

РОССИЙСКАЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА
КАТЕГОРИЯ WeDo – ТВОРЧЕСКАЯ
«РОБОТЫ НА БАХЧЕ»



ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

«ЛЕГОАРБУЗЫ»

муниципальное бюджетное учреждение
дополнительного образования станция юных
техников муниципального образования город-
курорт Анапа

Авторы проекта: **Антоненко Артём Андреевич**
Астапенко Владислав Иванович

Руководитель проекта:
Кругликова Ольга Константиновна
педагог дополнительного образования

А Н А П А
2024 год

СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов	стр
1	Эпиграф	03
2	Презентация команды	04
3	Описание проекта	05
4	Заключение	10
5	Библиографический список Интернет-источники	11

ЭПИГРАФ

КОДЕКС ЭТИКИ РОССИЙСКОЙ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОЙ ОЛИМПИАДЫ

*«Важно не то, выиграешь ты или проиграешь,
а то, как много ты узнаешь».*

Как команда мы следуем этим принципам:

Мы участвуем в конкурсе.

Нам нравится побеждать. Мы хотим учиться.

И мы тоже хотим повеселиться.

Мы хотим поиграть на конкурсе.

Мы разрабатываем собственного робота и пишем
собственное программное обеспечение.

Несправедливо, если кто-то другой сделает это за нас.

Мы можем научиться, только если пробуем сами.

Наш тренер может научить нас чему-то и направлять нас.

И мы также можем черпать вдохновение у других.

Наш тренер не делает эту работу за нас.

Мы не просто копируем робота или программное обеспечение у кого-то другого.

Мы используем найденные примеры для проектирования нашего собственного робота
и программного обеспечения.

Иногда мы терпим неудачу, и это нормально.

Оригинальные идеи рождаются в результате неудач.

Победа – это хорошо, но неудача – это часть нашей жизни.

Название команды: Легарбузы

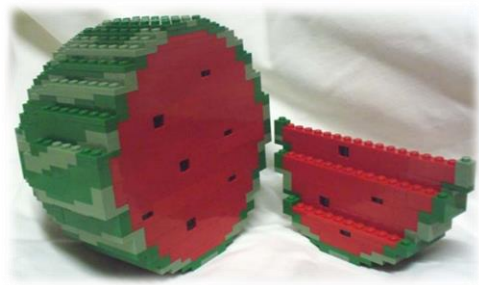
Имя и подпись тренера: Кругликова Ольга

Имя и подписи членов команды:

Антоненко Артём Андреевич

Астапенко Владислав Иванович

ПРЕЗЕНТАЦИЯ КОМАНДЫ



Команда **Л**е**Г**о**А**р**б**уз город Анапа

«Мы умельцы на все руки - наш девиз не унывать, всё суметь и всё узнать!»



Астапенко Владислав Иванович, 9 лет:

«...робототехника – это у нас семейное! Мой старший брат, тоже занимался в кружке «Леготопы», теперь я продолжаю традицию и мне нравится робототехника! Наша младшая сестра теперь мечтает тоже ходить в кружок.

Мы с Артёмом занимаемся конструированием и программированием в одной группе кружка «Леготопы» и уже не раз участвовали в разных технических соревнованиях. Мне запомнился наш проект «Космодром будущего», представленный на конкурсе проектов Lego региональных соревнований «PromROBO».

Человеческий прогресс ведет к тому, что появляются автономные устройства, которые работают по заложенным в них программам. Мы можем повлиять на их содержание. Мы должны управлять роботами, а не они нами. И, чем лучше мы будем разбираться в этом направлении, тем больше вероятность, что так и произойдет.

Конечно же, наша задача быть хорошими специалистами!



Антоненко Артём Андреевич, 9 лет:

«...увлекаюсь конструированием, моделированием, программированием, в общем люблю робототехнику. В моей голове рождаются миллионы идей по созданию различных роботов или отдельных механизмов, и я стараюсь воплотить все эти идеи в виде конструкций из лего. Второй год занимаюсь в кружке начальной робототехники «Леготопы» на станции юных техников нашего города Анапы. Самым ярким событием за этот период было участие в составе команды в региональном отборочном чемпионате по робототехнике Международных образовательных STEAM-соревнований по робототехнике в городе Сочи. Мы представляли проект «LEGO-нефть» и победили в номинации «За взаимодействие»!

Самый лучший момент в создании робота это когда: «Заработало!», когда твоя идея воплотилась в реальные действующие модели – ты достиг цели.

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Цель проекта Разработать макет бахчи и создать модель робота «ЛЕГОАРБУЗ» для посева семян, сбора и сортировки арбузов.

Задачи проекта

- изучение имеющихся моделей роботов, способов их управления, принципов действия и возможностей применения для решения основной цели;
- создание модели устройства, её испытание, внесение изменений по результатам испытаний;
- создание окружения для испытаний модели робота из вспомогательных материалов;
- программирование и управление основными готовыми узлами моторизированных устройств с помощью программного обеспечения Lego Education WeDo 2.0;
- описание функционирования частей устройства, этапов разработки в виде текстового документа.

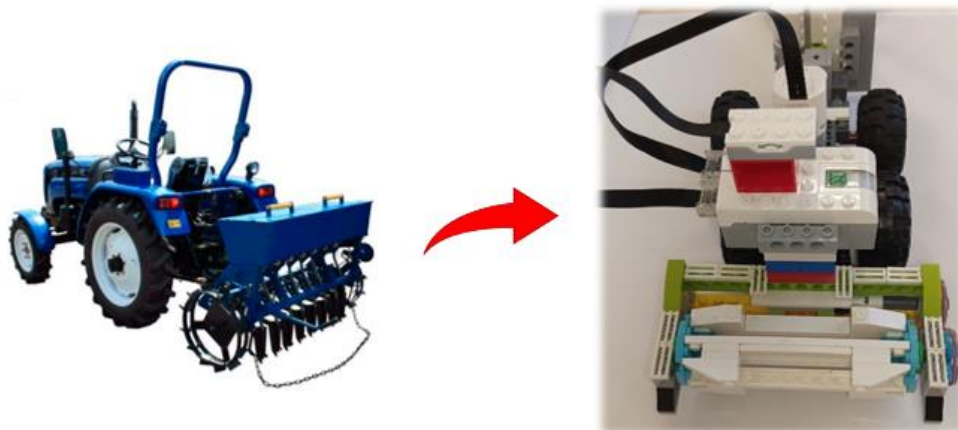
Основные методы создания проекта Исследование, изучение и обобщение, фотографирование, измерение, сравнение, тестирование, моделирование, конструирование, линейное программирование в среде Lego Education WeDo 2.0.

Сельское хозяйство состоит из двух главных отраслей – растениеводства и животноводства. Главный предмет труда отрасли растениеводства – полевые культуры. Человек постоянно совершенствует предмет труда: выводит новые сорта, гибриды, совершенствует технологию возделывания с/х растений - орудие труда.

Арбуз – самый популярный и доступный в прошлом и позапрошлом столетиях овощ-фрукт. До второй половины девятнадцатого века эту удивительную ягоду в страну завозили, потом на юге России стали выращивать свои арбузы. Особую известность получило промышленное производство этой ягоды на Быковских хуторах Царицынского уезда Астраханской губернии. Со временем именно здесь, в поселке Быково под Волгоградом, была основана в 1930 г. бахчевая опытная станция. Сорта арбузов, дынь, тыкв, выведенные на этой станции, - крупные достижения селекции, они неоднократно получали медали (только «золотых» - 20) на международных выставках. Сегодня эти сорта возделываются в Волгоградской, Саратовской, Астраханской, Ростовской областях, в Ставропольском и Краснодарском краях.

Арбуз относится к семейству Тыквенные – Cucurbitaceae, очень полезен для здоровья. Его мякоть богата минеральными солями, биологически активными соединениями, антиоксидантами, которые препятствуют старению, появлению нежелательных новообразований, очищают организм от шлаков, освобождают кишечник от бактериальных скоплений, нормализуют работу почек. Как же вырастить такую полезную ягоду?

Прямой посев — это самый лучший способ выращивания арбуза. Растения, полученные прямым посевом, обладают большей стойкостью к засухе и другим стрессам, но созревание урожая всегда будет дольше в сравнении с рассадной культурой. Важная задача использования посевных конструкций — это обеспечение равномерных посадок. Для закладки семян в грунт на строго определенном расстоянии применяют рядовые сеялки – одну из таких моделей мы решили усовершенствовать в нашем проекте «ЛЕГОАРБУЗ»



Уборка бахчевых культур - наиболее трудоемкая работа в бахчеводстве и выполняется вручную. На сбор плодов расходуется до 50% общих затрат труда на выращивание бахчевых культур. Между тем эти работы можно в значительной мере механизировать. Арбузы собирают с помощью специальных транспортеров, но в этом случае тяжёлый ручной труд всё равно применяется. Для механизации этой работы можно применить прицепные или навесные транспортные тележки к тракторам ХТЗ-7, ДТ-14 и ДТ-24. Такие тележки применяются в ряде хозяйств Краснодарского края также для уборки помидоров. Поэтому мы продумали и сделали роботизированную навесную конструкцию, которая не только обнаруживает арбуз, но и бережно его берёт и перевозит в хранилище.



Научная и практическая значимость проекта

Мы предлагаем свою технологическую разработку и проектное решение модели робота «ЛЕГОАРБУЗ» для выполнения работ на бахчевом поле с применением новых технологий: посев семян арбуза, сбор урожая арбузов, доставка и закладка спелых арбузов в хранилище непосредственно на поле. За основу принимается современное мобильное оборудование для посева семян и сбора урожая в виде робота с навесными конструкциями. Робот обладает такими характеристиками, как безопасность, прочность, надежность. Отдельно мы создали устройство для сортировки арбузов на три фракции, так как это можно делать не на поле, а в любом другом месте. Для наглядности проекта и показа функций всех конструкций мы разработали и изготовили соответствующее окружение в виде бахчевого поля с грядками для посева семян, поле с зрелыми ягодами в виде шариков для пинг-понга, хранилище с открывающимися дверьми, сортировочный пункт. В завершении оформления проекта мы добавили небольшую конструкцию робота с резиномотором, который разворачивает транспарант с девизом нашей команды.

Работа над проектом подразделялась на 4 части:

Часть 1. Исследование, изучение и обобщение, фотографирование, измерение, сравнение. Изучение имеющихся моделей техники для работ на бахчевом поле, способов их управления, принципов действия и возможностей применения для решения основной цели.

Каждый вид техники имеет свои преимущества и особенности, но на практике беспилотный автоматизированный принцип пользуется особой популярностью, позволяющий сэкономить время и ресурсы – его мы выбрали в качестве основы для нашего проекта.

Часть 2. Моделирование, конструирование. Создание моделей устройств, их испытание, тестирование, внесение изменений по результатам испытаний. Создание окружения для испытаний модели робота из деталей Lego и вспомогательных материалов.

Часть 3. Изучение электронных компонентов и линейного программирования в среде Lego Education WeDo 2.0. Написание компьютерных программ и управление основными готовыми узлами моторизированных устройств с помощью программного обеспечения Lego Education WeDo 2.0.

Часть 4. Описание работы над проектом, функционирования частей устройства, этапов разработки. Создание слайдов в программе подготовки и просмотра презентаций Microsoft PowerPoint. Подготовка видеоролика работы модели робота «ЛЕГОАРБУЗ».

Во время выполнения проекта нам потребовалось:

1) Освоить технологию конструирования и моделирования в конструкторской среде Lego Education WeDo 2.0 для создания модели проекта. Создание первых тестовых конструкций для отработки механизмов. Во время проектирования учитывались особенности дальнейшего

изготовления, а именно – усовершенствование передачи движения. Для этого после проектирования каждого элемента продумывалось, как и где он будет расположен в модели с уменьшением количества поломок и соответствия задумке проекта. При необходимости запуск каждого вида передачи проводилось сначала отдельно, а затем в сборке с другими элементами конструкции.

2) Научиться читать схемы, чертежи сборок и работать по ним.

3) Выбрать наиболее оптимальные электронные компоненты и их сочетание. В качестве «сердца» робота выбрали из обучающего набора LEGO 45303 Средний мотор WeDo 2.0. Его использование в сочетании с червячной и зубчатыми передачами движения позволило нашей модели быть мощнее и устойчивее.

Для точного высева семян арбузов в грядки мы установили в конструкцию сеялки датчик **наклона**: один наклон – одна грядка засеяна. В качестве сканера по обнаружению арбузов мы применили в конструкции робота датчик **движения**.

Механизм управления, смартхаб или «мозг» нашего робота позволяет управлять моделью дистанционно при помощи ноутбука с системой bluetooth.

4) Изучить работу механизмов с червячной, зубчатыми и ремёнными передачами движения и применить их для успешного выполнения поставленных задач.

5) Построить конструкцию. В качестве строительного материала был использован образовательный набор Lego Education WeDo 2.0 45303, а также дополнительные легодетали. Полученная конструкция при испытаниях показала высокую прочность, устойчивость, механически стабильна.

6) Изучить среду и язык программирования Lego Education WeDo 2.0. Научиться подключению электронных устройств к ноутбуку и управления роботом.

7) Произвести окончательную отладку всех компонентов; подключить и обеспечить питанием все компоненты системы управления и связи; начать тестирование и убедиться, что система работает стабильно и исправно.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕЛИ:

Размеры робота	Длина в рабочем состоянии 43 см Длина в сложенном виде 24 см Высота – 34 см Ширина – 14 см
Материалы для проекта	Конструктор 45303 Lego Education WeDo 2.0; другие детали лего; картон, бумагу, клей ПВА, «Силач», скотч
Электронные компоненты	Мотор – 3 шт. Смартхаб (USB коммутатор) Lego WeDo 2.0 – 3 шт. Датчик движения – 1 шт. Датчик наклона – 1 шт. Ноутбук с системой bluetooth – 1 шт. ПО Lego Education WeDo 2.0
Особенности движения в конструкции робота	-Червячная передача приводит в движение всего робота вместе с навесными конструкциями. -№1 зубчатая передача передаёт движение от червячной передачи к сеялке через ремённую передачу. -№2 двойная зубчатая передача приводит в движение захват для арбузов. -№1 ремённая скрещенная передача передаёт движение от зубчатой передачи №1 к сеялке.

-№2 ремённая передача передаёт движение от мотора захвата к его двойной зубчатой передаче.
КШМ – кулачково-шарнирный механизм соединяет навесную конструкцию захвата с роботом.

ПРИНЦИП РАБОТЫ ПРОГРАММНОГО КОДА:

В проекте мы использовали **три** смартхаба подключённых к одному ноутбуку. К каждому смартхабу подключены по два электронных компонента:

Смартхабы №1 и №2 установлены в конструкцию роботрактора. К ним подключены 2 мотора, датчик движения, датчик наклона.

Смартхаб №3 установлен в конструкции сортировочного устройства. К нему подключён один мотор.

Каждый мотор отвечает за работу определённого узла в конструкции. Чтобы моторы и датчики НЕ заработали все сразу, а каждый только для своей части конструкции в программе их надо отметить специальными цветными табличками, которые называются «панель отметок».

Программы запускаются при нажатии на клавиатуре соответствующих клавиш. Запуск программного кода может повторяться многократно.



Клавиша № 1

Пуск программы - нажатие на клавиатуре ноутбука клавиши **1**: качаем датчик наклона, робот движется вперёд, сеялка вращается, сея семена. Отсчёт пройденных полос показывается на экране.



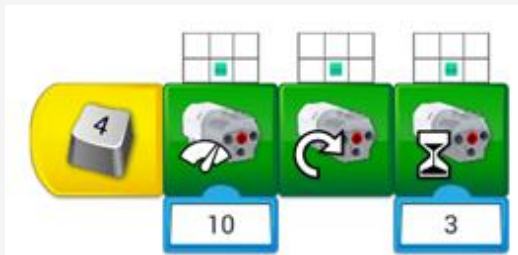
Клавиша № 2

Пуск программы - нажатие на клавиатуре ноутбука клавиши **2**: робот движется назад, датчиком движения «видит красный» арбуз, робот останавливается и захватывает его.



Клавиша № 3

Пуск программы - нажатие на клавиатуре ноутбука клавиши **3**: корректировка захвата: открыть-закрыть.



Клавиша № 4

Запуск программы - нажатие на клавиатуре ноутбука клавиши **4**: робот отъезжает вместе с арбузом



«пуск»

Кликаем курсором на экране ноутбука «пуск» программы - обнуляется экран с отсчётом.



Клавиша № ё

Запуск программы - нажатие на клавиатуре ноутбука клавиши **ё** - стоп программа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итоги проделанной работы по созданию проекта «ЛЕГОАРБУЗ», можно сказать, что исследование и изучение темы о сельскохозяйственных механизмах, технике и этапах работы по выращиванию, сбору, сортировке, хранению арбузов обогатило нас новыми знаниями и умениями в инженерной сфере, которые помогли нам приблизиться к всеобщей цели обеспечения доступа к недорогим, надежным, устойчивым, современным роботракторам нового поколения.

Результат, направление, перспективы использования результатов

Наш макет бахчевого поля с различными роботракторами и приспособлениями максимально приближен к реальному производству, дополнен собственными разработками. Играя, мы решали серьезные проблемы, учились познавать и создавать. Нам стало легко читать схемы сборки конструкций, программировать, рассуждать об изменениях в проектах, результатах готового продукта. При создании макета, проблемой оказалась принятие решения создавать два отдельных роботрактора – один для посева семян, другой для сбора урожая, или собрать одно, но более сложное устройство с навесными конструкциями, а затем сконструировать придуманную модель. После совместного мозгового штурма, было решено сделать одно сложное, но интересное устройство. Навесную конструкцию захвата и переноса арбузов мы сделали подвижной в месте крепления её к основному роботрактору при помощи кулачкового механизма.

Созданная модель робота «ЛЕГОАРБУЗ» действительно может решить проблему равномерного посева семян бахчевых культур, а также облегчить самый трудоёмкий процесс в бахчеводстве – сбор урожая при помощи механизации этой работы мы предлагаем применять навесную конструкцию в виде робота-манипулятора «Захват и перенос». Проект может иметь дальнейшее развитие и доработку в направлении ускорения движения и использования робота «ЛЕГОАРБУЗ».

Особое мнение

Создавая проект, мы получили новые знания и компетенции в инновационной, исследовательской, конструкторской деятельности, необходимые человеку будущего. Мы сами выбирали инструменты для реализации идеи проекта, достижения поставленной цели и показываем проект, который хотим внедрить в жизнь. Наш проект робота «ЛЕГОАРБУЗ» имеет потенциал стать стартапом. Надеемся, что российские инженеры, учёные оценят наш труд, обратят внимание на созданную нами модель и воплотят её в реальность не только в нашем родном городе, но и в других регионах.

Мы хотим выйти с предложением к администрации города-курорта Анапа рассмотреть вариант нашего проекта. Мы сами строим своё будущее и готовы поделиться тем, что узнали!

Спасибо за внимание!

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. А.с. №1658885 СССР, А 01 51/00, 46/00. Подборщик плодов бахчевых культур / В.Г.Абезин №4609005/15. Заявлено 03:10.88; Опубликовано 30.06.91. Бюл. №24. - 3 с.: ил.
2. Антонюк, Н.П. Влияние глубины вспашки на плодородие почвы, урожайность и качество плодов столового арбуза: Сб.научн.тр.-Киев: Аграрна наука, 1994. С.81 -84.
3. Бурьянов, А. И. Несущие и технологические системы для построения сельскохозяйственных агрегатов / А. И. Бурьянов, А. И. Дмитренко, Ю. О. Горячев // Тракторы и сельхозмашины. — 2017. — № 5. — С. 19–31.
4. Гуляев В. П. Сельскохозяйственные машины : учебное пособие / В. П. Гуляев, Т. Ф. Гаврильева. — Санкт Петербург : Лань, 2020. — 140 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). — Текст : непосредственный.
5. ГУЛЯЕВА, Г.В. РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ АРБУЗА В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ : АВТОРЕФЕРАТ ДИС. ... КАНДИДАТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК / Г.В. ГУЛЯЕВА .— Астрахань : АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, 2004 .— 20 с. — URL: <https://rucont.ru/efd/35481> (дата обращения: 12.04.2024)
6. Колпакова, А.В. Арбуз, дыня, алыча и другие южные культуры (fb2) - Арбуз, дыня, алыча и другие южные культуры [Выращиваем в средней полосе] 1395К скачать: (fb2) - (epub) - (mobi) - Анастасия Витальевна Колпакова
7. Курдюмов, Н.И. Умная бахча для всех Жанр: № 21 в Сад и Огород Год издания: 2006
8. Пособие по выращиванию бахчевых культур. – А .: Туркменская государственная издательская служба , 2021.

ИНТЕРНЕТ-ИСТОЧНИКИ

1. Адаптивная технология возделывания арбуза [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://works.doklad.ru/view/2buFk9vUL80/all.html> (дата обращения: 27.03.2024).
2. Комплексная механизация бахчеводства на основе инновационных технологий – тема научной статьи по сельскому хозяйству, лесному хозяйству, рыбному хозяйству читайте бесплатно текст научно-исследовательской работы в электронной библиотеке КиберЛенинка [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnaya-mehanizatsiya-bahchevodstva-na-osnove-innovatsionnyh-tehnologiy> (дата обращения: 02.04.2024).
3. Механизация возделывания бахчевых культур [1959 - - Бахчеводство] [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://agrolib.ru/books/item/f00/s00/z0000014/st033.shtml> (дата обращения: 25.03.2024).
4. Посев арбуза АУ Продюсер ПВП. СЕЯЛКА для арбузов. Пропашная. Принцип работы. - YouTube https://www.youtube.com/watch?v=zgRfO_BsNTI (дата обращения: 09.03.2024).
5. Посевной комплекс Кавказ — АО РТП «Петровское» [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://aortp.ru/posevnoj-kompleks-kavkaz?yclid=10808593779847069695> (дата обращения: 13.04.2024).
6. Проект по технологии "Сеялка для бахчевых " [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://multiurok.ru/index.php/files/proekt-po-tehnologii-seialka-dlia-bakhchevykh.html> (дата обращения: 12.04.2024).
7. Роботех. Новости о роботах и искусственном интеллекте. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://robotechinfo.ru/treugolnyj-robot-rov-effektivno-ochishhaet-rybolovnye-seti-ot-vodoroslej/> (дата обращения: 30.03.2024).
8. Технологии выращивания овощных культур [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.syngenta.ru/sites/g/files/kgtney371/files/media/document/2022/12/15/технологии.pdf> (дата обращения: 29.03.2024).
9. Технология выращивания арбузов [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://agroopt-market.ru/blogs/news/tehnologiya-vyraschivaniya-arbuzov> (дата обращения: 07.04.2024).