

Паспорт проекта

ID проекта:

Название проекта: **Пилотное внедрение программно-аппаратного комплекса «виртуальный агроном», на базе цифровых технологий по круглогодичному выращиванию растений в замкнутых пространствах "БЛАГО"**

Руководитель проекта: **Вититина А.В.**

Название ИЦК/ЦКР: «Растениеводство»

Руководитель ИЦК/ЦКР: **Мошкович В.Н.**

Название ОТК: Агропромышленный комплекс

Руководитель ОТК: **Фастова Е.В.**

Проект ИЦК

«Растениеводство»

Наименование заказчика: **ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТЕР БИЗНЕС КОНСАЛТИНГ"**

Участие заказчика в других проектах ИЦК в качестве ключевого заказчика - **нет**

Регион регистрации заказчика: **г. Москва**

ИНН заказчика: **7701678750**

КПП заказчика: **770101001**

Наименование разработчика: **ООО Малое инновационное предприятие «ГРИНБАР»**

ИНН разработчика: **2014021131**

КПП разработчика: **201401001**

Малое инновационное предприятие «ГРИНБАР» РОССИЙСКИЙ разработчик и производитель оборудования «городского сельского хозяйства» для выращивания пряных трав, зелени, цветов, овощей, ягод, грибов и водорослей на расстоянии вытянутой руки круглый год.

Российское производство автоматизированных модульных вертикальных ферм для выращивания свежей микрозелени, зелени, пряных трав, съедобных цветов, ягод и овощей по технологии КвантоБИОПОНИКА! (не гидропоника) с встроенным программным обеспечением «Виртуальный агроном» управление растениеводством при помощи Искусственного интеллекта.

- Собственная семенная и селекционный центр база 26 гектар.
- Имеется сервисный центр пост обслуживания оборудования.
- Действующее производство.

Производственная линия на 70 модулей в месяц.

Экспортируем в страны Азии.

В 2019г. Greenbar вошел в ТОП 5 лучших проектов Agro Forum Digital Россия

В 2020 г. Greenbar вошел в ТОП 500 предприятий в области инновационного питания AgriFoodTech Европа

В 2021 Вошли в ТОП 500 лучших франшиз

В 2022 Стали Лучшим экспортером Российского оборудования в Европу и Азию

Разработка ПО «Виртуальный агроном является основным продуктом компании.

Патенты:

[2021680132](#) Нейросеть "Виртуальный агроном" BIGDATA рецептур выращивания овощей, зелени, ягод и фруктов при помощи искусственного интеллекта.

[2021611881](#) IoT платформа "Виртуальный агроном" - цифровое управления растениеводством в системах гидропоника, аквапоника, биопоника, аэропоника при помощи искусственного интеллекта

[2020613910](#) Мобильное приложение «GREENBAR»

Оборудование соответствует мировым стандартам качества и эко логичности.

Применяем исключительно эко логичные и пищевые материалы, технологии заменяют природные условия для выращивания растений.

Команда разработчика:

Едлин Антон Юрьевич – программист, разработчик ПО «Виртуальный агроном» учредитель и основатель проекта, разработчик технологий растениеводства закрытого типа. Образование высшее «Управление крупными предприятиями и муниципалитетами» среднее специальное-медицинское. Прошёл десятилетний технологичный путь открытого грунта и обработки полей, строительство и автоматизация теплиц, вертикальных гидропонных ферм. Разрабатывает технологии производства оборудования и основу программного обеспечения, осуществляет общее руководство проектом, решение задач в сфере искусственного интеллекта и машинного обучения, программирование системы.

Анна Валерьевна Вититина – двигатель и инициатор проекта. Осуществляет сбор технологий растениеводства, разных видов растений, общее руководство исследованиями, лабораторными исследованиями, руководитель отдела продаж. Разработчик агрономической базы проекта. Образование высшее «Управление крупными предприятиями и муниципалитетами».

Давыдов Владимир Владимирович – образование техническое. Мастер по ремонту робототехники. технолог разработчик чертежей, проектирование и сборка оборудования. Один из основателей проекта и разработчик технических узлов. Схемотехник.

Муцалов Ховран Хабибулаевич – технический специалист-схемотехник. Опыт работы в ООО МИП «ЧЕТЕЧ», занимался разработкой и проектированием БПЛА, руководил проектом "Разработка системы дистанционного управления электрическими/электромеханическими замками". Опыт работы в Детском технопарке "Кванториум" руководителем направления "зеленая энергетика". Опыт работы в центре прототипирования парка высоких технологий "Хайпарк ГГНТУ" - инженером лаборатории БПЛА. Ментор, трежер и наставник студенческих проектов, победителей конкурсов УМНИК и "Студенческий стартап". Радиоинженер, занимается разработкой аппаратных средств, техническим консультированием.

Ирипханов Рамзан Русланович – образование высшее. Сфера экономика, аудит и бухгалтерский учет. Имеет опыт продвижения продукции на международных рынках. Финансовый директор компании, общее руководство экономическими аспектами проекта, имеет опыт международных сделок маркетинг и продвижение проекта на внешних рынках. Перевод документации на английский язык. Разработчик бизнес планов финансовых моделей развития компании. Руководитель отдела международных продаж.

Иванов Влад Владимирович, техническим специалист с 13-ти летним стажем. Имеет опыт машиностроения, робототехники, по образованию медбрат, дополнительное образование проектировщик и сборщик мебели. Руководитель производственной площадки разработка математической модели системы, создание системы обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта. Внес в клад в разработку технических узлов модулей для выращивания.

Шамина Любовь Валерьевна – заведующая лабораторией по растениеводству, отслеживание работы ИИ на практике, ведение протоколов исследований, анализ и сверка данных, создание технических заданий к научно-исследовательской работе. Разработала собственные протоколы испытаний и сбора данных для внесения алгоритмов в код ПО «Виртуальный агроном».

Команда имеет руководящий опыт и является разработчиком продукта использует «бирюзовый» принцип управления. Для реализации решения привлекаются программисты из фриланс (ИП и самозанятые) и студенты "ГГНТУ ИМ. АКАД. М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВА, ФГБОУ ВО "ГГНТУ ИМ. АКАД. М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВА".

Наименование интегратора/соисполнителя

-

Сведения об аффилированности: нет

Описание критичности реализации проекта в целях импортозамещения

Заявленный проект соответствует Национальной программе «Цифровая экономика Российской Федерации», ведомственного проекта министерства сельского хозяйства РФ «Цифровое сельское хозяйство». Комплексная разработка в рамках проекта принципиально новый продукт не имеет аналогов в мире.

Рынок вертикального фермерства сформировался на базе гидропонных ферм. Виртуальный агроном – цифровой продукт, как российский ресурс с возможным масштабированием в другие страны рынка Foodnet.

Создание Bigdata технологических карт где технологические и агрономические возможности оцифрованы.

Перенос Агро технологий в цифровой формат создает новые возможности обеспечения продовольственной безопасности и выращивание урожаев без зависимости от наличия плодородных земель и сезонности, собрать статистические данные и аналитику со всех ферм для выращивания съедобных растений в любой точке мира. Сбор технологий растениеводства и оцифровка технологий выращивания является стратегически важным продуктом, где выращивание еды становится точным производственным процессом с пониженной себестоимостью и минимизацией рисков гибели урожая, а также стабильность получения урожаев любых растениеводческих культур в том числе редки лекарственных трав и растений, занесенных в красную книгу круглогодично, не зависимо от региона, климата, и человеческого фактора.

Создание дата-центра технологических карт по растениеводству и внедрение решений, позволяет имитировать когнитивные функции человека, с возможностью анализа данных, самообучения и функциями управления растениеводческими комплексами, поиском по базе решений без заранее заданного алгоритма и получение при выполнении конкретных задач результатов, на порядок выше и качественнее чем ручное управление.

Исследование свойств растений, наполнение базы данных технологическими особенностями выращивания разного рода культур, тестирование гипотез выращивания и разработка

технологических карт для коммерческого выращивания овощей, зелени и ягод в тепличных комплексах. Программное обеспечение самообучается путем многократного повторного тестирования, и снятия результатов с помощью технологии машинного зрения и начинает самостоятельно принимать решения и задавать команды на местах.

ПО «Виртуальный агроном», реализуется в составе оборудования для полной автоматизации растениеводства в виде закрытых модульных вертикальных ферм, и в виде отдельного программного обеспечения (коробочного решения), обеспечивающего "облачное" обслуживание растений от семечка до урожая. Вторая модель актуальна для экспорта и продажи подписки на Российскую базу данных для реализации вертикальных ферм в дружественных странах.

Гидропонный и аэропонный способ выращивания не дает стабильности в качестве конечного продукта, не является экологическим и органическим. Внедрение технологий стабилизации питательных смесей и дозированное питание по технологическим картам позволит получить стабильно качественный идентичный урожай. А также программировать наличие питательных элементов, сахаров, масел.

Косвенное импортозамещение:

Производство продукции растениеводства на вертикальных фермах при помощи «Виртуального агронома» сможет повысить производство продукции в России, что актуально для северных и арктических регионов, снизить за счет замещения потребностей поставки продукции растениеводства из других стран.

Производитель замещаемого иностранного программного обеспечения ООО «МИП ГРИНБАР»

Замещаемое иностранное программное обеспечение

Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта. Ожидается, что к 2025 году объем мирового рынка вертикального земледелия достигнет 9,96 млрд долларов США, согласно новому отчету Grand View Research, Inc., увеличившись в среднем на 21,3% за прогнозируемый период. Более широкое использование датчиков Интернета вещей (IoT) для производства сельскохозяйственных культур, вероятно, подстегнет спрос на рынке в течение прогнозируемого периода.

Ряд компаний Европы и Азии начинают разработку аналогичного продукта для выращивания зелени. Plenty разрабатывает вертикальные фермы с автоматическим климатом и фитосветом их искусственный интеллект управляет переменными для поддержки жизни, контролируя воду, температуру и свет. Ключевыми игроками рынка являются BrightFarms (США), Everlight Electronics Co., Ltd. (Тайвань) и Green Sense Farms, LLC (США). Grand View Research сегментировал мировой рынок вертикального фермерства на основе структуры, предложения, механизма выращивания, фруктов и трав региона. Plenty — это агротехнический стартап из Сан-Франциско, соучредителем которого является Нейт Стори, разрабатывают возможности использования роботов и искусственного интеллекта для постоянного улучшения качества выращивания овощей и трав. **Microsoft** разработала **искусственный интеллект**, который сможет управлять автономными теплицами с **огурцами**.

Infarm немецкий производственный стартап в области вертикального земледелия, отлично вырос за последний год, собрав \$170 млн. Фермы состоят из вертикальных модульных единиц, которые

размещаются в супермаркетах, где покупатели могут собирать свежие травы, салат и овощи с полок. Устройства подключаются к центральной облачной. Российский проект «Виртуальный агроном» включает в себя все аспекты полного цикла и охватывает все возможности выше представленных проектов в единой облачной системе. Закрыли фермы в странах АСИАН т.к. дорогое обслуживание и потребление электричества.

Реализация проекта выводит сервис цифрового сельского хозяйства на принципиально новый, более стабильный формат «Фермерство, как услуга».

В качестве экономической модели используется подписка на сервис по выращиванию.

Предприятие, производит готовые закрытые модули для выращивания, и встраивает систему управления. В дальнейшем мы сможем предложить свои программные решения потенциальным конкурентам, которые строят вертикальные фермы и имеют механическое управление и оснащение.



Управление производится искусственным интеллектом, технология выращивания не требует физической нагрузки и не занимает много времени, что позволяет создавать новые рабочие места для социальных групп - молодые мамы, пенсионеры. При работе платформы сотрудник не должен обладать опытом растениеводства, агрономии и микробиологии, достаточно пройти курс оператора – растениевода, научиться следить за приборами, обслуживающими растения и собирать готовый урожай. Технология основана на использовании цифрового управления, с встроенным ИТ-Устройством, обеспечивающим облачное обслуживание растений от семечка до сбора урожая на любом оборудовании вертикального растениеводства и в тепличных комплексах.

Потенциал тиражирования

Виртуальный агроном – цифровой продукт, как российский ресурс с возможным масштабированием в другие страны рынка Foodnet АГРОНТИ.

Создание Bigdata технологических карт где технологические и агрономические возможности оцифрованы и могут внедряться в действующие тепличные комплексы, гидропонные фермы и масштабироваться как самостоятельный продукт.

Масштабирование:

- коробочного решения для действующих гидропонных ферм и тепличных хозяйств.
- встроенный аппаратный комплекс в мобильные ситифермы
- подписка на технологические карты мобильного приложения
- готовые модули фермы по франшизе

Имеются дистрибьютерские договора о реализации продукции в ОАЭ, Испании, Сингапуре, Китае, Письма намерения с Шри-Ланкой. Подписано соглашение о продаже решения в Индонезии.

Потенциальные заказчики в рамках масштабирования проекта

- действующие вертикальные фермы (иностраные рынки в основном)
- открытие новых вертикальных ферм малыми предприятиями и сельскохозяйственными компаниями
- ритейл, хорека, туристические комплексы
- компании, нуждающиеся в растительном сырье лекарственных трав для производства медицинских препаратов
- Основное направление для заказчиков — это фермы по выращиванию лекарственных растений (дикоросов) компании в регионах, которые зависят от природного сырья. Фермы позволят круглогодично выращивать необходимые растения без зависимости от погоды и региона присутствия.
- образовательные учреждения (школы, университеты, детские сады) – проведение исследований и обучение детей новой профессии - ситифермер

Направление проекта

Растениеводство, IT

Наименование проекта

Пилотное внедрение программно-аппаратного комплекса «Виртуальный агроном», на базе цифровых технологий по круглогодичному выращиванию растений в замкнутых пространствах "Благо"

Потребность/функционал

Круглогодичное выращивание лекарственного сырья (растений) круглый год в любом регионе России не зависимо от климата в т.ч. северных регионах и Арктике. Создания оптимально идеальных условий для коммерческого выращивания без природных ресурсов в промышленных масштабах.

Функционал:

ПО «Виртуальный агроном» встраивается в закрытые автоматизированные модули для выращивания зелени. ПО «Виртуальный агроном», на данном этапе, работает на 6-ти режимах и рассчитан на 1-го пользователя. В рамках проекта планируется доработка интерфейса ПО, расширение функционала и технических возможностей под техническое задание заказчика.

Аппарат управления и передачи данных дополнительно содержит инструкции компьютерной программы, которые при исполнении процессором компьютера заставляют устройство выполнять следующие шаги:

- выявление с помощью единой плоскости управления различий между моделью машинного обучения и моделью машинного обучения, ранее выполнявшейся инфраструктурой искусственного интеллекта;

- хранение в одной или нескольких системах хранения только той части модели машинного обучения, которая отличается от моделей машинного обучения, ранее выполняемых инфраструктурой искусственного интеллекта.

Аппарат управления и передачи данных дополнительно содержит инструкции компьютерной программы, которые при исполнении процессором компьютера заставляют устройство выполнять следующие шаги:

- генерирование инфраструктурой искусственного интеллекта, применяющей заданную хеш-функцию к одной или нескольким моделям машинного обучения, хеш-значения;
- хранение в одной или нескольких системах хранения хэш-значения.

Общее описание функционала разработанного комплекса:

- Контроль температуры и влажности воздуха;
- Контроль температуры и влажности субстрата (почвы);
- Контроль концентрации CO₂;
- Контроль содержания питательных веществ в питательном растворе;
- Контроль и поддержание заданного уровня pH;
- Полное управления циклами орошения, питания и стабилизации питательных растворов;
- Данные с камеры видеонаблюдения.

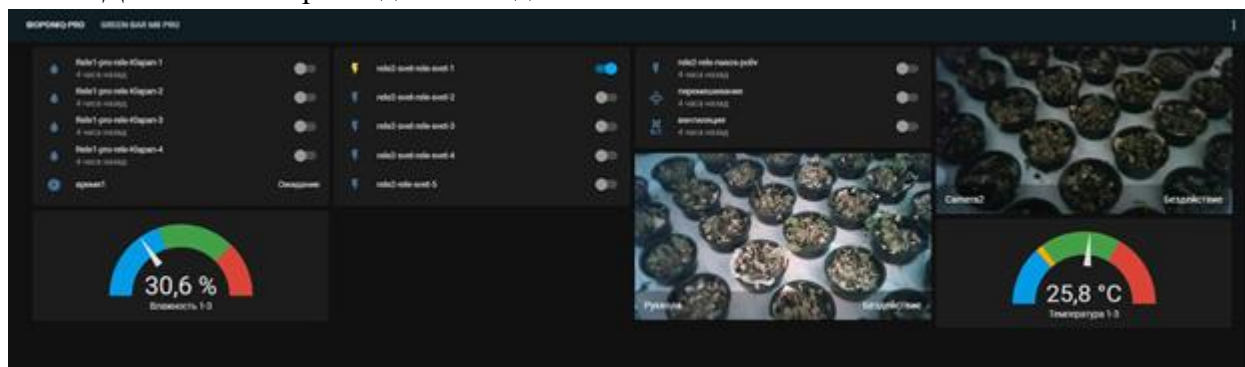


Фото: Интерфейс платформы управления

Используются технологии машинного зрения, включающее требования по:

- Анализу срока и качества роста растений;
 - Оценке состояния свежести и здоровья растений;
 - Анализу проблем роста и заболевания растений;
 - Выявление насекомых и вредителей на урожае;
 - Мониторинг зрелости и сроков сбора урожая
- Передача данных для автоматизации процессов жизнедеятельности растений, точное создание условий жизнеобеспечения роста растений имитирую естественную среду обитания.

Цель реализации проекта

Создание ситифермы на 1000 кв. метров в закрытом производственном помещении для выращивания лекарственных растений. Тестирование выращивания дикоросов и исчезающих видов растений при помощи программного обеспечения «Виртуальный агроном».

Перевод растениеводства в производственный бесперебойный формат. Где заранее просчитывается объем урожая, скор его получения без форсмажера, природных аномалий и случайной гибели.

Создание дата-центра технологических карт по растениеводству и внедрение решений, позволяющих имитировать когнитивные функции человека, с возможностью анализа данных, самообучения и функциями управления растениеводческими комплексами, поиском по базе решений без заранее заданного алгоритма и получение при выполнении конкретных задач результатов, на порядок выше и качественнее чем ручное управление.

Класс программного обеспечения

1.02\62 Встроенные системные программы - операционные системы

01.04\62 Программное обеспечение интернета вещей, робототехники и сенсорики

01.05\62 Программное обеспечение, хранящееся в постоянной памяти и обеспечивающее работоспособность, и управление техническими (аппаратными) компонентами устройств

(средств вычислительной техники для задач обучения и исполнения в сфере искусственного интеллекта)

08.01\62 Промышленное программное обеспечение: Средства управления жизненным циклом изделия (PLM)

12.03 \6263.11 Отраслевое прикладное программное обеспечение: Программное обеспечение для решения отраслевых задач в области сельского, лесного хозяйства, рыболовства

Целевые показатели реализации проекта:

Показатель	Ед. изм.	Значение показателя		
		Этап 1	Этап 2	Этап 3
Установлено 4 экспериментальные фермы на 1 000 кв. метров посадочной площади.	Шт.	Разработка и проектирование ферм-лаборатории на 1000 кв. метров	Установка 2 фермы-лаборатории на 400 кв. метров	Установка 3 фермы-лаборатории на 600 кв. метров
Подключена система ПО «Виртуальный агроном»	Шт.	Коммерческий модуль «Виртуальный агроном 1 шт.	Доработано ПО на 600 алгоритмов	Доработан технологический пакет «Лекарственные травы и дикоросы» на 600 культур
Рабочие места	Шт.	8	13	22
Выращивание продукции	Тон	-	2 тонны продукции растениеводства	4 тонны продукции растениеводства
Продажа программно-аппаратного комплекса по лицензиям на ПО	Шт.	-	8	12

Наличие решения в едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных и (или) едином реестре российской радиоэлектронной продукции

Подана заявка на регистрацию. Регистрируется.

УГТ на момент начала реализации проекта (на входе)

УГТ 8. Окончательное подтверждение работоспособности образца. Разработка. функционирующей реальной системы завершена

УГТ на момент окончания реализации проекта (на выходе)

УГТ 9. Изделие удовлетворяет всем требованиям: инженерным, производственным, эксплуатационным, по качеству и надежности. Возможна модификация по снижению себестоимости, развитию и эволюции системы Функционирующая реальная система подтверждена в ходе реальной эксплуатации через успешное выполнение испытательных заданий.

Функциональное описание решения на начало реализации решения (на входе)

Подсистема ПАК	Реализуемые функции
Программно-аппаратный	Алгоритмы распознавания и управления выращиванием пряных, трав, салатов, клубники для частного использования и для мини ферм.

комплекс	Продление услуг в ручном формате, поставка комплектующих под заказ.
	Алгоритмы целевого сбора снимков разных культур и результатов исследований цикличности и стадий роста растений и их состояния, данных по реакции на смену условий роста и заболеваний растений Скорость и качество синхронизации аппаратной и программной по 110 - ти снимкам
	Система поддержания и стабилизации питательного раствора в аппаратном комплексе. Алгоритм анализа и управления системой в программном комплексе
	Управление микроклиматом, питанием, вентиляцией, фильтрация воды, стабилизация растворов, график фито освещения, видео фиксация, контроль качества.

Новые функциональные характеристики по итогам реализации решения (на выходе)

Подсистема ПАК	Реализуемые функции
Программно-аппаратный комплекс	Алгоритмы распознавания и управления выращиванием лекарственных растений, овощей фруктов, редких исчезающих видов растений, масленичных культур в промышленных масштабах на фермах от 1 000 кв метров посадочной площади.
	Скорость и качество синхронизации аппаратной и программной по 50-ти снимкам
	Раздельный личный кабинет для каждого пользователя по функционалу: напрямую через сервер 2.0 для промышленных объектов \ через внутренний сервер 2.01 для частных клиентов малых модульных ферм. Разграничение уровня доступа в кабинете каждого пользователя с правами доступа к функциональной системе управления аппаратным комплексом и ручной настройки параметров работы программы по заданным параметрам пользователя для промышленных объектов (личный кабинет сотрудника: рабочий\агроном\техник\директор).
	Протокол обмена данными между устройствами для снижения нагрузки на сеть и как следствие на вычислительные мощности (отказ от использования протокола MQTT переход на собственный API) сбор данных для формирования базы ИИ от пользователей
	Форма подписной модели и возможность принимать оплату за продление услуг пользования ПО
	Формы приема заказов на закупку комплектующих, модуль сервисного центра поддержки действующих клиентов в ПО.
	Интеграция для взаимодействия с умной колонкой ЯНДЕКС для управления системой с помощью голоса.
	Система фильтрации входящей воды от примесей и бактерий в аппаратном комплексе. Алгоритм управления системой фильтрации в программном комплексе
	Система поддержания стерильности питательного раствора методом УФ стерилизации в аппаратном комплексе. Алгоритм управления системой в программном комплексе
	Функциональное решение синхронизации собранных данных, выявление ошибок, устранение ошибок и рассылка исправлений по всем локальным серверам в виде обновления.
	Снижение себестоимости аппаратной части на 30% и стоимости последующего обслуживания и содержания аппаратной части при оптимизации элементной базы платы разработки.

Архитектура решения

Аппарат управления и передачи данных дополнительно содержит инструкции компьютерной программы, которые при исполнении процессором компьютера заставляют устройство выполнять следующие шаги:

- выявление с помощью единой плоскости управления различий между моделью машинного обучения и моделью машинного обучения, ранее выполнявшейся инфраструктурой искусственного интеллекта;
- хранение в одной или нескольких системах хранения только той части модели машинного обучения, которая отличается от моделей машинного обучения, ранее выполняемых инфраструктурой искусственного интеллекта.

Аппарат управления и передачи данных дополнительно содержит инструкции компьютерной программы, которые при исполнении процессором компьютера заставляют устройство выполнять следующие шаги:

- генерирование инфраструктурой искусственного интеллекта, применяющей заданную хеш-функцию к одной или нескольким моделям машинного обучения, хеш-значения;
- хранение в одной или нескольких системах хранения хэш-значения.

Общее описание функционала разработанного комплекса:

- Контроль температуры и влажности воздуха;
- Контроль температуры и влажности субстрата (почвы);
- Контроль концентрации CO₂;
- Контроль содержания питательных веществ в питательном растворе;
- Контроль и поддержание заданного уровня pH;
- Полное управления циклами орошения, питания и стабилизации питательных растворов;
- Данные с камеры видеонаблюдения (машинное зрение).

В период 10-30 минут, согласно заданным параметрам, система проводит сбор информации внутри установки и передает ее на сервер, сверяет данные и задает необходимые корректировки внутри лабораторного модуля.

В рамках выполнения работ используются технологии машинного зрения, включающее требования по:

- Анализу срока и качества роста растений;
- Оценке состояния свежести и здоровья растений;
- Анализу проблем роста и заболевания растений;
- Выявление насекомых и вредителей на урожае;
- Мониторинг зрелости и сроков сбора урожая.

Система в онлайн режиме собирает данные и на основе этих данных корректирует своё поведение, подбирая оптимальные режимы выращивания растений.

Предусмотрена возможность корректировки настроек по локальной сети или через мобильное приложение.

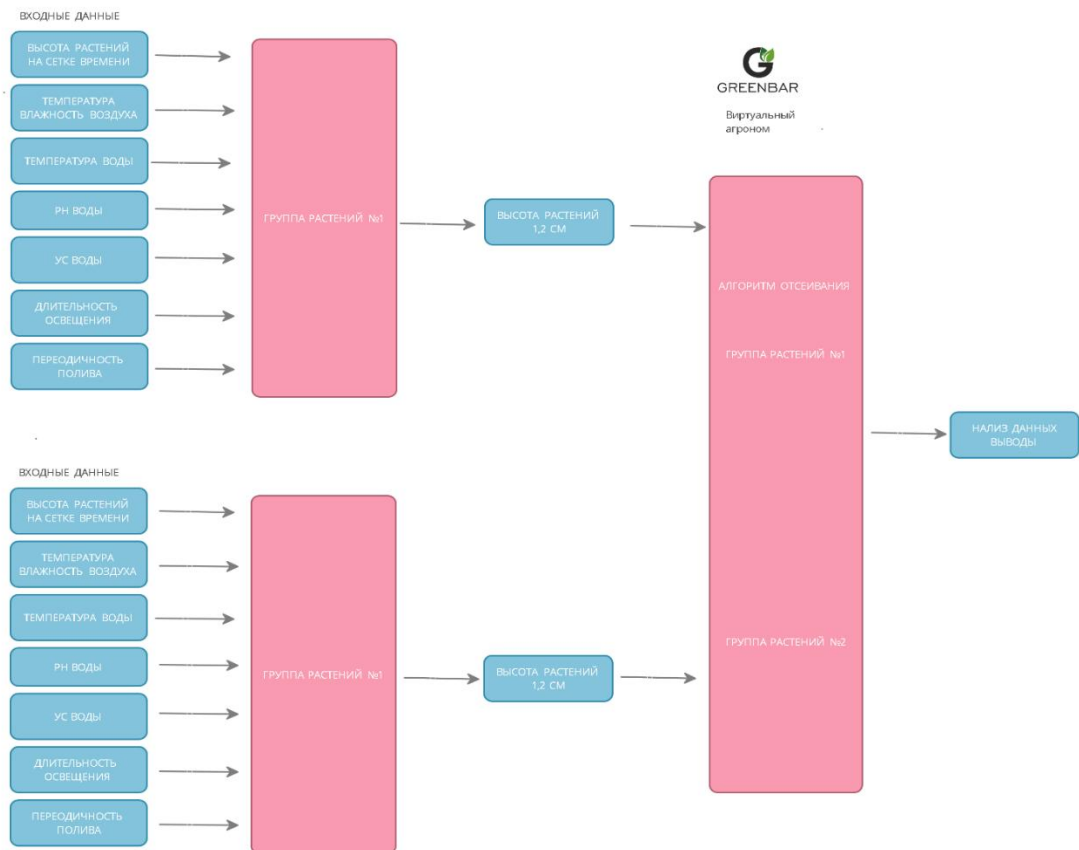


Схема подачи и сбора данных для анализа

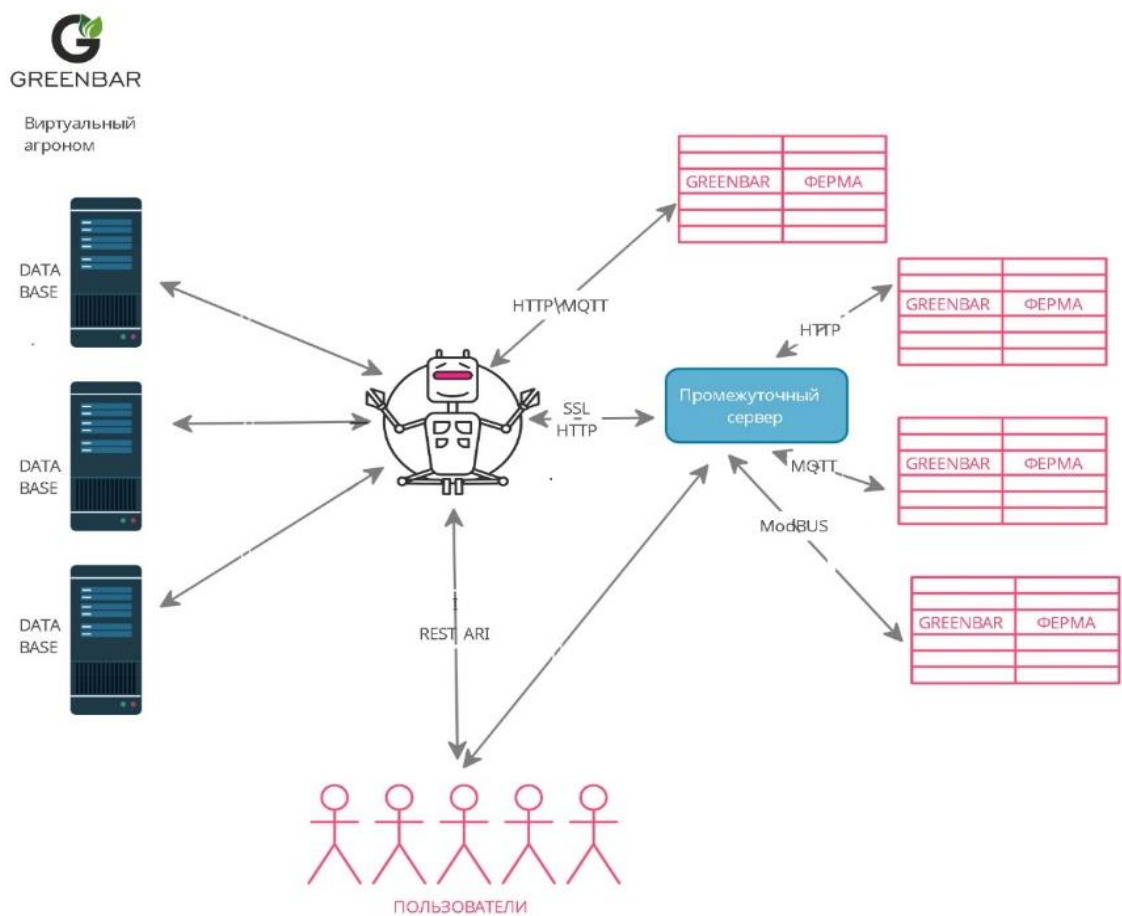
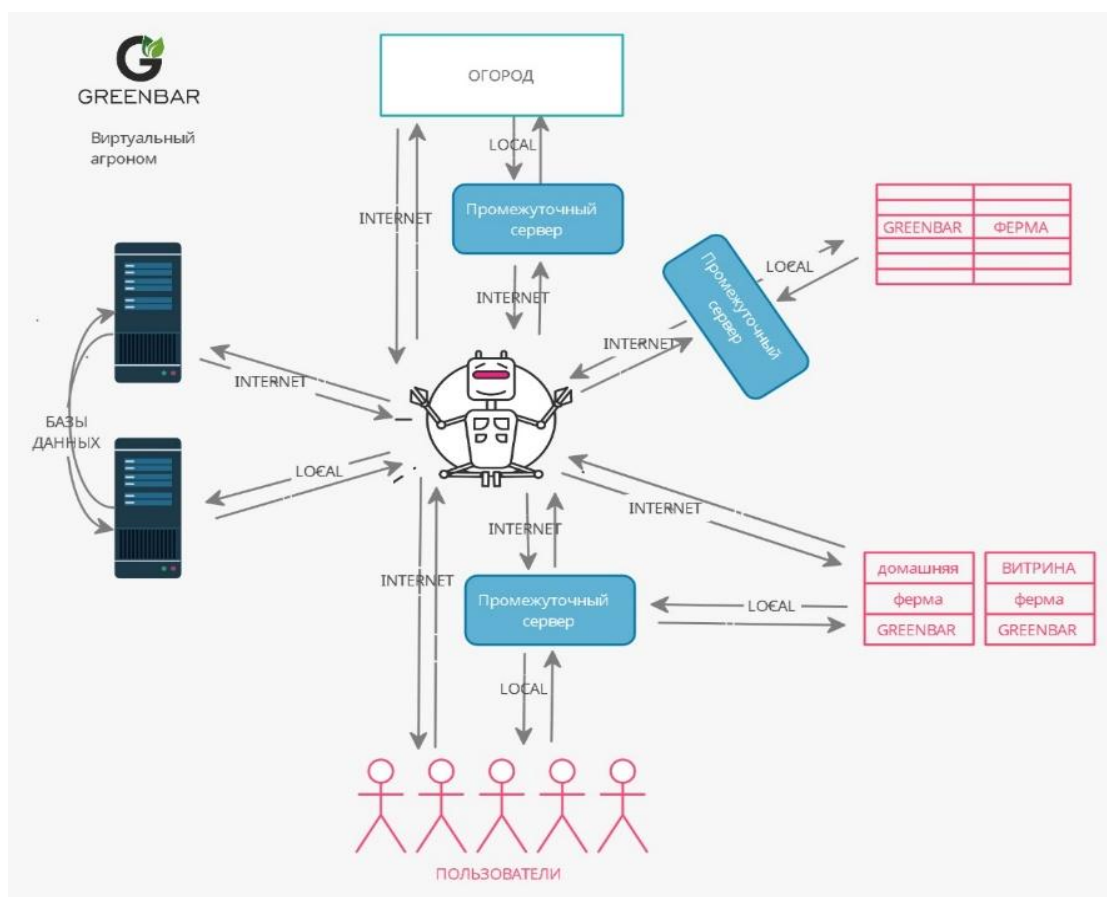


Схема взаимодействия технической и виртуальной части

Разработан принцип удаленного контроля, вертикальными фермами и тепличными хозяйствами через единый сервис при помощи беспроводной сенсорной сети (Wi-Fi) Так же разработан способ подключения датчиков и базовых станций, использующих стандартные или пользовательские драйвера протоколов связи и выведено через Wi-Fi.

База данных имеет распределённую структуру и делится на:

- Простые (лёгкие данные) температура, влажность, триггер работы того или иного канала нагрузки, длительность работы каждого канала.
- Сложные данные (тяжёлые): фотографии растений на разной стадии развития



Варианты взаимодействия между устройствами и клиентами

Компоненты решения, приобретаемые у правообладателей

Программно-аппаратный комплекс «Виртуальный агроном», Лицензия на ПО.

Технологический стек решения

- Функциональные свойства прибора со встроенным программным обеспечением для проведения исследований и сбора данных:
- Управление микроклиматом - температура и влажность воздуха и в корневой системе растений - 24 параметра по 18 датчикам,
- Управление фитосветом - 12 режимов;
- Автоматическое поддержание уровня pH до 20-ти каналов и в диапазоне от 0 до 14.
- Автоматическое поддержание уровня ЕС до 20-ти каналов диапазон измерения ЕС от 0.01 до 5000.0 mS с шагом 0.01
- Поддержание уровня жидкости в емкости с питательным раствором;

- Контроль содержания питательных веществ в питательном растворе;
- Контроль содержания основных питательных элементов (Азот, Фосфор, Калий, Магний)
 - Стабилизация питательного раствора;
 - Контроль уровня кислорода в корневой системе;
 - Контроль уровня CO₂ в воздухе;
 - Тумано-образование для резкого понижения температуры, либо повышения влажности воздуха;
 - Контроль состояния растений с помощью оценки фрагментов фото, полученных с ферм;
 - Удаленный доступ к управлению;
 - Возможность подключения к компьютеру, планшету или смартфону;
 - Хранение статистики на локальном сервере;
 - Возможности обслуживания производственной площади от 1-го метра до бесконечности;
 - Полное управление циклами орошения;
 - Контроль стабилизации питательного раствора;
 - Фильтрация системы подачи питательных растворов;
 - Системы поддержания: гидропоники аэропоники, аквапоники и биопоники;
 - Самообучаемая система на основе нейронных сетей, получающая данные Входных воздействий, необходимые для выполнения научно-техническим продуктом заданных параметров: вид растения, температура, влажность, освещенность, световой спектр, Уровень pH, CO₂;

Основные элементы питания: Макроэлементы Азот (N) Калий (K) Кальций (Ca) Фосфор (P) Магний (Mg).

Проработаны варианты подключения датчиков и базовых станций, использующих стандартные или пользовательские протоколы связи и программные компоненты решения покрыты лицензиями типа open source, позволяющими неограниченное пере использование.

Выделены следующие принципы подключения датчиков и сенсоров:

- Независимая логистическая сеть данных Возможность вывода информации по протоколам MODBUS, RS485, MQTT. В единую передачу данных по собственному API;
- Объединение и слияние данных с разных датчиков в единый график;
- Отказоустойчивость, корректная работа при подключении датчиков;
- Централизованное хранение истории показаний датчиков;
 - Возможность создания графиков, отчетов, запросов и других инструментов анализа на получаемых данных;
- Высокая масштабируемость;
 - Подключение не требует специальных навыков и профессиональных знаний;
- Защищенные безопасные соединения.

При проведении исследований и сборе информации данные с датчиков экспортируются в реальном времени с помощью API, со встроенной системой защиты SSL.

Система в онлайн режиме собирает данные и на основе этих данных корректирует своё поведение, подбирая оптимальные режимы выращивания растений.

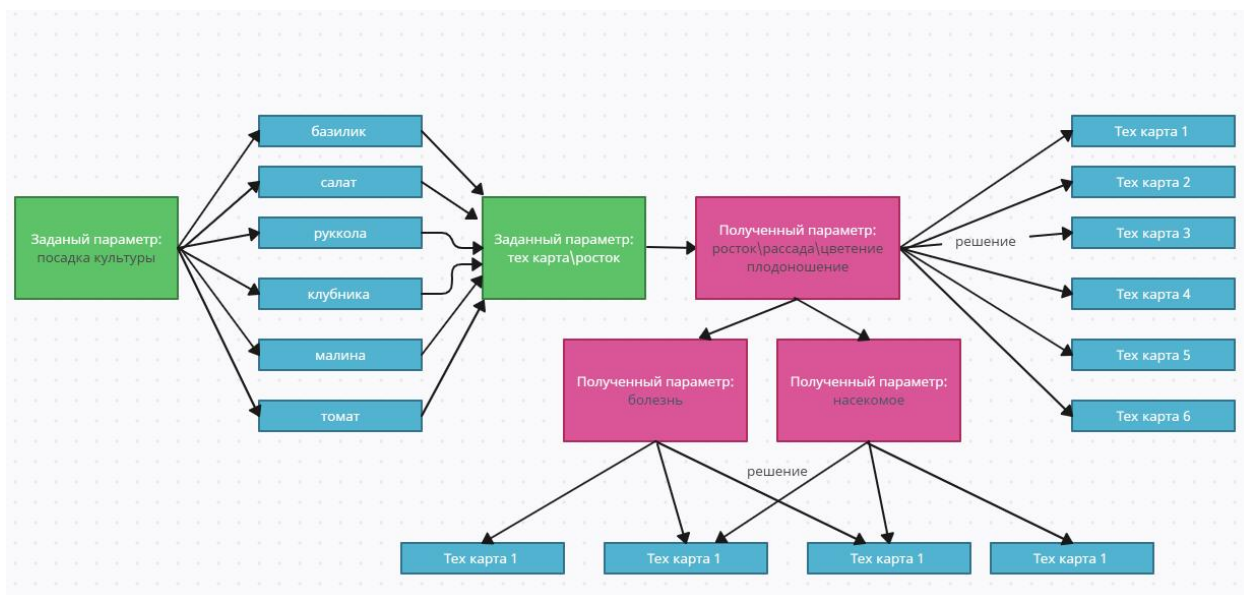


Схема № 5 Классификация растений и технологических карт. Взаимодействия визуальной и аппаратной составляющих

Функциональные свойства:

- Автоматическое поддержание уровня pH и ЕС;
- Поддержание уровня жидкости (LVL) в емкости;
- Контроль температуры раствора и воздуха;
- Калибровка дозирующих насосов
- Аварийная информация о выходе из строя датчика или исполнительного устройства.
- Калибровка датчика уровня воды под любую ёмкость.
- Удаленный доступ к управлению распределительным узлом;
- Хранение данных в «облаке».

К системе предусмотрено подключение основных традиционных датчиков, в том числе:

- Температура и влажность воздуха;
- Температура и влажность почвы (субстрата);
- Концентрация CO₂;
- Концентрация ЕС
- Уровень PH
- Датчики освещённости.

Общее описание функционала разработанного комплекса:

- Контроль температуры и влажности воздуха;
- Контроль температуры и влажности субстрата (почвы);
- Контроль концентрации CO₂;
- Контроль содержания питательных веществ в питательном растворе;
- Контроль и поддержание заданного уровня PH;
- Полное управления циклами орошения.

Виды и технологии выращивания культур, поддерживаемые системой:

- Фитильная система гидропоники;
- Фильтрация систем биопоники;

- Система глубоководных культур;
- Система периодического затопления;
- Система капельного полива;
- Техника питательного слоя;
- Аэропоника;
- Закрытый грунт;
- Открытый грунт - комплектуется различными датчиками в зависимости от выбранной системы выращивания.

Минимальные технические характеристики локального сервера (шлюз):

- CPU- H3 Quad-core Cortex-A7 H.265/HEVC 1080P.
- GPU- Mali400MP2 GPU @600MHz
- Memory (SDRAM)- 512MB DDR3 SDRAM
- Onboard Storage- TF card (32GB)
- Onboard Network- 10/100M Ethernet RJ45
- Onboard WiFi- XR819, IEEE 802.11 b/g/n
- Supported OS- Debian11

Минимальные технические характеристики облачного сервера (основной сервер)

- CPU- Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2643 @ 3.50GHz
- Memory- DDR-3/DDR-4 12 гб
- Onboard Storage- RAID-5 10Tb
- Onboard Network- 2x 1000M Ethernet RJ45
- Supported OS- Debian11

Права на решение, созданное по итогам реализации проекта

Права на решение ПО «Виртуальный агроном» у разработчика: ООО МИП «ГРИНБАР», Заказчик получает полную лицензию на пользование и масштабирование решения, продажу лицензий по франшизе, использование на своих объектах и договор сервисного сопровождения.

Срок реализации проекта

2023-2024г.г.

Дата начала реализации проекта

Октябрь 2023г.

Этапы по датам

1 этап: октябрь 2023-март 2024г

2 этап: апрель2024-сентябрь2024г.

3 этап: октябрь2024-март2024г.

Этапы проекта (количество)

Реализация проекта в 3 этапа.

Потребность в грантовом финансировании (ППРФ 550, 555) -Да

Общая стоимость проекта, включая со финансирование 375000000р.

Общий объем затрат на разработку/доработку решения, 89 802 000,0 руб .

Общий объем затрат на внедрение решения 300 000 000,0 руб.

Общий объем затрат на приобретение лицензий у сторонних правообладателей, 0 руб.

Предполагаемый источник финансирования: Грант, собственные средства.

Общая сумма гранта 375 000 000р.

Объем софинансирования расходов по проекту 75 000 000 руб.

Общий бюджет проекта

Источники финансирования	Этап 1		Этап 2		Этап 3		Итого:
	Начало этапа	Окончание этапа	Начало этапа	Окончание этапа	Начало этапа	Окончание этапа	
	01.10.2023	31.03.2024	01.04.2024	31.09.2024	01.10.2024	31.03.2025	
Общий бюджет проекта, руб.	125 000 000,0		125 000 000,0		125 000 000,0		375 000 000,0
Средства гранта, руб.	100 000 000,0		100 000 000,0		100 000 000,0		300 000 000,0
Внебюджетные средства, руб.	25 000 000,0		25 000 000,0		25 000 000,0		75 000 000,0
Доля внебюджетного финансирования в общем бюджете, %	20%		20%		20%		20%
Проверка соблюдения требований к финансированию проекта:	Соответствует		Соответствует		Соответствует		Соответствует

Смета из средств гранта, руб.

Статья расходов	Этап 1	Этап 2	Этап 3	Итого:
Фонд оплаты труда	620 000,0	3 972 000,0	5 412 000,0	10 004 000,0
Разработчик (Продукт)	46 802 000,0	19 226 000,0	20 600 000,0	86 628 000,0
Разработчик (услуги/работы)	4 930 000,0	36 410 000,0	21 992 000,0	63 332 000,0
Соисполнители (Продукт)	-	-	-	-
Соисполнители (услуги/работы)	-	-	-	-
Капитальные затраты	47 600 000,0	39 940 000,0	51 796 000,0	139 336 000,0
Накладные расходы	48 000,0	452 000,0	200 000,0	700 000,0

Смета из внебюджетных средств, руб.

Статья расходов	Этап 1	Этап 2	Этап 3	Итого:
Фонд оплаты труда	1 560 000,0	3 012 000,0	3 810 000,0	8 382 000,0
Разработчик (Продукт)	-	-	-	-
Разработчик (услуги/работы)	-	-	-	-
Соисполнители (Продукт)	-	-	-	-
Соисполнители (услуги/работы)	3 160 000,0	124 000,0	166 000,0	3 450 000,0
Капитальные затраты	456 000,0	2 040 000,0	1 200 000,0	3 696 000,0
Накладные расходы	19 824 000,0	19 824 000,0	19 824 000,0	59 472 000,0

Наличие финансово-экономического обоснования: да

Статус рассмотрения проекта

-

Экспортный потенциал

Строительство вертикальной фермы по лицензии в ОАЭ (имеется предварительное соглашение).
Строительство вертикальной фермы 2 шт. Шри-Ланка имеется предварительный запрос.
Продажа программно-аппаратных комплексов в Индонезию 150 шт. имеется соглашение
Продажа частным клиентам и сектору хорека аппаратного комплекса 20 шт. по предварительным запросам. Продажа готовой фермы по франшизе 1 шт.
Продажа коробочного решения по лицензии 30 шт.
Задача проекта строительство сети - переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам

конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

Ожидается, что к 2025 году объем мирового рынка вертикального земледелия достигнет 9,96 млрд долларов США, согласно новому отчету Grand View Research, Inc., увеличившись в среднем на 21,3% за прогнозируемый период. Более широкое использование датчиков Интернета вещей (IoT) для производства сельскохозяйственных культур, вероятно, подстегнет спрос на рынке в течение прогнозируемого периода. Согласно статистике, объем мирового рынка органической продукции достиг 90 миллиардов евро (80 млрд. евро годом ранее). Крупнейшие рынки органического сельского хозяйства – США 40 млрд. евро, Германия 10 млрд евро, Франция 7,9 млрд. евро, Китай 7,6 млрд евро. Больше всего органические продукты покупают в Швейцарии – 288 евро на душу населения в 2017 году, Германии 278 евро, Швеции 237 евро. Наибольшая доля органического рынка (13,3% от общего объема продовольственного рынка) приходится на Данию. Органическое сельское хозяйство практикуется в 181 стране мира на 69,7 миллионах гектаров. Год назад это была 171 страна на 57,8 га. За год количество органических земель выросло на рекордные 20%.

В число стран с наибольшим количеством сертифицированных органических сельхозугодий входят Австралия 35,6 млн га, Аргентина 3.4 млн га, Китай 3 млн га. По доле органических земель в общей структуре сельхозугодий лидируют Лихтенштейн 37,9%, Самоа 37,6%, Австрия 36%. В четырнадцати странах 10 и более процентов всех сельскохозяйственных земель являются органическими.

Имеются партнерские и дилерские договора о поставке готового продукта в ОАЭ и страны АСИАН

Косвенный экспорт:

- поставка продукции с вертикальных стран заказчика в другие страны. Имеются предварительные запросы на поставку лекарственных растений в Китай.

Приоритет проекта - 1

2. Системы управления (MES, АСУ ТП, SCADA, ЕСМ, ЕАМ)	Управление бизнес-процессами: — управление производственным оборудованием и промышленной безопасностью с использованием систем компьютерного зрения, технологий ИИ— процессная аналитика — обеспечение поддержки принятия решений на базе машинного обучения, искусственного интеллекта	Средства управления бизнес-процессами (BPM): Поддержка разработка и внедрение программного обеспечения, для управления совокупностью взаимосвязанных мероприятий или задач, направленных на получение наиболее качественного круглогодичного урожая ягод. ПО разрабатывается на основе системы Средства управления производственными процессами (MES): — Программное обеспечение, предназначено для решения задач
---	--	--

		синхронизации, координации, анализа и оптимизации выпуска продукции через применение автоматизированных цифровых процессов жизни обеспечения производственных процессов в растениеводстве, а именно для выращивания растений без участия агронома и ручного труда. SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) – комплекс технических и программных средств, прописанных в ПО для автоматизации управления технологическим оборудованием на сельскохозяйственном промышленном предприятии.
5. Системы сбора, хранения, обработки, анализа, моделирования и визуализации массивов данных, в том числе в части систем бизнес-анализа (BI, ETL, EDW, OLAP, Data Mining, DSS)	Обеспечение сбора данных: — хранилище неструктурированных данных (проектная документация, технологические регламенты, инструкции, записи в журналах и производственных системах) для реализации решений на базе искусственного интеллекта — автономная семантическая сегментация, классификация и идентификация, разбиение на объекты и распознавание мелких деталей — Обеспечение сбора данных в режиме реального времени с устройств ПоТ (интернет вещей/датчики и установки различного типа, в том числе МIoT) и реализации решений на основе этих данных— сбор и разметка обучающих данных (датасетов) для машинного обучения с использованием технологий активного обучения, обеспечивающие эффективную работу больших распределенных коллективов разметчиков	Поддержка разработки и внедрения ПО цифровизации растениеводческих процессов от семечка до зрелой ягоды. Инструменты извлечения и трансформации данных (ETL): — Программные продукты, которые должны предоставлять возможность извлечения данных из внешних источников, преобразования и очистки данных согласно бизнес-потребностям, загрузки обработанной информации в корпоративное хранилище данных Средства аналитической обработки в реальном времени (OLAP): — Специально разработанная предметно-ориентированная информационная база данных, предназначенная для технологии обработки данных, заключающейся в подготовке суммарной (агрегированной) информации на основе больших массивов данных, структурированных по

	— определение типа, возраста и других параметров протяженных объектов (лесных массивов, сельхозугодий, акватории и др.) на базе фотоснимков, в том числе для целей таксации Анализ и управление версиями: — анализ исходного кода на закладки и уязвимости — управление версиями Обеспечение: — работоспособности прикладного программного обеспечения при использовании общесистемного программного обеспечения (операционные системы, серверное и связующее ПО, базы данных и другое ПО), сведения о котором включены в единый реестр российского ПО	многомерному принципу Средства обработки Больших Данных (BigData): — Совокупность программно-аппаратных средств, предназначенные для извлечения приема, анализа и контроля данных производственно-растениеводческой площадки, в результате обработки огромных объемов данных, поступающих с высокой скоростью, при условии их значительного многообразия. Система имитирует и моделирует природные условия температурные, влажностные и осветительные характеристики, необходимые для процесса выращивания ягодных культур повышенного качества без сбоев и перебоев. Предоставлять возможность управления основными данными растениеводческих процессов предприятия, поддержки жизненного цикла растений, слабоструктурированной и неструктурированной информации с производственной площадки
6. Робототехнические комплексы и системы управления робототехническим оборудованием	Управление робототехническим оборудованием, проектирование и тестирование робототехническими комплексами: — интерактивное управление робототехническим и сложным технологическим оборудованием Обеспечение управления робототехническим оборудованием: — машинное зрение роботов — сбор, анализ, интерпретация сенсорной информации с	Средства автоматизированного управления техникой: Поддержка разработка и внедрение Программного обеспечения, для автоматизированного управления сельскохозяйственными машинами механико-аппаратной составляющей производственно-растениеводческого комплекса по круглогодичному выращиванию ягод, на основе данных различных датчиков и исходной модели

	поддержкой технологии Plug&Play для сенсоров и робототехнических комплексов — мониторинг и моделирование окружающей среды, химических сенсоров, мониторинг состояния живых организмов с применением чувствительных элементов сенсоров физических величин различных типов (акустических, оптических, радиолокационных, температурных и других)	
--	--	--

Дополнительная информация по паспорту:

Операционная система Debian 11

Количество пользователей десктоп версии 84

Мобильное приложение: Домашняя\коммерческая

Операционная система мобильного приложения: Android

Количество пользователей мобильной версии: 612