

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
лицей имени участника Великой Отечественной войны
Исмагилова Ришата Салиховича села Байгильдино
муниципального района Нуримановский район
Республики Башкортостан**

ИНЖЕНЕРНАЯ КНИГА

Творческий проект по робототехнике «SMART – ТЕПЛИЦА»



Подготовили инженерную книгу:

Шамукаев Арсений, обучающийся 5 класса

Шамукаев Артур, обучающийся 1 класса

Руководители:

Шамукаев Сергей, доцент ФГБОУ ВО «Башкирский ГАУ»

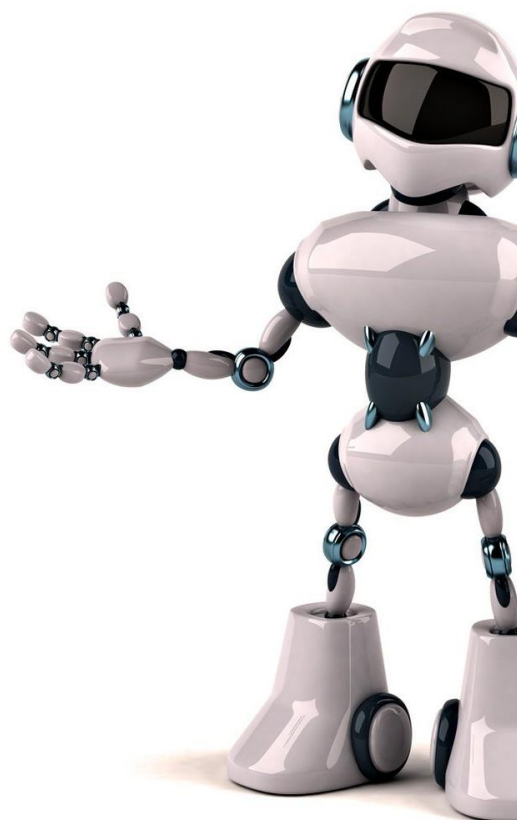
Шамукаева Розалия, учитель МБОУ «Байгильдинский
сельский лицей им. Исмагилова Р.С.»

Байгильдино, 2021

Давайте познакомимся!



Арсений -инженер - конструктор



Артур - инженер - сборщик



Розалия Мавлитовна,
идейный вдохновитель



Сергей Борисович -руководитель

А вместе мы – команда АТРОБОТ!

Содержание

1. Идея и общее содержание проекта
2. Этапы планирования работы
3. Технологическая часть проекта
4. Уникальность проекта
5. Вывод
6. Список литературы



Идея и общее содержание проекта

Лего-конструирование – одно из самых современных направлений развития детей, широко использующее трёхмерные модели реального мира и предметно-игровую среду обучения и развития ребёнка. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знаний – от теории механики до психологии, что является вполне естественным. Очень важным представляется работа в коллективе, умение брать на себя роли, развитие диалогической речи и развитие самостоятельного технического творчества. Изучая простые механизмы, дети учатся работать руками, развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. Конструируя, они погружаются в организованную взрослыми и самостоятельно созданную игровую жизненную ситуацию. В ходе образовательной деятельности дети становятся строителями, архитекторами и творцами, играя, они придумывают и воплощают в жизнь свои идеи. Знания, получаемые детьми, являются актуальными, необходимыми для них. А осмысленный, интересный материал усваивается легко и навсегда.

Актуальность. Современные дети живут в эпоху активной информатизации, компьютеризации и роботостроения. Технические достижения всё быстрее проникают во все сферы человеческой жизнедеятельности и вызывают интерес детей к современной технике. Технические объекты окружают нас повсеместно, в виде бытовых приборов и аппаратов, игрушек, транспортных, строительных и других машин. В России для детей предлагается целый спектр знаний, но, к сожалению, крайне мало представлено такое направление, как робототехника. А ведь оно вскоре будет очень востребовано и престижно в будущем. Дети очень любят играть игрушками роботами. Они мечтают иметь робота у себя дома, чтобы он помогал маме или папе, а может быть и ему – ребёнку. По - этому мы выбрали эту тему, чтобы познакомить детей с миром роботов и создать своего уникального робота, который будет помогать нам по хозяйству.

Цель нашего проекта: расширить представления детей о мире роботов, разработать робота для Smart теплицы из конструктора LEGO EVO 3, который поможет нам ухаживать за растениями в теплице.

Задачи:

- познакомить детей с миром роботов и историей возникновения роботов;
- создать условия для развития конструктивных творческих способностей и овладения ребенком моделирующими видами деятельности через конструирование различных моделей;
- расширять представления детей о труде людей инженерных, технических профессий;
- развивать конструкторское мышление, внимание, память, пространственные представления;
- развивать творческий потенциал посредством конструирования;
- воспитывать ценностное отношение к собственному труду, и его результатам;
- воспитывать самостоятельность, инициативность, организованность.

Проект включает в себя:

- робота, выполненного из комплектов «LEGO EVO 3»
- инженерная книга «Творческий проект по робототехнике «SMART – теплица»»;
- макет теплицы.

Используемое оборудование:

- набор конструирования «LEGO EVO 3»;
- макет теплицы.

Этапы планирования работы.

1 этап - Подготовительный:

- постановка цели и задач проекта
- подбор методического материала и литературы;

2 этап - Реализация проекта:

В ходе работы над проектом проводились различные приемы работы:

- изучили литературу;



- посмотрели мультфильмы про роботов;



- участвовали в различных робототехнических конкурсах;

Всероссийский конкурс по техническому творчеству для детей и подростков «Большие гонки - 2019»

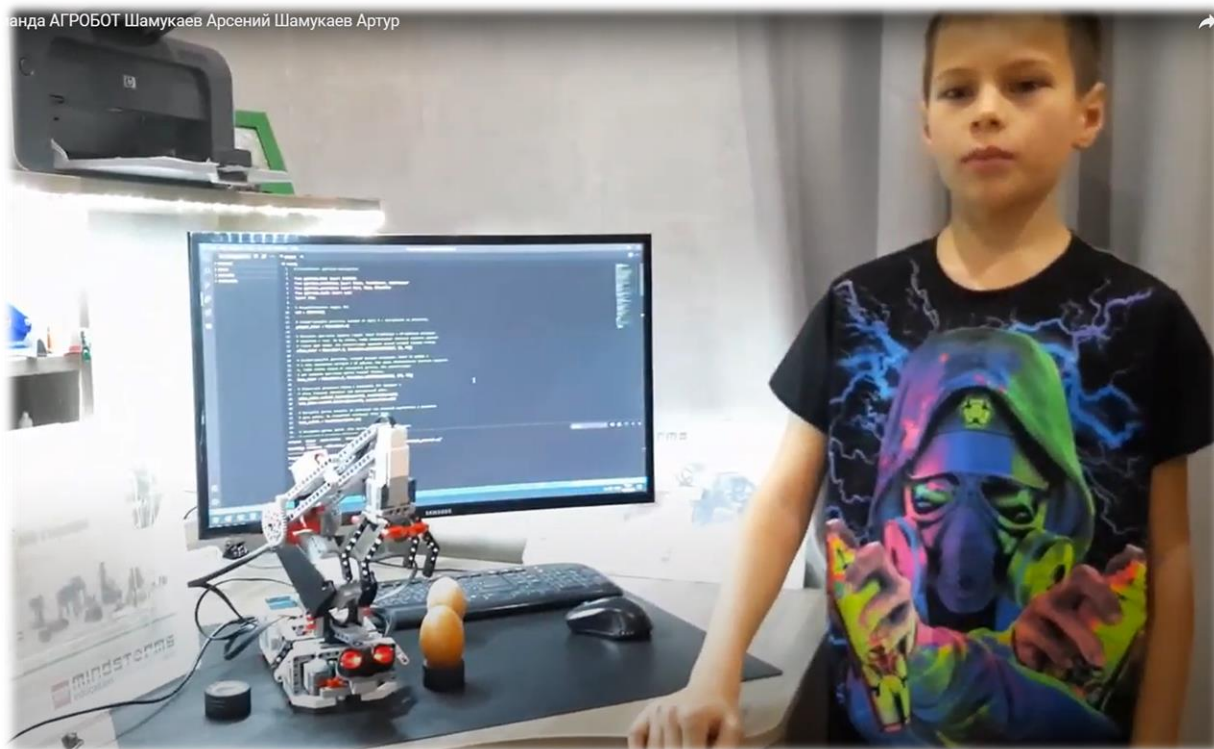


Всероссийский технологический фестиваль «РОБОФЕСТ - 2020»



В РОБОФЕСТ – 2020 мы заняли III место!

- учились программировать роботов;



Научились программировать робота – сортировщика яиц и свою работу отправили на Всероссийский конкурс видеороликов «Я участвую в АгронТИ», где заняли 7 место.

Лучшие работы

В некоторых роликах количество лайков больше чем количество просмотров.

Такого не может быть, здесь применены технологии накрутки. Мы не стали снимать с публикации эти ролики, ведь дети старались. Поэтому за находчивость – 5, но в подсчете голосов они не участвовали.

ФИО участника	Кол-во просмотров	Кол-во лайков	Кол-во публикаций в соцсетях	Бонусные баллы	Итого баллов	Место
Дериглазова Марина	5368	4701	5	705	5406	1
Атаков Данил	5384	1702	2	68	1770	2
Шарипова Ляйля	2100	456	5	69	525	3
Никифоров Эрхан	1453	412	2	16	428	4
Охлопков Алтан	1229	401	1	8	409	5
Чернов Вячеслав	974	295	5	45	340	6
Шамукаев Арсений	921	315	1	7	322	7

На базе имеющихся знаний мы решили собрать своего робота для SMART теплицы из конструктора «LEGO EVO 3», который поможет нам ухаживать за растениями в теплице.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА

Начинаем собирать нашего робота для SMART теплицы.

Проектируемый робот должен быть интегрирован в уже действующий лабораторный учебный макет по автоматизации микроклимата теплицы.



Макет лабораторной теплицы для изучения автоматизации микроклимата

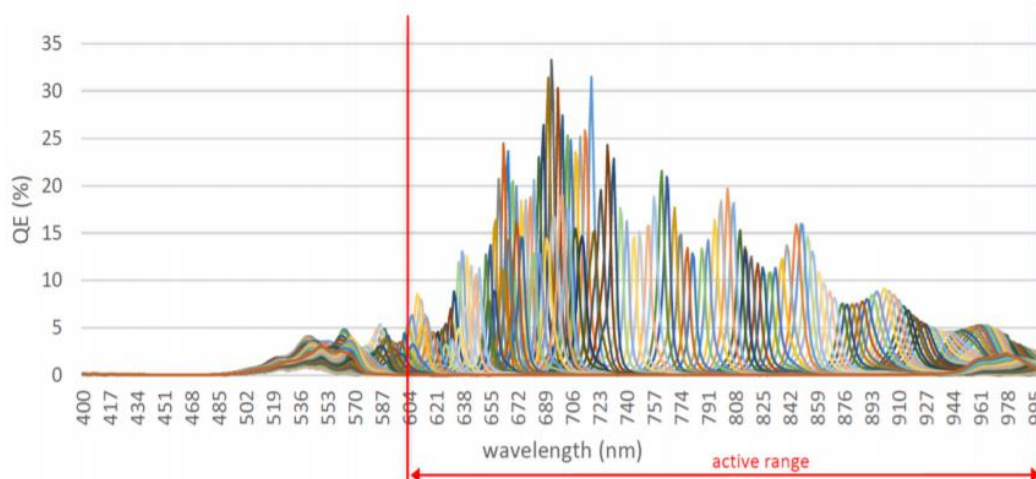
Основной идеей проекта является исследование возможности внедрения в реальных теплицах технологий спектрального анализа листьев, цветов, плодов, внутреннего воздуха, ограждений теплицы и иных поверхностей.

Спектральным анализом в настоящее время интересуется большое количество ученых во всем мире. Для этого применяются специальные гиперспектральные фотокамеры которые получают изображения и проводят их анализ.



Гиперспектральная камера MV1-D2048x1088-HS01-96-G2

Quantum Efficiency Image Sensor



Результат обработки снимка гиперспектральной камеры

Оценка изображений спектральной камеры может позволить определить влияние различных внешних факторов на рост и развитие растений, разработать более эффективные технологии выращивания.

В проекте для оценки растений мы будем использовать датчики цвета и ультразвуковые датчики которые позволят нам разработать конструкцию робота способного выполнять поставленные задачи.

Робот в нашей теплице должен обеспечивать выполнение следующих основных функций:

- контроль качества листа путем определения цвета;
- контроль роста растений путем определения расстояния до растений;
- контроль перемещения сенсоров путем управления платформой.

Для начала работы над роботом нам понадобилось оценить особенности конструкции макета теплицы и предварительно определить конструкцию робота. Как показано на рисунке макет теплицы состоит из металлического каркаса, который способен нести довольно серьезную для макета теплицы нагрузку. Стенки теплицы полностью выполнены из органического стекла и к ним довольно сложно крепить какие либо опорные конструкции робота. Кроме того стенки теплицы должны пропускать свет для лучшего роста растений, поэтому их не следовало бы загораживать.

Растения в теплице находятся в ящичках и покрывают почти все пространство пола теплицы. Под полом расположены нагревательные элементы системы электрического обогрева.

Как видно на рисунке в центре теплицы имеется увлажнитель воздуха. Он имеет сравнительно высокую конструкцию в макете теплицы и в целом будет мешать перемещению робота. Об этом надо не забывать при конструировании и программировании робота.



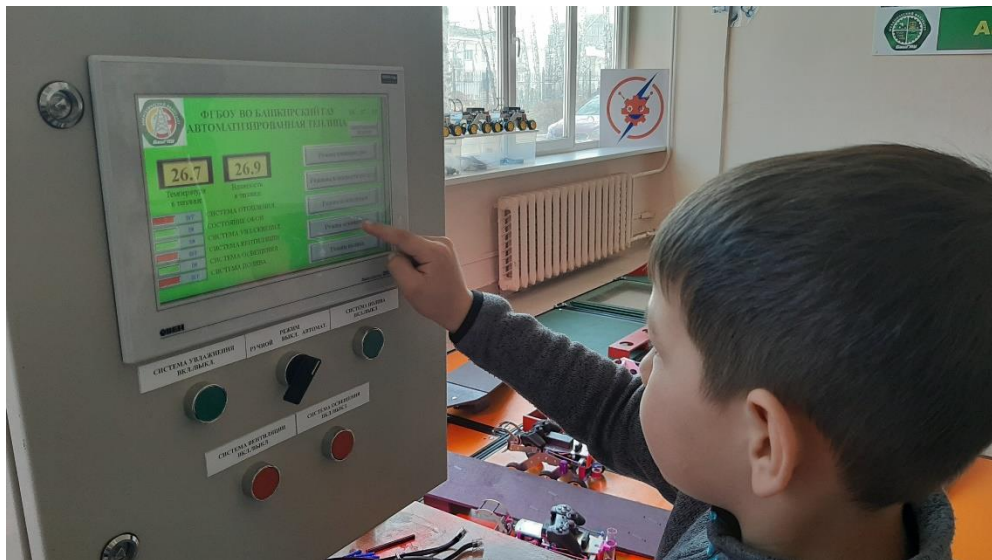
Щит автоматического управления теплицей с сенсорной панелью и открывающееся окно

Макет теплицы имеет автоматические системы управления температурой, влажностью, вентиляцией, освещением и поливом. Все системы настраиваются при помощи интерфейса на сенсорной панели с которым может разобраться даже первокласник. Управление теплицей не сложнее управления мобильным телефоном или планшетом.

Система автоматического управления имеет в своем составе программируемое реле ОВЕН ПР-200, сенсорную панель СП-310, сетевой шлюз ПМ-210, датчик влажности и температуры ПВТ-10 и различное силовое и коммутационное оборудование.



Перед началом работы над роботом мы изучили особенности управления теплицей и ее конструкцию.



Управление теплицей довольно простое и с ним может справиться даже первокласник!

В качестве основы конструкции мы приняли довольно распространенное решение в промышленном производстве – кран балка.



Основа конструкции разрабатываемого робота – кран балка.

Достоинством принятой конструкции является возможность обеспечения перемещения сенсоров в широком диапазоне в пространстве теплицы. Также такая конструкция не занимает пространство на полу теплицы что позволяет использовать эту площадь для выращивания растений.

Для перемещения робота в доль пространства теплицы нам необходимо сконструировать направляющие и опорные конструкции по которым будет перемещаться балка с контроллером Lego EV3



Сборка направляющих для продольного перемещения робота

На направляющих мы решили расположить перевернутые гусеничные ленты, которые позволят перемещаться роботу равномерно и не пробуксовывать.



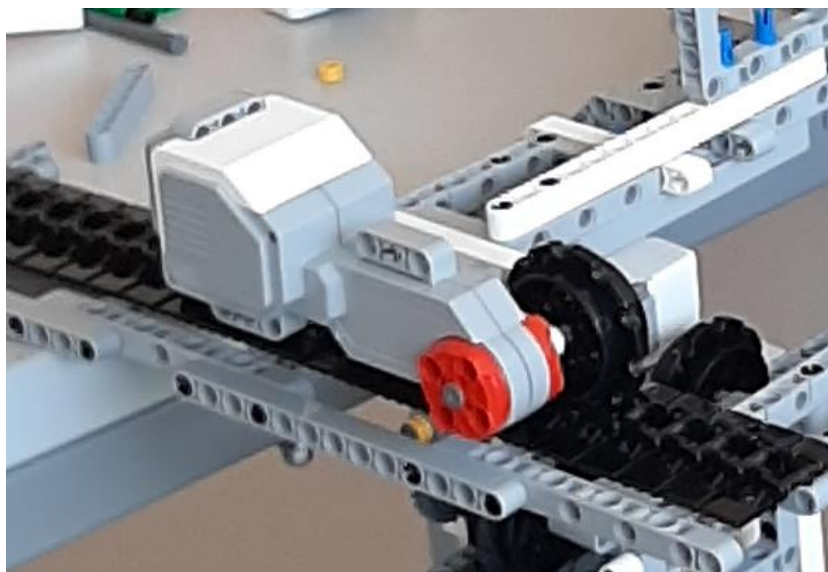
Закрепление направляющих гусениц и начало сборки балки

Конечно лучшим решением для исключения пробуксовки было бы применение шестерни с зубчатой планкой, но к сожалению у нас нет их достаточного количества.



Сборка балки и направляющей для перемещения тележки с датчиками и сенсорами.

Датчики и сенсоры должны иметь возможность поперечного перемещения в пространстве теплицы. Для этого необходимо сконструировать направляющую по которой будет перемещаться тележка с приводом на котором свисают вниз датчики цвета.



Конструкция привода балки с одной из сторон

Балка по направляющим будет перемещаться с помощью двух приводов левого и правого. Также на балке мы разместили контроллер, корпус контроллера также послужил ребром жесткости самой балки. Это конечно не

самое хорошее с технической точки зрения решение так как контроллер не имеет высокой степени защиты от попадания влаги. Но так как провода для подключения датчиков и приводов достаточно короткие выбора у нас не остается и контроллер должен находиться в центре балки.



Установка контроллера на балку и сборка направляющей для перемещения тележки с датчиками.

При перемещении тележки ее габаритные размеры не позволяют ей подходить близко к стенкам поэтому для работы в крайних положениях мы применим два сенсора.

Теперь приступим к установке направляющих в пространство теплицы. Для закрепления направляющих мы решили применить подвесы. Такой способ крепления направляющих позволяет избежать загромождения площади пола теплицы но предъявляет высокие требования к несущей способности каркаса теплицы.



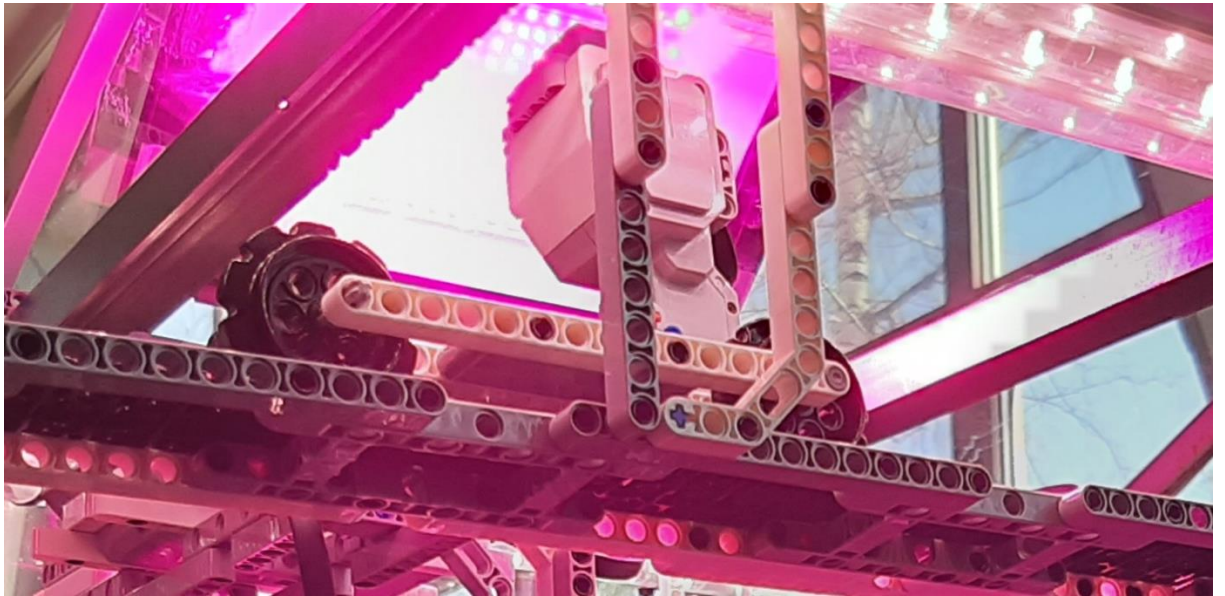
Установка направляющих в пространство теплицы



Сборка креплений – подвесов

При установке балки с контроллером и тележкой выяснилось что ширина пространства теплицы не достаточна для свободного перемещения балки по направляющим. Поэтому пришлось изменить конструкцию узла привода балки путем перемещения привода на внутреннюю часть тележки балки.

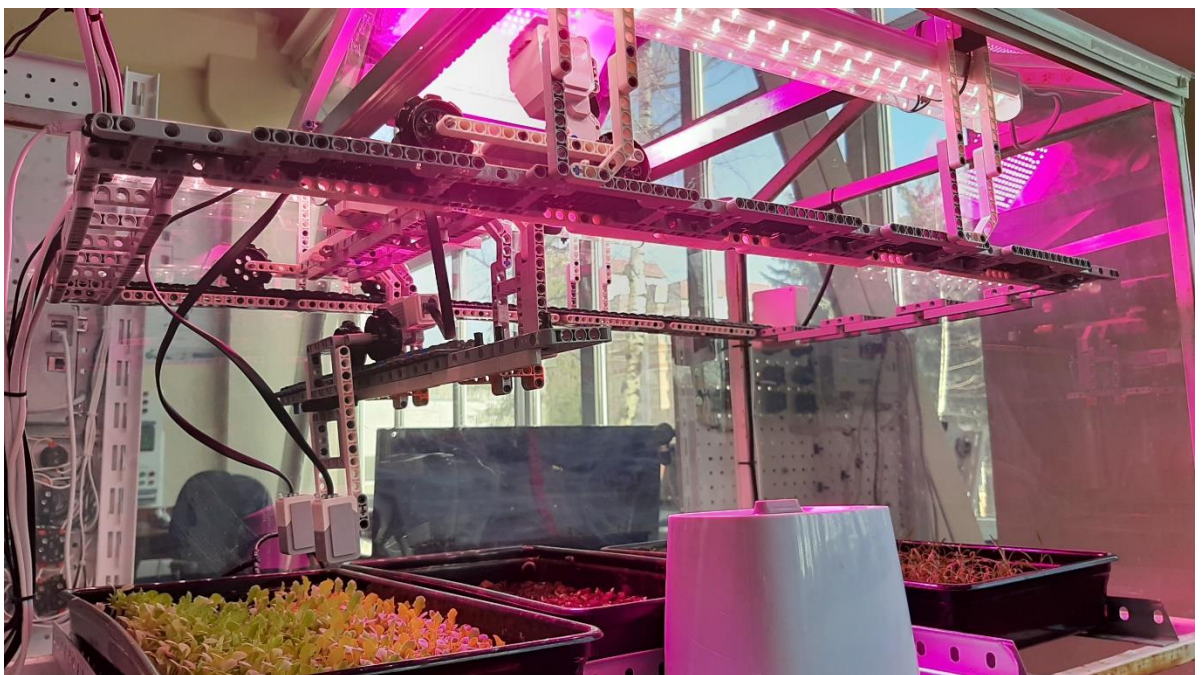
Работу над доработкой конструкции балки проводились прямо в пространстве теплицы как говорится конструкция определялась по месту. В результате привод из горизонтального положения как было принято изначально перешел в вертикальное и практически с небольшим зазором прошел под перекрытиями теплицы.



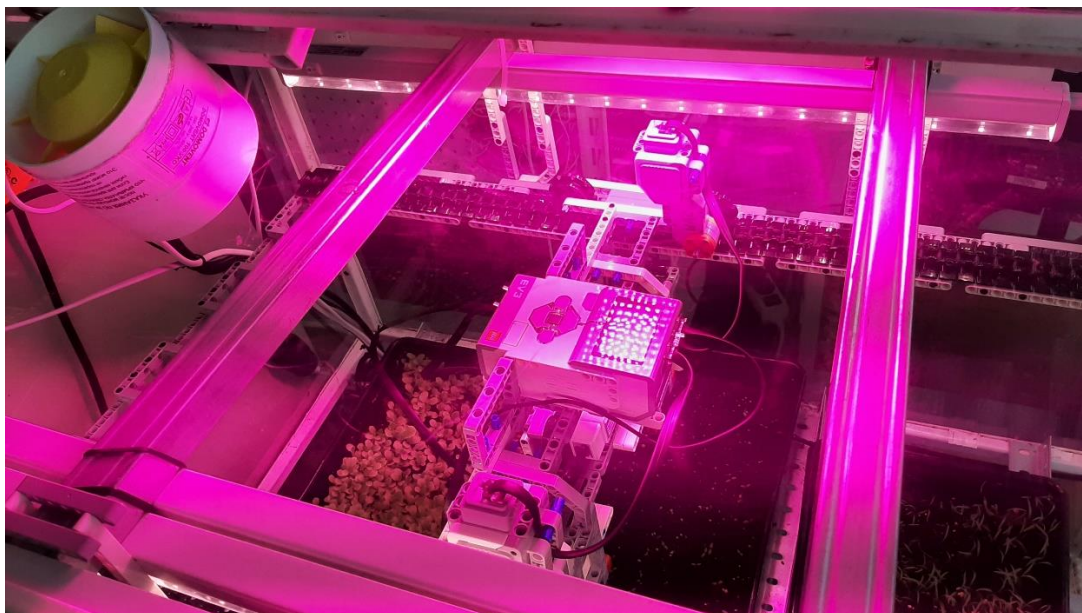
Доработка конструкции привода балки робота

Теперь можно установить тележку с направляющими и датчиками. Высота расположения датчиков в нашей конструкции остается постоянной но в целом ее тоже можно изменять. Для этого нужно добавить еще один привод. Однако при этом возрастет нагрузка на направляющие и они могут сильно прогнуться что неизбежно приведет к аварии и падению балки.

Работу над узлом перемещения датчиков по вертикали мы продолжим в будущих проектах. Теперь нам предстоит исследовать работу робота с целью определения слабых мест в конструкции и создать программу для перемещения и определения цвета.



Полностью собранный робот который способен перемещаться внутри пространства теплицы



Вид робота через кровлю теплицы

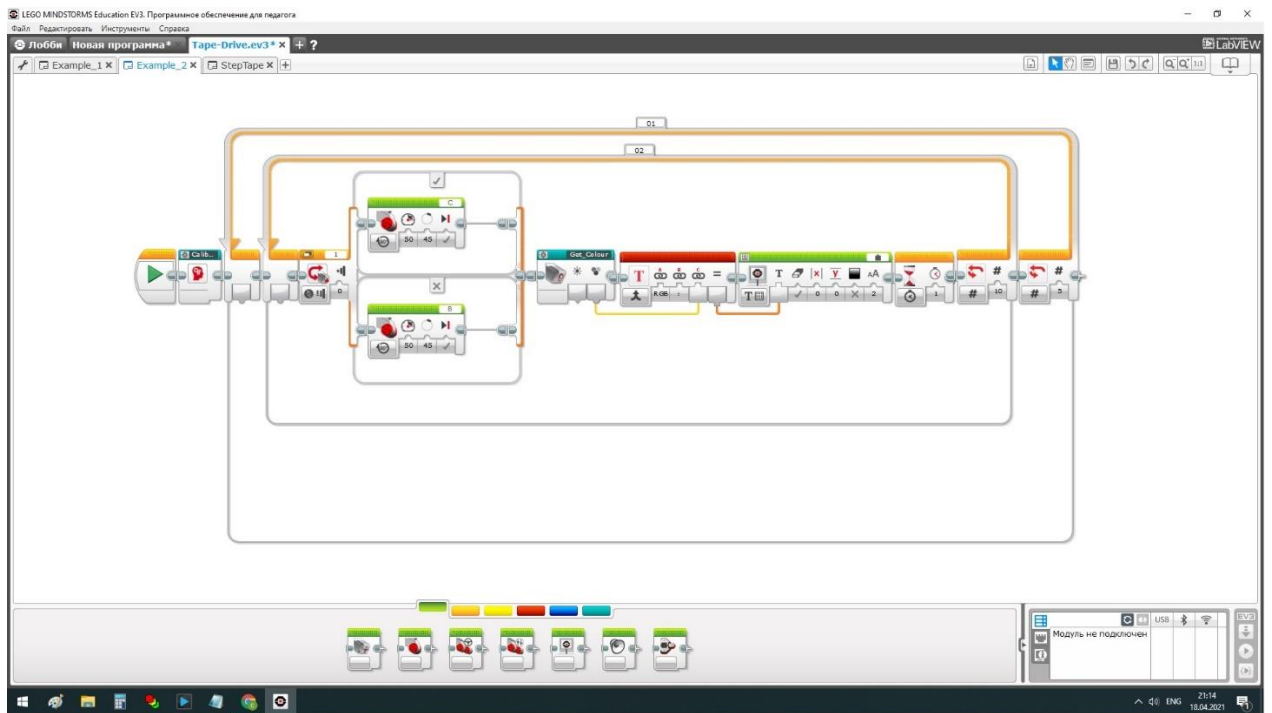


Вид робота со стороны боковой панели теплицы



Испытани робота на свободу перемещения в пространстве теплицы

Следующим шагом стало программирование робота здесь естественно возникло много нюансов и решений так как поле задач резко начинает возрастать с учетом того что растения могут различаться как по цвету так и по росту даже если они принадлежат одной культуре. Мы конечно сделали первые шаги по программированию робота, но они скорее всего далеко не последние и до отладки программы даже на одной конкретной культуре придется еще много потрудиться.



Скрин шот основной программы позволяющей перемещать сенсоры робота и определять цвет растений.

УНИКАЛЬНОСТЬ ПРОЕКТА

Наш проект уникален тем, что мы предлагаем повысить уровень роботизации в растениеводстве и в частности в теплицах на сегодняшнее время не существует полностью автоматизированных комплексов. Даже супер современные теплицы отстают от современных животноводческих комплексов в уровне роботизации. Предлагаемая концепция робота может быть использована в различных целях. Например таких как определение заболевания растения и обработка от болезней, определение интенсивности роста и развития растения, определение созревания плодов и сбор урожая и многое другое касающееся жизненного цикла тепличных растений.

Внедрение подобных технологий скорее всего уже не за горами и нам нужно будет с ними работать и жить!

ВЫВОДЫ ПО ПРОЕКТУ

В результате реализации проекта созданы условия для приобщения детей к техническому творчеству. У детей сформировались представления о робототехнике, о роботизированных тепличных комплексах. Созданы условия сотрудничества – ребенок, родитель, педагог. Развивались основы робототехники с применением конструкторов «LECO». Таким образом, нашими маленькими мастерами создан робот для Smart теплицы для ухода за растениями и определения интенсивности их развития. Надеемся, что в будущем времени в каждом тепличном комплексе появятся новые секции теплиц с такими роботами.

Результаты показали, что поставленная цель и задачи проекта реализованы.