

Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Бюргановская средняя общеобразовательная школа Буинского муниципального района Республики Татарстан»

ПРОЕКТНАЯ РАБОТА

«Беспилотники в сельском хозяйстве»

Номинация: «От гипотезы к открытию»

Выполнила работу: ученица 8 класса

Малышева Анастасия Александровна

Руководитель: Малышева Алина Геннадьевна

2023 год

Введение

Современные технологии предоставляют много новых возможностей, чтобы сделать нашу жизнь проще.

Актуальность моей работы заключается в том, что в настоящее время существуют много различных технологий, которые приходят на помощь человеку в различных сферах деятельности, в том числе и в сельском хозяйстве. Добиться высокой эффективности в сельском хозяйстве можно только, владея актуальной и точной информацией о сельскохозяйственных полях, их площади, рельефе, специфике почвы. Применение беспилотных летательных аппаратов считается наиболее действенным и простым способом получения детальной информации и всех необходимых сведений. За несколько минут работы дрона можно собрать детальную информацию об изучаемом объекте, в том числе фитосанитарный мониторинг, ошибки при посеве, гибель посевов после засухи, оценить густоту посевов, наличие сорной растительности, заморозков, затопления и других факторов, требуют оперативного контроля.

Проблема состоит в том чтобы, узнать, чем полезен квадрокоптер в сельском хозяйстве.

Гипотеза: квадрокоптер облегчает работу человека в сельском хозяйстве, с его помощью можно без проблем определить местоположение сельхоз техники, отследить выгрузку зерновых культур и показать красоту труда человека, занятого в сельском хозяйстве.

Предмет исследования: Квадрокоптеры. Их использование и функции.

Цели: определение способов применения квадрокоптера в сельском хозяйстве.

Задачи:

1. Проанализировать материал по теме проекта.
2. Рассмотреть историю появления квадрокоптеров.
3. Определить, как использовать квадрокоптер в сельском хозяйстве.
4. Создать видеоролик с помощью квадрокоптера.

Краткое описание: Работа посвящена беспилотным летательным аппаратам – одному из видов БПЛА – квадрокоптеру и его использованию в сельском хозяйстве.

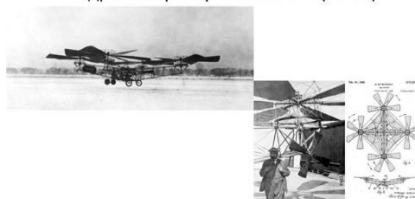
1. История развития квадрокоптеров.

Под квадрокоптером понимается вертолет, имеющий четыре несущих винта, разнесенных с помощью балок относительно центра корпуса. Каждый из них оснащен собственным двигателем, а работа всех приводов контролируется микропроцессорной системой и тремя гироскопами, обеспечивающими стабильное положение аппарата в воздухе. В зависимости от модели конструкция квадрокоптера может также включать акселерометр, датчик давления, сонар и GPS-приемник. Чтобы исключить поворот аппарата в воздухе, одна половина винтов вращается по часовой стрелке, а вторая – против, тем самым компенсируя крутящий момент. Полет коптера может управляться радиокомандным способом посредством пульта или проходить в автономном режиме по заранее записанному в бортовой компьютер маршруту.



История создания квадрокоптеров началась еще на заре вертолетостроения, а именно в 1920-х годах. Тогда независимо друг от друга над подобной идеей работали американский конструктор русского происхождения Георгий Ботезат и французский инженер Этьен Эмишен – каждый из них придумал пилотируемый аппарат с четырьмя разнесенными винтами, которые приводились в действие одним двигателем через сложную систему трансмиссии. Во время испытаний их вертолеты смогли подняться на небольшую высоту (от 5 до 15 м) и пролететь определенное расстояние (модель Эмишена преодолела 1100 м), однако дальше тестовых полетов дело не пошло.

Квадрокоптер Георгия Ботезата (1922г)



В 1922 г было положено начало испытаниям одного из первых четырехвинтных дронов. Такая система с большим количеством винтов упрощала управление: для того, чтобы повернуть аппарат, нужно было лишь изменить положение носовой его части. И кто бы мог подумать, в конструкции лопастей использовались растяжки... рояльных струн.

Только в 50-ых несколько производителей сконструировали аналогичные квадролеты в качестве опытных образцов. Но наиболее полноценный вариант летательного устройства разработал все же Ботезат, это был квадрокоптер, управляемый несущими винтами.

В таком виде, какие они есть сейчас коптеры стали выглядеть в 2006 г, это были модели производства Германии компании MikroKopter. Они имели ряд усовершенствований и опций, позволяющих достичь стабильности при полете, фиксации позиции и предназначались для профессионального использования. Радиоуправляемый аппарат фирмы MikroKopter был не дешевым, и благодаря тому, что он имел открытый исходный код, вскоре появилось множество его более дешевых аналогов, которые себе мог себе позволить приобрести, практически каждый.



Усовершенствование системы стабилизированной подвески позволило устанавливать на коптер фото- и видеокамеру, чтобы при этом присоединенное оборудование находилось в строгой фиксации, способствовало тому, что дроны начали массово и повсеместно продаваться.

Помимо этого, такой апгрейд значительно увеличил качественные характеристики аэросъемки с коптеров, и именно благодаря этой технологии они сегодня широко применяются в рекламных съёмках, киносъемках, военных разработках и прочих сферах.

Очевидно, что история дронов не остановится на стадии развлечения и узкоспециализированного применения. В Саудовской Аравии уже готовятся в ближайшие годы запустить автоматическое беспилотное такси на базе квадрокоптера, появляются разработки полноценных боевых машин, способных выполнять не только разведывательные функции, но и участвовать непосредственно в военных действиях. Совершенствование этих аппаратов идет сегодня по пути увеличения длительности работы в автономном режиме, расширения функционала, внедрения систем искусственного интеллекта. Оправдают ли

квадрокоптеры себя в будущем – покажет время, но уже сегодня они предоставляют широкие возможности в самых различных областях.

2. Применение квадрокоптеров в сельском хозяйстве.

Максимальной эффективности в сельском хозяйстве можно добиться, только владея актуальной и точной информацией о площади, рельефе, специфике грунта полей. Наиболее простым и действенным способом для получения таких сведений, является использование беспилотников. Всего за несколько минут полета можно собрать детальную информацию об изучаемом объекте, создать ортофотоплан, 3D-модель рельефа и не только. Это позволяет полностью контролировать сельскохозяйственные процессы и своевременно принимать решения по их корректировке.

Дроны в сельском хозяйстве России – одно из самых перспективных направлений, на которое активно растет спрос. В интересах точного земледелия постоянно создаются и совершенствуются как аппараты, так и ПО, позволяющее в сжатые сроки собирать и обрабатывать полученные данные.

Для более активного развития беспилотников на рынке России были снижены регуляторные барьеры и появились специальные программы для подготовки профессиональных операторов небольших БПЛА.

Технологично оснащенные беспилотники в сельском хозяйстве способны выполнять разнообразные операции:

Аэрофотосъемку – необходимую для выявления проплешин, гибели урожая после воздействия природных факторов и других дефектов, нуждающихся в своевременном устранении. Аэрофотосъемка с дрона более детальная, чем съемка со спутника, за счет небольшой высоты полета. Кроме того, беспилотные системы позволяют снимать даже в условиях порывистого ветра и облачности.

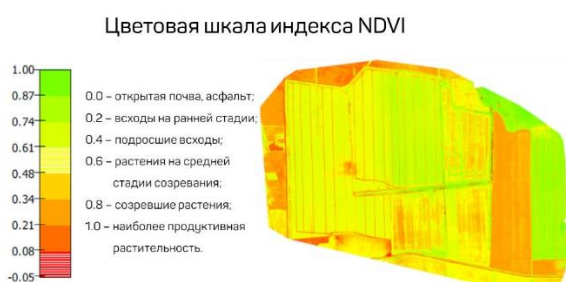


Видеосъемку – производительность летательного аппарата при видеосъемке достигает 30 км² за 1 час, что существенно снижает временные и финансовые затраты по сравнению с использованием наземных видов обследования или пилотируемой авиации.

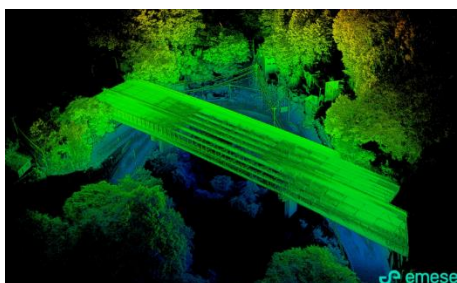
3D моделирование – позволяет определять переувлажненные или засушливые территории, выемку грунта, грамотно создавать планы и карты увлажнения или осушения почвы, рекультивации участков или мелиорации земель.



Тепловизионную съемку – осуществляется с применением всего спектра инфракрасного излучения: ближнего, среднего и дальнего диапазона. Исследование с БПЛА дает возможность определить сроки дифференцирования точек роста, что напрямую влияет на урожайность и сохранение продуктивных свойств растений с сохранением наследственных возможностей сорта.



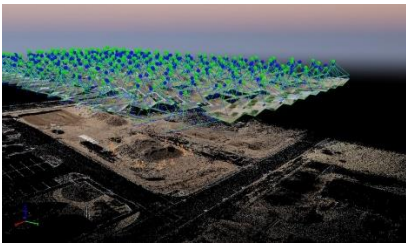
Лазерное сканирование – применяется для анализа местности на труднодоступных или недоступных территориях. Данный метод обеспечивает получение точной модели высокой плотности с детальным отображением рельефа даже при работе в условиях сильной загущенности насаждений.



Опрыскивание – благодаря возможности дооснащения, дроны используют для точечного опрыскивания растений и плодовых деревьев. Такой подход позволил фермерам обрабатывать только больные растения, исключая попадание химикатов на остальной урожай.



Анализ почвы - дроны могут создать трехмерные карты для анализа земли на содержание азота и прочих веществ. Карты в дальнейшем используются для разработки схемы посадки.



Высаживание семян - коптеры зависают над грядками и выстреливают глубоко в почву капсулами с семенами и питательными веществами.



Полив - датчики на коптерах выявляют высохшие и нуждающиеся в инсектицидной обработке участки. Правда, пока для полива всего поля грузоподъемности дронов недостаточно – они могут поднимать до 200 кг, а для орошения среднего поля потребуется около 2 000 литров воды. Сейчас российские ученые работают над экспериментальными коптерами, которые смогут поднять до 5 тонн груза.



Следят за состоянием посевов с большей эффективностью. Раньше мониторинг урожая осуществлялся при помощи небольших пилотируемых самолетов, спутников или просто фермеров, обходящих грядки с измерительными приборами в руках. Все эти способы были

время- и ресурсозатратными и требовали большого количества сил для систематизации данных. Дроны справляются куда быстрее, что сказывается и на прибыли. Погодные условия, большая площадь угодий, нашествие насекомых усложняют жизнь фермера и чаще всего отрицательно сказываются на урожае. Сегодня с помощью коптеров можно в режиме реального времени увидеть детализированную фотографию поля и улучшить показатели роста посевов.

Оценивают состояние урожая - дроны помогут узнать вегетативный индекс (показатель плотности и качества урожая), выявят появление бактерий. Невооруженным глазом сложно увидеть нашествие паразитов на начальной стадии или недостаток питательных удобрений. Своевременная проверка дронами с мультиспектральными камерами нередко позволяет спасти весь урожай.

Так к примеру, руководство группы компаний «АгроТерра» сообщает о том, что с помощью дронов намного проще собирать информацию о развитии культур на экспериментальных полях и сравнивать полученные данные. Пять лет назад «Агротерра» оцифровали 100% полей и активно используют спутниковые технологии для мониторинга посевов.

Так же агропромышленный холдинг «РусАгро» лидирует в РФ по внедрению современных технологий: применения БПЛА, нейросетей и т.п. В холдинге отмечают что дроны оказались очень полезными и популярными в сельском хозяйстве: недавно они уточняли все границы своих полей дронами, сейчас компания разрабатывает историю с машинным обучением, чтобы определять состояние поля в целом через фото с дронов. В ближайшем будущем планируется использовать дроны и для внесения удобрений.

И у нас в Республике Татарстан еще в 2018 году стартовал масштабный проект по использованию беспилотной авиации в сельском хозяйстве и были выведены в поля беспилотники для контроля посевов. Летательные аппараты были получены для мониторинга полей и составления геоинформационной системы. Данные гаджеты способны проводить качественную видеосъемку с высоты птичьего полета и предоставлять информацию о состоянии посевов сельскохозяйственных культур.

Беспилотники также используются в рамках республиканского проекта по созданию геоинформационной системы агропромышленного комплекса республики. Летательные аппараты составляют карту посевов республики, безошибочно определяя границы полей.

3. Устройство квадрокоптера DJI MAVIC PRO

Чтобы понять, как работает квадрокоптер, нужно разобраться, как он устроен. Квадрокоптер DJI Mavic Pro – это мощный, быстрый и компактный дрон, который подойдет как для профессиональной, так и для любительской фото- и видеосъемки.

Максимальная высота, на которую поднимается аппарат, – 5000 метров над уровнем моря, дальность полёта – 4 километра. Вы можете вести головокругительную, экстремальную съемку в самых труднодоступных местах без риска для здоровья.

Камера с разрешением матрицы 12,3 Мп снимает видео в формате Ultra HD. Благодаря системе позиционирования в пространстве дрон не отклоняется от заданного направления, что позволит вам сделать желаемый кадр без лишних усилий.

Квадрокоптер имеет удобный пульт с выводом телеметрии на собственный экран. То есть подключать смартфон или планшет необязательно. Устройством можно управлять и жестами. В настройках есть функция для возврата домой при потере сигнала. Также пилотирование упрощают интеллектуальные функции и оптические датчики, с помощью которых аппарат распознаёт и обходит препятствия. Манёвренность делает полёт безопасным и позволяет легко находить удачные ракурсы.

Комплект из дрона, пульта, зарядки, дополнительных ножек и защиты для камеры помещается в небольшой кейс, который легко переносить в руках и перевозить.

Винты, поднимающие его в воздух, управляются парными синхронными двигателями. Расположенные по крайним противоположным точкам диагоналей пропеллеры двигаются в одном направлении (по часовой стрелке или наоборот). Два другие аналогичные элемента двигаются в противоположную сторону. За их работу отвечает блок управления (плата) и аккумулятор, питающий их. Посредством приемника управляющая плата получает сигналы от дистанционного пульта. Пультом, в свою очередь, управляет пользователь, находящийся на удалении от аппарата. Сигнал, подаваемый от аппаратуры, дает команду управляющему блоку, и он усиливает или ослабляет работу двигателей. Рама квадрокоптера – эта составная часть выполняет роль основы, на которую крепятся все остальные элементы от аккумулятора до двигателей и светодиодов. Иногда рама может быть совмещена с наружной обшивкой – корпусом для уменьшения нагрузки на двигатели, путем снижения веса общей конструкции. Ее изготавливают из полимеров или сплавов прочных, но легких. Кроме них широко используются стекловолокно, карбон и им подобные материалы, обеспечивающие максимальную жесткость конструкции. Несбалансированная рама будет портить траекторию не хуже сгоревшего двигателя, поэтому на нее нужно обращать пристальное внимание. Рама должна быть сбалансированной (значим вес каждого винтика), жесткой (чтобы выдерживать нагрузки) и упругой (чтобы гасить колебания и не рассыпаться при неудачном приземлении). Необходимо соблюсти все эти условия, грамотно разместить узлы и дополнительное

оборудование, выдержать требования к прочности и виброзащите. Для изменения скорости вращения используются регуляторы оборотов – по одному на каждый привод. Соединяется все это хозяйство при помощи специальных коннекторов, приобретаемых отдельно. Разумеется, не обойтись без аппаратуры для дистанционного управления. В зависимости от того, сколько двигателей приостанавливают или усиливают свою деятельность, меняется характер и траектория движения дрона. Он может:

- Подниматься вверх;
- Спускаться;
- Двигаться по горизонтали:
- Вперед;
- Назад;
- Влево;
- Вправо.

Аналогично тому, как происходит движение, также производится и наклон аппарата. Кроме того, некоторые модели могут кружиться на месте и даже выполнять т.н. флипы – перевороты вокруг оси на месте. Устроен квадрокоптер не так уж и сложно. Собрать дрон можно самому, если знать принцип его работы и следовать инструкциями. Если же не хочется заморачиваться — можно купить готовую сборку. В любом случае, прежде чем выполнять трюки или просто отправить квадрокоптер полетать подальше, нужно научиться им управлять. Для этого существуют специальные пульта и приложения, позволяющие приказывать дрону с помощью смартфона или планшета.

4. Преимущества БПЛА

Активный интерес к применению БЛПА вызван рядом выраженных преимуществ технологии:

- Высокая скорость исследований и экономия время фермеров. За 1 день съемки можно обследовать территории площадью до 5 тыс. га.
- Максимальная точность результата.
- Возможность визуального анализа информации в режиме реального времени.
- Возможность своевременно оценки качества выполненных в поле работ.
- Детальный контроль каждого участка на всех этапах сельскохозяйственных работ.

Применение беспилотников помогает не только провести детальный анализ условий, влияющих на качество растительности, но и оптимизировать производство для получения максимально эффективного результата с рациональным использованием ресурсов. Регулярная

съемка позволяет вносить данные в технические документы с учетом привязки к определенному времени для оценки последствий воздействия неблагоприятных условий.

5. Недостатки беспилотников

Кроме преимуществ, работа с дронами и БВС самолетного типа имеет ряд недостатков, среди которых:

- необходимость получения специального разрешения на полеты;
- зависимость точности съемки от навыков оператора и программного обеспечения;
- ограниченная дальность действия из-за невысоких возможностей аккумуляторов.

Заключение

В настоящее время очень много различных современных технологий, и то как они приходят на помощь человеку не только в различных отраслях, но и в сельском хозяйстве.

Сегодня уже сложно представить такую область деятельности, в которую бы ни проникли различные умные устройства, упрощающие нашу работу или берущие на себя часть наших обязанностей

В ходе выполнения работы мною была проанализирована литература и интернет источники по теме проекта. Я узнала, чем полезен квадрокоптер в сельском хозяйстве. Гипотеза мною доказана. Я сняла видеоролик, который показывает, насколько прекрасен и сложен труд людей, занятых в сельском хозяйстве.

Мой проект может быть использован в внеурочной деятельности, на уроках информатики, биологии и для проведения классного часа.