



*Автономная  
Некоммерческая  
организация  
«ФабЛаб.Мончегорск»*

## *Инженерный журнал*

**Команда:**

BottleBot

**Участники:**

Завьялов Илья

Шашек Елена

**Руководитель:**

Якимова Дарья Вячеславовна

Мончегорск

2023г.

# *Содержание*

1.	Благодарность .....	3
2.	Команда.....	4
3.	Проблема.....	5
4.	Наше Решение.....	5
5.	Краткая идея.....	6
6.	Этапы проектирования проекта.....	7
7.	Презентация робототехнического решения.....	8
8.	Социальное взаимодействие и инновации.....	12

# Благодарность



Мы многое делали сами, но без некоторых организаций и людей наше представление не состоялось бы, поэтому наша команда бы хотела выразить благодарность АНО «Фаблаб.Мончегорск» за представление инструментов и оборудования: 3D принтеров, станка лазерной резки, также ручного инструмента (отвёртка, плоскогубцы, паяльная станция и т. д) и помещения для работы где мы могли проводить наши тренировки и занятия). Проект РобоНикель, где мы получали знания по 3D моделированию, программированию, оформлению технической документации. Также нам хотелось бы выразить благодарность некоторым людям, а именно нашим тренерам Якимовой Дарье Вячеславовне, Сидоровой Антонине Сергеевне за помощь в организации учебного процесса.

# Команда



## **Шашек Елена:**

В этой команде я программист, инженер – конструктор.

*Личные достижения:*

В 2022г. Я заняла 3 место на Robocup

В 2022г. Я заняла 1 место на RRO

В 2022г. Я участвовала на Роботе- Почтальоне и РобоStep



## **Завьялов Илья:**

В нашей команде инженер – конструктор. Создает роботов на базе Lego EV3, Spike. Личные достижения: В 2022г. Взял номинацию «Самое креативное решение» FLL. В 2023г. Занял номинацию «Самый модифицированный пульт» Подводная робототехника 2023

## **Проблема:**

Огромное количество товаров сейчас продается в одноразовой пластиковой упаковке. Безвредный, легкий и дешевый пластик очень удобен для изготовления любой тары и одноразовых пакетов. Однако у этого удобства есть и обратная сторона. Пластмассы очень устойчивы к действию природных факторов и очень медленно разлагаются в окружающей среде. Горы пластмассовых упаковок быстро растут, поэтому утилизация пластиковых отходов – серьезная проблема во всех странах мира. Основную часть этих отходов составляют полиэтиленовые (ПЭТ) бутылки, в которых продается большинство напитков, растительные масла и технические жидкости. Можно сказать, что своевременная утилизация ПЭТ-бутылок по крайней мере наполовину решает проблему накопления всех пластиковых отходов.

## **Наше решение:**

Поэтому мы создали наш автомат. Он похож на стандартный фандомат - аппарат для приема бутылок, но он выдаёт микрозелень в обмен на бутылки. Мы думаем это привлечет больше людей и поможет решить эту проблему. Наш фандомат состоит из бутылкоприемника на гусенице, монетоприемника на датчике цвета, монетовыдавателя и аппарата для выдачи микрозелени.

# Краткая идея проекта

Мы создали фандомат который за каждую сданную бутылку выдаёт жетон и человек может его потратить на игру, или микрозелень. У нас есть 3 робота каждый из них выполняют свою работу: первый робот разделяет бутылки железные в одну сторону, а алюминиевые в другую сторону. Второй робот выдаёт жетоны после того как человек сдал бутылку. Третий робот выдаёт микрозелень за жетон.



Мы надеемся, что наш проект будет способствовать осознанному использованию одноразовой тары, а также привлечет внимание людей к проблемам экологии. Тогда меньше пластика будет попадать в океан. Мы считаем, что устойчивое технологическое развитие, возможно только при бережном отношении к ресурсам нашей планеты.

# Этапы разработки проекта

## **Предпроектное исследование**

Первым этапом проекта было предпроектное исследование, мы читали литературу по теме вторичной переработки пластика, общались с экспертами в области вторичной переработки крышечек и установки фандоматов, проводили опрос целевой аудитории и анализировали статистическую информацию по этой проблеме. Также мы провели опыты по самостоятельным переплавкам крышечек в домашних условиях.

## **Техническое проектирование**

Во втором этапе мы разрабатывали прототип проекта, за основу мы взяли различные робототехнические конструкторы: Lego Mindstorms EV3, Lego Spike и другие подручные материалы.

## **Тестирование и обратная связь**

После создания первого прототипа мы предлагали школьникам кружка попробовать игру и оценить насколько она им понравилась. Также мы провели серию встреч с представителями бизнеса. Чтобы узнать насколько они заинтересованы в проекте и возможности установки такого игрового автомата в их развлекательные центры и кафе. Мы встретились с руководителем по устойчивому развитию сети Пятёрочек, а также с Матиенко Виталием Алексеевичем, производителю скамеек из переработанного пластика. Они положительно оценили идею нашего проекта и предложили варианты доработок

## **Доработка проекта и планы на будущее**

После общения с экспертами и потенциальными пользователями, мы поняли, что в проекте необходимо использовать другие методы производства и заменили корпуса устройств из конструктора на детали лазерной резки. Также мы поняли, что необходимо снизить себестоимость. Поэтому в части проекта мы перешли к более дешевому микроконтроллеру Arduino.

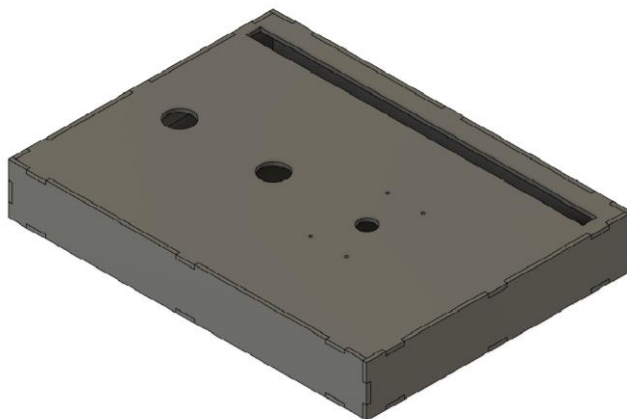
# Презентация робототехнического решения

## Игровой автомат

Это наш автомат для игр. Человек вставляет жетон и начинает играть. На выбор у него будет 3 игры которые мы сделали сами. Игры на экологическую тематику, для того чтобы пользователи узнали новое о защите окружающей среды. Сделан на базе микроконтроллера Arduino. В нем содержится 3 кнопки, джойстик, а также оптопара для распознавания жетонов.



Корпус для устройства мы моделировали в программе Autodesk Fusion 360 и подготавливали файлы файлы для лазерной резки. Корпус изготовлен из фанеры. Соединен методом шип-паз.



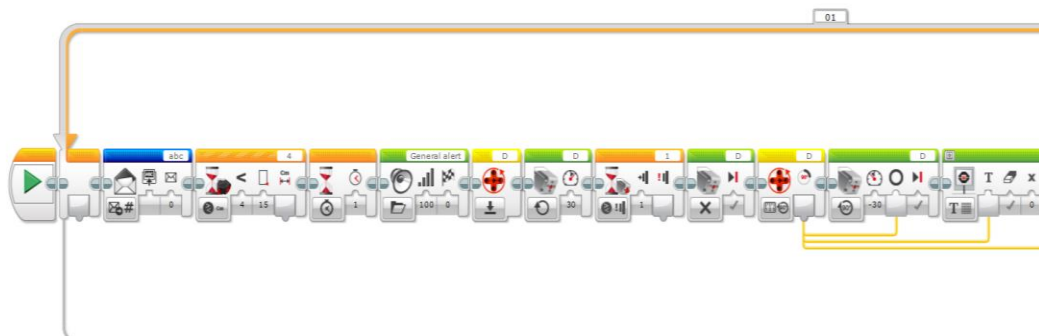


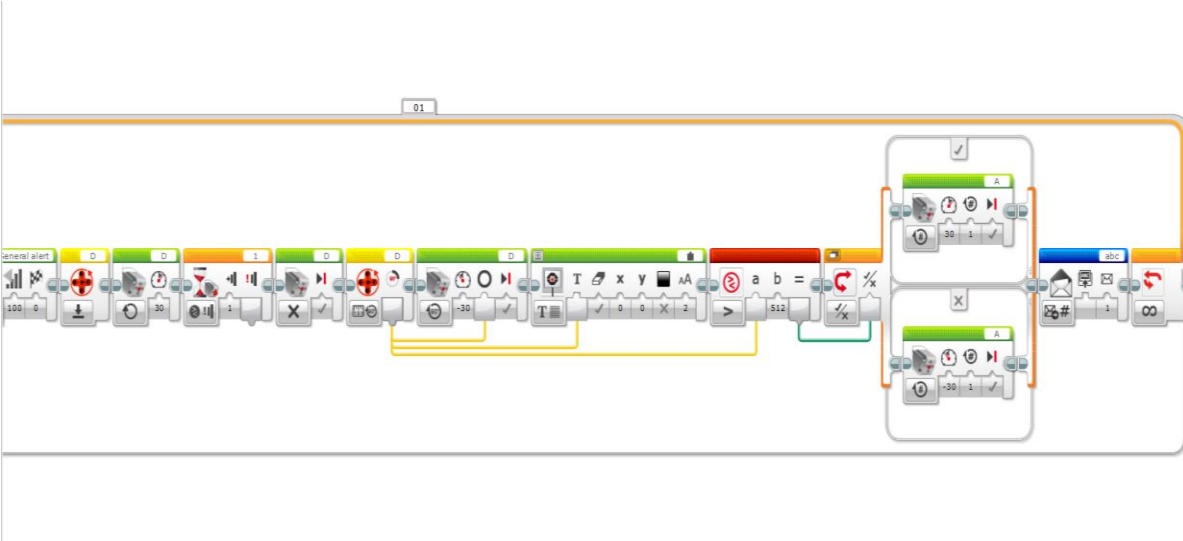
## Устройство для сортировки

Этот робот сортирует пластиковые бутылки и алюминиевые банки в нашем фандомате. Сначала робот замечает объект с помощью ультразвукового датчика, далее с помощью датчика касания и ременной передачи измеряет его высоту. На основании этих данных принимает решение и сбрасывает объект в отсек для банок или бутылок.



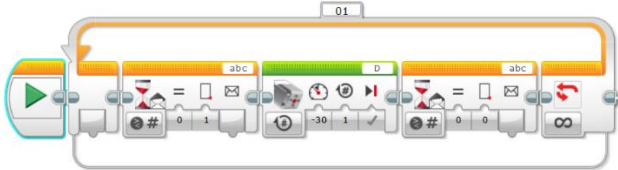
Программа для робота:





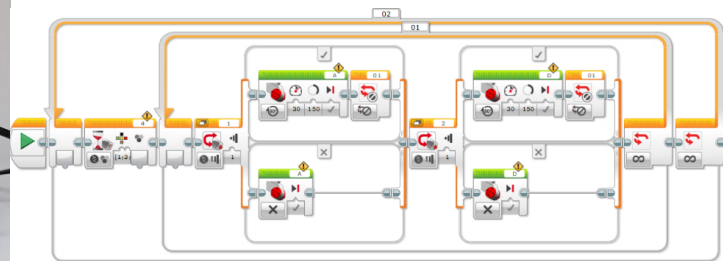
**Устройство для выдачи жетонов**

Этот робот соединён с первым роботом по Bluetooth. Когда первый робот принимает банку или бутылку, этот робот выдаёт жетон, который может потратить на одну из вещей: или поиграть в игру, или на микрозелень. В роботе используется кривошипно-шатунный механизм



## Устройство для выдачи микрозелени

Этот робот выдаёт микрозелень двух видов. Пользователю необходимо вставить жетон и выбрать вид микрозелени. Аппарат выдаст порцию зелени. В работе используется конвейер на гусеничной передаче



# Социальное взаимодействие и инновации

В процессе работы над проектом мы общались с многими людьми. Получали обратную связь и улучшали наш проект. Первые зрители – судьи регионального этапа по Мурманской области оценили наш проект и дали идеи для улучшений. Потом мы решили обсудить наш проект с экспертами в разных областях. Мы общались с Руководителем Устойчивым развитие сети Пятёрочек Алиной Юхневич и с Матвиенко Виталием Алексеевичем, директором компании «Умные крышечки. Мурманск».



**Алина Юхневич**

1. Мы узнали, что в России есть фандоматы, которые принимают бутылки в обмен на вознаграждение. Сколько таких фандоматов установлено в сети X5 retail group?

*На данный момент установлено около 15 фандоматов.*

2. Расскажите пожалуйста подробнее о устройстве таких фандоматов? Как происходит идентификация бутылки? Он определяет бутылки по штрих коду или с помощью датчиков? Какие датчики используется?

*Установлен датчик штрихкодов подносим бутылку сканируем и если артикул есть в базе, то бутылка забирается внутрь фандоматов.*

3. Сколько бутылок собирает фандамат за один день?

*Фандомат рекордсмен собирает 4500 тысячи бутылок в день, а где точке не так проходимы от 50 до 400 бутылок.*

4. Что происходит если сдаётся бутылка с жидкостью?

*Да, в устройстве установлен датчик, определяющий массу бутылки*

5.Какие бутылки принимает фандомат стекло? Пластик? Алюминиевые банки?

*У нас разные типы фандоматов есть которые принимают отдельно каждый вид отдельно алюминий, отдельно стекло, отдельно пластик. А есть которые принимают всё сразу.*

6. Что происходит с сырьем в дальнейшем? Его сортируют или оно сразу отправляется на переработку? Ведь на бутылки есть крышка и этикетка из другого типа пластика.

*Все собранные бутылки отправляются на завод, где измельчаются и частицы уже там сортируются по массе.*

7.Какое вознаграждение действует в вашем фандомате?

*Это зависит от заказчика. Некоторые предоставляют скидки на свою продукцию, другие бонусные баллы, которые можно копить и получать полезные экологически вещи.*

## Матиенко Виталий Алексеевич



1. Сколько нужно крышек чтобы сделать 1 скамейку? Где Вы берете сырье? Я нас в школе есть контейнер для сбора крышечек, а также две Ваши скамейки, мы часто на них отдыхаем.

*На одну скамейку нужно 40000 крышечек*

2. Из какого пластика делаются крышки? Мы прочитали, что бутылка и крышки состоят из разных видов пластика?

*Крышка это полиэтилен низкого давления не имеет маркировку номер 2.*

3. Как происходит вторичная переработка крышек? Расскажите пожалуйста подробнее о технологическом процессе переработки?

*Мы готовим специальную смесь, при высоких температурах плавим песок и пластик. Готовая смесь попадает в пресс-форму прессуется, усаживается, остывает и из этих заготовок делают разные вещи, например скамейки.*

4. Почему были выбраны именно крышки? В них больше масса пластика или легче перерабатывать, или проще хранить/собирать?

*Можно изготавливать из разного материала, пластик с маркировкой 2 проще перерабатывать в технологическом плане.*

5. Какой основной вред приносят крышки природе? Мы читали про мусорные острова в океане и микропластик.

*Да все верно, пластик наносит огромный вред природе*

6. Что делают из крышек ещё, кроме скамеек?

*Мы выпускаем разные изделия: плитку, скамейки, арт-объекты*

8. Кто чаще сдает сырье?

*Чаще всего сдают школьники и эко волонтеры*



## *Эксперимент*

Пообщавшись с экспертами, мы захотели сами попробовать переработать пластик дома. Некоторые виды пластика токсичны и такой эксперимент был бы опасен, без специальной защиты. Поэтому мы выбрали полиэтилен низкого давления, крышечки с маркировкой 2, он не выделяет опасных веществ при нагревании. Мы измельчили крышечки и нагрели до температуры 180-200 градусов в печи. Нам удалось изготовить красивую пластину.



## Социальный опрос



Мы провели социальный опрос (<https://forms.gle/UgKLbh3ofJqhxo8U6>), в нём поучаствовало больше 48 человек. Мы выяснили, что большинство людей осведомлены о вреде пластика и готовы сдавать бутылки и банки. Некоторые из них уже занимаются этим и некоторые даже участвуют в эко-волонтерских мероприятиях. Мы хотели привлечь еще больше людей к сбору пластика и предложили пользователям выбрать вознаграждение. Большая часть выбрала игры и микрозелень. Исходя из этого мы считаем, что наш проект будет полезен для окружающих людей, у них будет мотивация сдавать бутылки!