



КОМПЛЕКС SKYWATCH ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ТЕРРИТОРИЙ

МАКСИМ МИТИН

Количество компаний, уже готовых применять в повседневной деятельности роботизированные технологии и по максимуму исключить человеческий фактор из ряда производственных процессов, постепенно растет. К наиболее быстро развивающимся в этом отношении сферам можно отнести сельское хозяйство и нефтегазовую отрасль, а также обеспечение охраны. В связи с этим на рынке беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) возник запрос на создание оборудования, которое позволит практически полностью автоматизировать процесс мониторинга территорий. Чтобы обеспечить автономную работу БПЛА, компания «Совзонд» разработала автоматизированный комплекс SkyWatch, рассмотренный в данной статье.

ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ КОМПЛЕКСА

Компания «Совзонд» работает на рынке дистанционного зондирования Земли уже более 25 лет и постоянно наблюдает за развитием технологий. Еще совсем недавно заказчиков приходилось убеждать в эффективности беспилотных аппаратов, а сегодня уже можно решать вопросы оптимизации цикла аэросъемочных работ и разрабатывать новые полезные нагрузки — дроны прочно вошли в рабочий процесс множества предприятий в различных отраслях.

Ситуация на рынке БПЛА кардинально изменилась в период

2015–2017 гг. Буквально за несколько лет дроны прочно вошли в ежедневный обиход практически во всех сферах: от развлечений для школьников и студентов до промышленного использования на предприятиях. Ключевым фактором колоссального роста рынка БПЛА стал серийный выпуск широкого модельного ряда любительских и промышленных дронов, в том числе китайским гигантом DJI, — беспилотники резко стали доступнее и дешевле. Относительно невысокая цена, легкость освоения, постоянно обновляющееся программное обеспечение (ПО), официальное гарантийное обслужи-

вание и способность к модификации открыли пользователям ряд новых возможностей.

Возникла потребность разработать технологию, которая бы исключила пилота из процесса мониторинга территорий и автоматизировала большую часть работы, что и привело к созданию автоматизированной станции управления дронами — SkyWatch. Идея разработки станции управления принадлежит Александру Павловичу Макарову, директору по автоматизации компании. Еще работая в ВИСХАГИ и занимаясь аэросъемкой, он мечтал автоматизировать большую часть этого процесса.

Тогда для аэросъемки применялись самолеты и аналоговые камеры, и это не представлялось возможным.

Сейчас существует масса технологий, позволяющих создавать самых разных роботов. Основная идея компании заключалась в том, чтобы разработать комплекс, который будет автоматически выполнять заданные миссии и даст возможность управлять им удаленно.

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ЗАДАЧИ

SkyWatch обеспечивает автономную работу БПЛА мультикоптерного типа. Это российский продукт, на данный момент не имеющий аналогов на мировом рынке. Существует и несколько других зарубежных и российских зарядных станций для дронов, но у них есть ряд существенных минусов, которые не позволяют получить данным продуктам широкое распространение:

- Виды подключения у станций разные, но суть одна — зарядка требует значительного времени.
- К определенной станции подходит только конкретный дрон (как правило, не серийного производства).

Конструкторское решение компании «Совзонд» позволило избежать этих проблем при создании прототипа:

- SkyWatch меняет аккумуляторы, а не заряжает дрон. Происходит это за считанные минуты в полностью автоматическом режиме. Робот может заряжать заменяемые аккумуляторы как у себя на борту, так и в ангаре.
- SkyWatch обслуживает серийных дронов. Это значит, что замену дрону, разбитому резким порывом ветра, можно приобрести в любом магазине бытовой техники.

Комплекс (рис. 1) управляется через единый интерфейс специально разработанного ПО. Связь с дроном осуществляется через роботизированную станцию, которая также отдает команды на выполнение миссии. Автоматизированная станция способна работать как в индивидуальном порядке, так и в составе сети станций.

Процесс мониторинга происходит следующим образом. Площадки SkyWatch равномерно распре-

деляются по территории, где будут осуществляться работы. Оператор, который находится в офисе, формирует миссии и отправляет на станции — задания выполняются автоматически, по расписанию. В любой момент мониторинга оператор может вмешаться и перевести управление в ручной режим.

Состав комплекса:

- базовая станция обслуживания (автономный робот-манипулятор, рис. 2–3);
- три квадрокоптера DJI Phantom 4 Pro (возможно использование других аппаратов);
- ПО SkyWatch Flight Control;
- ангар с зарядной станцией на 15 аккумуляторов.

Базовая станция обслуживания состоит из следующих модулей: подвижной платформы на гусеничном ходу, зарядной стойки на три аккумулятора, специализированного подвижного портала для захвата и подъема квадрокоптера на платформу, вертикально-поворотной перемещающейся башни с захватами для аккумулятора, видеокамерой и устройством для чтения карт памяти, а также встроенной метеостанции.

Квадрокоптер Phantom 4 Pro — один из наиболее популярных и доступных БПЛА мультироторного типа для профессиональной съемки. Дрон оснащен четырьмя датчиками сканирования препятствий, снимает видео качества 4K и 60 fps и способен транслировать видео на 7 км.

ПО SkyWatch Flight Control обеспечивает автономную работу комплекса SkyWatch и управление всеми системными процессами. Кроме того, оно может использоваться для планирования и выполнения съемок территории в автоматическом режиме.

Ангар представляет собой защитный модуль для хранения и зарядки комплекса SkyWatch. Он оснащен зарядной станцией на 15 аккумуляторов для их оперативной замены в квадрокоптерах, системой видеонаблюдения и фиксации различных событий, а также охранной сигнализацией. Ангар может вмещать до трех квадрокоптеров типа Phantom 4 Pro.

В зависимости от оснащения БПЛА (полезная нагрузка: камера, датчики) возможно решение следующих задач:

- непрерывный мониторинг территории с целью получения актуаль-



ной пространственной информации — ортофотопланов М 1:2 000 и 3D-моделей;

- видеосъемка объектов с прямой трансляцией или записью данных;
- контроль ведения строительных работ;
- обеспечение безопасности — контрольный облет периметров охраняемых территорий или любой

РИС. 1. ▲ Автоматизированный комплекс для непрерывного мониторинга территорий SkyWatch



РИС. 2. ▲ Базовая станция обслуживания SkyWatch



РИС. 3. ◀ Доставка БПЛА на место взлета

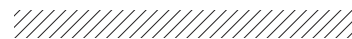


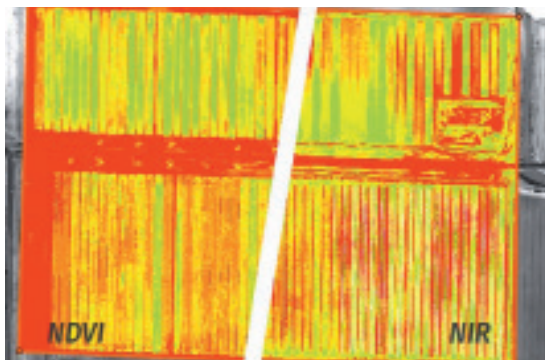
РИС. 4. ▲
Мультиспектральная
камера MicaSense
RedEdge M

- сложный маршрут вокруг зданий («летающая камера-охранник»);
- анализ состояния объектов инфраструктуры (нефтегазовые объекты, горные разработки, крупные предприятия и др.);
 - тепловизионная съемка объектов;
 - анализ качества воздуха;
 - контроль движения транспорта;
 - различные специфические и отраслевые задачи (в сельском хозяйстве, при чрезвычайных ситуациях и др.).

ПРИМЕНЕНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Наиболее востребован комплекс для решения задач сельскохозяйственной отрасли. Давно отработанная технология контроля состояния посевов по данным космической съемки нашла свое применение и в части использования БПЛА. Рынок уже наполнен миниатюрными мультиспектральными камерами, позволяющими получать 4- или 5-канальные снимки с высоким пространственным разрешением (до 6,8 см/пикс на высоте полета 100 м), определять состояние растительности на всех стадиях вегетации, потребность в удобрениях и многое другое (рис. 4). Постоянно растущий рынок БПЛА и возможность

РИС. 5. ▼
Карта вегетационного
состояния культуры
на основе индекса NDVI



их модификации показали перспективность создания воздушного комплекса сельскохозяйственного мониторинга, который сможет приобрести любое агропромышленное предприятие.

Решение должно было отвечать следующим критериям: простота изготовления и эксплуатации и низкая цена. В качестве базового носителя был выбран дрон DJI Phantom 4 (Pro).

Вес комплекта составляет чуть менее 300 г, что никак не влияет на продолжительность полета самого дрона, а особенности конструкции позволяют использовать одновременно две камеры: установленную мультиспектральную и стандартную камеру дрона.

Таким образом, за один полет дрон способен выполнять две важные задачи: мониторинг состояния растительности и создание высококачественной пространственной основы (рис. 5). Итоговая стоимость такого комплекта составляет приблизительно 400 000–600 000 руб. в зависимости от выбранной модели камеры, что в 2–3 раза дешевле предлагаемых отечественных аналогов. Комплексы для агропромышленных предприятий успешно продаются уже целый сезон и получают положительные отзывы.

Интерес к данному комплексу активно проявляют также нефтегазовые компании, которым требуется осуществлять мониторинг трубопроводов с определенной периодичностью в труднодоступных местах. Уже давно хотят оперативно получать пространственную основу высокого качества без необходимости подготовки штатных пилотов и кадастровые службы. Кроме того, заинтересованы в непрерывном мониторинге периметра промышленных предприятия и охранные организации. Также перспективным для выполнения работ в условиях, опасных для жизни человека, видят комплекс в МЧС.

СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПРОБЛЕМЫ

Конечно, сегодня эксплуатация дронов связана с рядом проблем и ограничений. Ключевой вопрос этой отрасли — разрешительный порядок организации полетов. На эту тему ведутся оживленные дискуссии, которые показывают,

что трудности есть, но они преодолимы. В качестве основной проблемы, относящейся к теме статьи, стоит выделить отсутствие или низкую квалификацию кадров, осуществляющих эксплуатацию беспилотных летательных аппаратов. Более 80% всех крушений происходят из-за неопытности пилота. Сегодня дроны DJI уже имеют штатный автопилот, позволяющий создавать миссии и летать в автоматическом режиме без участия оператора, но под его контролем. Это снижает риск крушения, однако без пилота все равно не обойтись. Еще одна проблема — необходимость присутствия пилота на территории съемки. Для этого приходится учитывать и логистику, и транспортные расходы, и зависимость от погоды.

Комплекс SkyWatch будет способствовать улучшению условий труда пилотов, которые сейчас вынуждены выполнять тяжелую и сложную работу. Профессия пилота беспилотного аппарата появилась совсем недавно, но в текущем виде на долгое время не сохранится. В связи с этим можно привести в пример эволюцию профессии токаря в оператора ЧПУ, когда труд стал более производительным и интеллектуальным, но при этом не обесценил накопленные знания. Так и в нашем случае: пилот превратится в оператора станции управления, способного контролировать не один, а множество дронов одновременно.

ПЛАНЫ НА БУДУЩЕЕ

Прототип комплекса SkyWatch недавно был продемонстрирован на ряде выставок. Сейчас готовится к запуску серийное производство, но при этом процесс улучшения продукта продолжается. Будет произведена доработка роботизированной платформы, что позволит комплексу не только обслуживать дроны в пределах выделенной площадки, но и самостоятельно добираться до места выполнения работ в радиусе 10 км от точки базирования. В этом году будет реализована система дистанционного управления оператором, а в 2019–2020 гг. — создана автономная беспилотная роботизированная платформа, оснащенная набором датчиков и сенсоров, какими сейчас снабжены беспилотные автомобили. ●