством животных.

Любовь и забота о своих питомцах ведет юного изобретателя к новым идеям, которые он с неудержимым стремлением старается воплотить.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3. – М.: Издательство «Перо», 2016. -300 с. URL: <https://books.google.ru/books?id=aj05DAAAQBAJ&printsec=copyright&hl=ru#v=onepage&q&f=false>
2. Шадрин И.В. Учебное пособие по программированию в среде Lego Mindstorms EV3: Учебное пособие: - Колпашево, 2017-40 с. URL: <http://smarterp.ru/lego/other/Shadrin.pdf>.
3. Itrobo.ru Образовательный портал по программированию и робототехнике. Программирование движения и поворотов робота легио EV3 Основные команды движения робота, вперед, назад, вправо, влево. URL: <http://itrobo.ru/robototehnika/kurs-programmirovanija-lego-ev3.html>