

Данные заявки

Направление заявки:

Н4. Новые приборы и интеллектуальные производственные технологии

Полуфинал:

Полуфинальный отбор в ФГБОУ ВО "Пензенский государственный университет"

ДАННЫЕ О ПРОЕКТЕ

Название проекта:

Разработка и исследование aeroponической системы выращивания растений

Область техники:

ОТ4.39. Новые производственные технологии. Передовые цифровые, интеллектуальные производственные технологии. Интеллектуальные системы

Приоритетное направление:

6. Рациональное природопользование.

Критическая технология федерального уровня:

8. Нано-, био-, информационные, когнитивные технологии.

Ключевые слова:

Аэропоника, искусственный интеллект, система выращивания

Участие в других проектах:

«Green Campus – Green City»

Профессиональные достижения:

получение финансирования от конкурса «Green Campus – Green City»

ПРОФИЛЬ УЧАСТНИКА ПРОЕКТА

ФИО:

Сашина Алина Дмитриевна

Контактный email:

Sashina-2016@inbox.ru

Номер телефона:

+7 987 501 90 62

Дата рождения:

18.05.2002 00:00 (19)

Пол:

ИНН:

532203750661

Регион:

Пензенская область

Город:
Пенза
Почтовый индекс:
440514
Почтовый адрес:
Пензенская обл. с. Засечное, Изумрудная 3
Выпускник ОЦ «Сириус»:
Нет
Место работы:
Пензенский государственный университет
Должность:
студент

ОБРАЗОВАНИЕ УЧАСТНИКА ПРОЕКТА

Учёная степень:
нет
Учёное звание:
нет
Учебное заведение:
Пензенский государственный университет
Специальность:
Радиоэлектронные системы и комплексы

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА

Цель выполнения проекта: Повышение эффективности, экономичности и экологичности в сельском хозяйстве с помощью технологии выращивания растений в воздушной среде посредством разработки умной теплицы «Smart Aeroponic Growing System» («S.A.G.S.»).

Задачи по проекту в рамках договора по программе

- «УМНИК»:
1. Разработка конструкторской документации для изготовления умной теплицы.
 2. Разработка алгоритма сбора и обработки информации с датчиков, контролирующих комфортную среду выращивания растений в умной теплице.
 3. Приобретение необходимых материалов и комплектующих для изготовления опытного образца умной теплицы.
 4. Разработка программного обеспечения автоматизации процессов полива, освещения, проветривания, контролирующих комфортную среду выращивания растений в умной теплице.
 5. Изготовление опытного образца умной теплицы.
 6. Испытание опытного образца умной теплицы.

Назначение научно-технического продукта (изделия и т.п.): Умную теплицу можно использовать как для личного пользования (частные домовладения, дачные и сельскохозяйственные земельные участки), так и для масштабного выращивания продуктов питания, с целью обогащения регионов свежими растительными продуктами.

Специализированная конструкция умной теплицы обеспечивает повышение урожайности и скорость выращивания растительной продукции. Благодаря конструкции «S.A.G.S.» может быть использована в регионах, где отсутствуют подходящие условия для развития сельского хозяйства. Благодаря простому и доступному интерфейсу использование теплицы возможно без специального обучения и подготовки.

Научная новизна предлагаемых в проекте решений: Научной новизной является использование алгоритмов машинного обучения (искусственного интеллекта) для автоматизированной и автономной работы умной теплицы. Для принятий решений, поддерживаемых искусственным интеллектом, планируется использовать следующие данные: температура в теплице, уровень углекислого газа, ирригация, дыхание растений, температура растений, сведения о количестве биомассы и состоянии растений. Искусственный интеллект всегда будет пытаться сопоставить фактические условия и данные, чтобы соответствовать одной или нескольким закономерностям, и посмотреть, какая лучшая реакция привела, например, к лучшему суточному росту биомассы (или некоторому другому важному параметру). Что немаловажно, системы искусственного интеллекта всегда точно настраивают шаблоны и будут учиться на новом опыте, который дал лучшие прогнозы, чем предыдущий.

Примерный сценарий работы:

Осуществляется сбор данных из теплицы, чтобы иметь возможность настроить шаблоны и сопоставить их с действиями и производственными результатами. Этот процесс продлится 6-10 месяцев, так как искусственный интеллект должен быть в состоянии подготовить множество шаблонов из собранных данных, взаимодействий и результатов.

При использовании решений искусственного интеллекта поступят предложения для увеличения производительности. К примеру, увеличить световой день на 15 минут или начать орошение в 7.00 и уменьшить период на 0.2 секунды.

Так же при отсутствии оператора взять управление и контроль на себя.

Если вдруг объём воды и питательной смеси в баке достиг определённого минимума, то искусственный интеллект проанализирует ситуацию, посылает оператору уведомление и растягивает промежуток между поливами, чтобы минимизировать последствия и дать растениям прожить как можно дольше.

Обоснование необходимости проведения НИР: Во многих регионах нашей страны малоразвито сельское хозяйство. На развитие влияют много факторов, таких как климат, плодородие земли и человеческие навыки. Но

благодаря нашей теплице можно обеспечить людей доступными свежими овощами, в таких регионах России как Чукотский автономный округ, Хабаровском крае, Республике Тыве и Удмуртии. Это всего лишь малая часть регионов не предназначенных для сельского хозяйства, если посмотреть за пределы нашей страны, то от этого страдают целые страны: Нигерия, Эфиопия, Афганистан, Мозамбик, Ангола и много других. К примеру, в Африке люди страдают от недоедания. 1/6 часть Нигерии страдает от хронического голода, 3,8 млн из них – дети, которые ежегодно продолжают умирать. Согласно расчетам, если такая ситуация будет продолжаться в течение 15 лет, то умрёт 450 млн людей.

Так же на основе теплицы можно проводить эксперименты по выведению новых сортов.

«S.A.G.S.» - это перспективная разработка, имеющий большой потенциал в развитии искусственного интеллекта. Благодаря этому, искусственный интеллект может обслуживать и управлять целым большим комплексом aeroponic теплиц. Повышая эффективность производства при малых затратах.

тах.

Основные технические параметры, определяющие количественные, качественные и стоимостные характеристики продукции (в сопоставлении с существующими аналогами, в т.ч. мировыми): «S.A.G.S.» состоит из отдельных боксов, каждый из которых может быть адаптирован под отдельный вид растений. Температура, влажность, и освещенность каждого бокса настроены индивидуально, что обеспечивает ускоренный и плодоносный рост растений.

Каждый бокс включает в себя следующие элементы:

- модуль для посадки растений;
- поливная система из труб и мелкодисперсных форсунок;
- резервуар для питательного раствора;
- насос, нагнетающий раствор в систему полива;
- автоматика (искусственный интеллект), которая контролирует полив и состояние растений.

Современная теплица включает в себя множество исполнительных инженерных систем, то есть устройств, которые позволяют управлять микроклиматом теплицы:

- Система отопления.
- Система вентиляции.
- Система зашторивания.
- Система подкормки углекислым газом
- Система рециркуляции воздуха.

Характеристики:

Система «малая»:

Материал корпуса: ABS

Размеры модели: диаметр: 67 см, высота: 112 см

Материал бака: полипропилен

Диаметр отверстий для посадки: 40 мм

Модель: 5 уровней; 6 отверстий на уровень

Количество посадочных отверстий: 30 шт.
Объем бака: 30 л
Вес: 30 кг

Система «средняя»:

Материал корпуса: ABS
Размеры модели: диаметр 67 см, высота: 160 см
Материал бака: полипропилен
Модель: 8 уровней, 6 отверстий на уровень
Объем бака: 60 л
Количество посадочных отверстий: 48
Вес: 40 кг

Система «большая»:

Материал корпуса: ABS
Размеры модели: диаметр 67 см, высота: 170 см
Модель: 8 отверстий на уровень; 10 уровней
Количество посадочных отверстий: 80
Насос: 15 ватт, 2500 Л/Ч
Диаметр отверстий для посадки: 50 мм
Объем бака: 90 л
Вес: 50 кг

Конструктивные требования (включая технологические требования, требования по надежности, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту, хранению, упаковке, маркировке и транспортировке): Модуль для посадки растений представляет собой модуль прямоугольной формы со специальными отверстиями, в которых устанавливают посадочные стаканчики с саженцами. Для того чтобы растения удерживались в стакане, используют субстрат.

Внутри модуля располагают систему полива. Это каркас из пластиковых трубок малого диаметра. Он соединён с насосом, который подаёт жидкость в систему. В трубках устанавливают форсунки. Форсунки формируют (распыляют) в модуле туман из питательного раствора, который орошает корневую систему растений.

Резервуар для раствора представляет собой бак из пластика или из нержавеющей стали.

Растворный узел предназначен для приготовления питательного раствора заданной концентрации и с оптимальным значением pH, путём смешивания с водой двух или более маточных растворов и кислоты. Блок управления контролирует параметры питательного раствора и поддерживает их на заданном уровне. Управление поливом производится по программе, задаваемой специалистом – агрономом.

Получение высоких результатов при выращивании овощей напрямую зависит от качества обеспечения растений оптимальными условиями роста и развития. И одним из важнейших таких является четко сбалансированный микроклимат. Еще несколько лет назад управление микроклиматом могло осуществляться вручную оператором, но с появлением большого количества инженерных систем в теплице, а также с повышением

требований к качеству поддержания микроклимата, на сегодняшний день, ни одна промышленная теплица не обходится без системы автоматического управления (искусственный интеллект).

Установки разделяются на три категории по размерам. Большая, средняя и малая.

Большая установка рассчитана для использования в промышленных масштабах. Для этого несколько модулей такого типа комбинируются в единую сеть. Управление всеми модулями происходит с помощью микроконтроллеров, которые собирают информацию с датчиков, преобразуют ее и отправляют на компьютер под управлением ИИ. Последний, в свою очередь, обрабатывает данные и выдает микроконтроллерам соответствующие инструкции, к примеру запустить насос, включить вентилятор/освещение и т.п. Это позволит работодателю оптимизировать производство т.к. вмешательство человеку в работу систему будут минимальны. Такой комплекс может состоять от 10 установок тем самым приносить урожай от 800 растений и находиться на площади от 22 м².

Средние и малые рассчитаны для домашнего и для личного пользования. Одна такая установка может занять от 5 м².

Требования по патентной защите (наличие патентов), существенные отличительные признаки создаваемого продукта (технологии) от имеющихся, обеспечивающие ожидаемый эффект: В рамках выполнения проекта, будет подан патент на программное обеспечение ИИ умной теплицы, так же на улучшенную и собственную модель аэропониической теплицы.

Календарный план проекта в рамках договора по программе «УМНИК»

Первый этап: 1. Разработка конструкторской документации для изготовления умной теплицы.

2. Разработка алгоритма сбора и обработки информации с датчиков, контролирующих комфортную среду выращивания растений в умной теплице.

3. Приобретение необходимых материалов и комплектующих для изготовления опытного образца умной теплицы.

Второй этап: 1. Разработка программного обеспечения автоматизации процессов полива, освещения, проветривания, контролирующих комфортную среду выращивания растений в умной теплице.

2. Изготовление опытного образца умной теплицы.

3. Испытание опытного образца умной теплицы.

КОММЕРЦИАЛИЗУЕМОСТЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Область применения: Продукт может быть использован в области сельского хозяйства, промышленными потребителями. На территории Пензенской области расположены тепличные комплексы такие как АО «Пензенский тепличный комбинат», ООО Агрокомплекс Терновский (ТМ «7 овощей»), Тепличный комплекс Мокшанский ООО и другие, а так же крупные производители России ООО "КИМЧИ ПРОДЖЕКТ", ООО ЭКОФАБРИКА "СТОЛИЦА СИБИРИ", ООО "ТД "ВЕЛЕС", ВИРРАТЭК, ООО ТЕНТОР, Гуцин Лев Николаевич ИП, ГАГАРИНСКИЙ КОНСЕРВНЫЙ КОМБИНАТ, АртБэрри, Вкус Сезона. Благодаря нашему комплексу аэропониических умных теплиц эти производства могут повысить свою производительность, тем самым делать овощи более доступнее для населения региона.

А также для использования физическими (частными) лицами. Более популярной в потреблении станет теплица малых размеров. Так как она более мобильная и малогабаритная. Данную модель можно установить в доме, квартире или на дачных или сельских участках для личного использования. Потребители смогут выращивать овощи круглый год, не смотря на сезон года.

Объем внебюджетных инвестиций, собственных средств и иных источников, источники средств и формы их получения, распределение по статьям: Планируется направить финансирование, полученное с международного конкурса «Green Campus – Green City» на покупку комплектующих для разработки макета (в размере 1.5 тыс. евро). Так же планируется привлечь собственные средства.

Имеющиеся аналоги: Гидропонная установка DutchPot Aero 1 (Интернет магазин ООО «АгроДом»)

Цена: 53 053 руб./шт

Гидропонная система выращивания основанная на аэропонике, среди достоинств простота использования, автоматизация процесса полива, компрессор встроен и доставляет обогащенное кислородом питание, количество посадочных мест 24.

Занимаемая площадь, м² – 1,2

Объем системы, л. – 70

Недостатки: при массовом (при увеличении количества посадочных мест промышленном масштабе) использовании будет занимать огромное количество м² (использование посредством ярусов – невозможно из-за прикреплённого к установке бака (60л), находящегося под установкой), система не подразумевает наличие искусственного интеллекта.

Выращиватель Домашний Сад 2.0 (гидропонная установка) – (магазин Техника Здоровья)

Зарубежный аналог (КНР)

Цена: 15 950 руб./шт

Достоинства: С помощью обновленной версии гидропонной установки Аэросад Домашний сад 2.0 можно легко выращивать зелень, пряные травы, землянику, цветы, помидоры круглый год.

Установка оснащена восемью лотками на 32 посадочных гнезда. Над

посадочной панелью расположена фитолампа, регулируемая по высоте. Обновленная гидропонная установка имеет индикатор уровня воды, что значительно облегчает ее эксплуатацию.

Выращивание растений методом гидропоники избавляет от грязи, плесени, насекомых.

Недостатки: Механический тип управления, установление дополнительных лотков – невозможен, автополив отсутствует, невозможно серийного производство в промышленных масштабах.

Настольная садовая ферма Vegebox T-Box (магазин Green Tehnika) (Зарубежный аналог КНР)

Цена: 6 900 руб./шт

Vegebox T-Box представляет собой умную ферму, которая поможет без особых трудностей вырастить рассаду, ягоды, зелень или сделать просто мини клумбу из красивых цветов. С ней у Вас на столе всегда будут присутствовать свежие овощи, которые не будут содержать ГМО, ведь Вы самостоятельно их вырастили.

Vegebox T-Box состоит из резервуара для жидкости, губки для семян и LED лампы. Семена Вы помещаете на губку, LED лампа обеспечит имитацию дневного освещения для нормального фотосинтеза растений за счет встроенного таймера (то есть 14 часов работает и 8 часов отдыхает), а в резервуар для жидкости необходимо добавить воду со всеми нужными минералами и полезными веществами. Таким образом растение пустит корни в воду и будет получать все полезные вещества из нее. Для удобства покупателей, производитель оснастил ферму встроенным таймером, который самостоятельно включает и выключает LED лампу (14 часов работает, 8 отдыхает).

Недостатки: возможно только частное применение (коммерческое применение не предусмотрено), отсутствует автоматика, невозможна дополнительная модификация конструкции с целью расширения.

План коммерциализации проекта: «S.A.G.S.» стала для участников плодоовощного рынка необходимой составляющей для получения стабильного урожая.

Контроль климата и автоматизация трудоемких процессов позволяет не только вырастить качественную продукцию, но и максимизировать эффективность тепличного производства. Согласно прогнозу Global Info Research, среднегодовой темп роста рынка smart-теплиц в период 2018-2023 гг. составит примерно 4%, за счет чего объем рынка вырастет с \$860 млн в 2017 году до \$1080 млн в 2023 году.

Современные теплицы оборудованы контролем микроклимата, температуры, освещения, влажности почвы и воздуха. Заданные параметры нашей теплицы для каждой культуры поддерживаются автоматически, предложения об изменении параметров для лучшего увеличения биомассы поступают от искусственного интеллекта, а так же при отсутствии оператора искусственный интеллект отвечает за контроль системы. Это позволяет ускорить производство продукции в комплексах и экономии ресурсов. Процесс становится полностью автономным.

Стоимость аналогов на рынке разное количество. Ценовая политика составляет от 30 тыс. руб. до 200 тыс. руб. за конструкцию. Но полностью

автоматизированных аналогов способных полностью сами работать на рынке не выявлено. Везде требуется тщательный контроль специалистов как за растениями, так за системой.

Примерная стоимость нашей умной теплицы составит от 150 тыс. руб. до 200 тыс. руб. в зависимости от модели.

Аэропонический комплекс, состоящий из 10 моделей больших установок, будет занимать площадь от 22 м². Приносить урожайность с 800 единиц растений. Период выращивания составит от 15 до 50 дней, зависит от культуры. Будет затрачен минимум питательного раствора, а что бы минимизировать затраты на электроэнергию, можно воспользоваться накопителями электроэнергии (аккумулятор) и солнечными панелями. Так же на производстве не потребуются большой затраты человеческого труда и специальных знаний. Что позволяет улучшить и ускорить производство при минимальных затратах.

Мы можем представить две бизнес модели по производству умной теплицы.

Собственное производство. Для изготовления нашей установки не требуется специальных научно-технических возможностей. Потребуется место для изготовления, инструментарий, комплектующие и рабочая сила по сборке системы. Примерные затраты на производство одной модели обойдутся до 150 тыс. руб. Прибыль в 50 тыс. руб. Производство умных теплиц может быть расположено на территории Пензенской области.

Присоединение к крупным промышленным предприятиям. Слияние с крупной компанией по производству теплиц, позволит совместной деятельности в сфере новых разработок, требующих объединения финансовых и интеллектуальных ресурсов. Мы можем предложить свою разработку пензенским компаниям «ЗАВОД ГОТОВЫХ ТЕПЛИЦ» или «БИОНИЯ». Так же крупным производителям на рынке России ООО «Союз Техпласт», ООО "ЛОКОМОТИВ-СЕРВИС РОСТОВ", ООО "СК АВЕЛОН", ПОЛИ-КАРБОНАТ и другим.