

## SKYWATCH – НОВЫЙ ИНСТРУМЕНТ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ



Профессиональные БПЛА массово используются для получения и обновления пространственной основы для решения изыскательских задач уже около трех лет. Получаемые таким способом данные применяются для планирования и контроля выполнения работ, а также мониторинга состояния территорий и инфраструктуры объектов.

Специалисты компании «Совзонд» постоянно собирают информацию о потребностях заказчиков. В частности, они неоднократно сталкивались с просьбой придумать технологию, которая бы исключила пилота из рабочего процесса и автоматизировала большую часть работ. Это привело к мысли о создании автоматизированной станции управления дронами. Так появился SkyWatch.

Также в статье приведен алгоритм получения разрешений на полёты для дрона.

**Митин Максим Дмитриевич**

Директор по продажам компании «Совзонд»  
m.mitin@sovzond.ru

Профессиональные БПЛА массово используются для получения и обновления пространственной основы для решения изыскательских задач уже около трех лет. Получаемые таким способом данные применяются для планирования и контроля выполнения работ, а также мониторинга состояния территорий и инфраструктуры объектов.

За последние пару лет дроны стали дешевле и доступнее. Китайский промышленный гигант DJI представил широчайший модельный ряд любительских и промышленных дронов. Их низкая цена по сравнению с российскими конкурентами, доступность для освоения, постоянно обновляющееся программное обеспечение, официальное гарантийное обслуживание и возможность модификации позволяют применять беспилотные комплексы практически любому предприятию. Ведь дрон, купленный в обычном интернет-магазине за 100 000 – 150 000 рублей, позволяет получать такие же данные, что и с помощью отечественных БПЛА стоимостью в миллионы рублей. Разумеется, целесообразность выбора аппарата зависит от площади, на которой требуется проводить работы, но для локальных объектов, например, стройки или карьера – они отлично подходят.



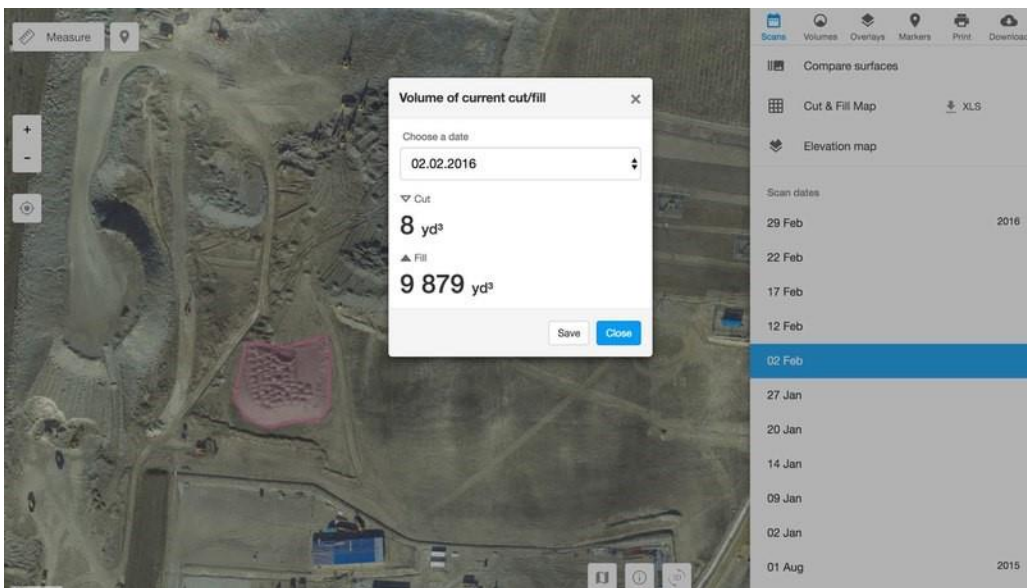
**Рис. 1.** DJI Phantom 4 Pro

### **Пользовательские сервисы**

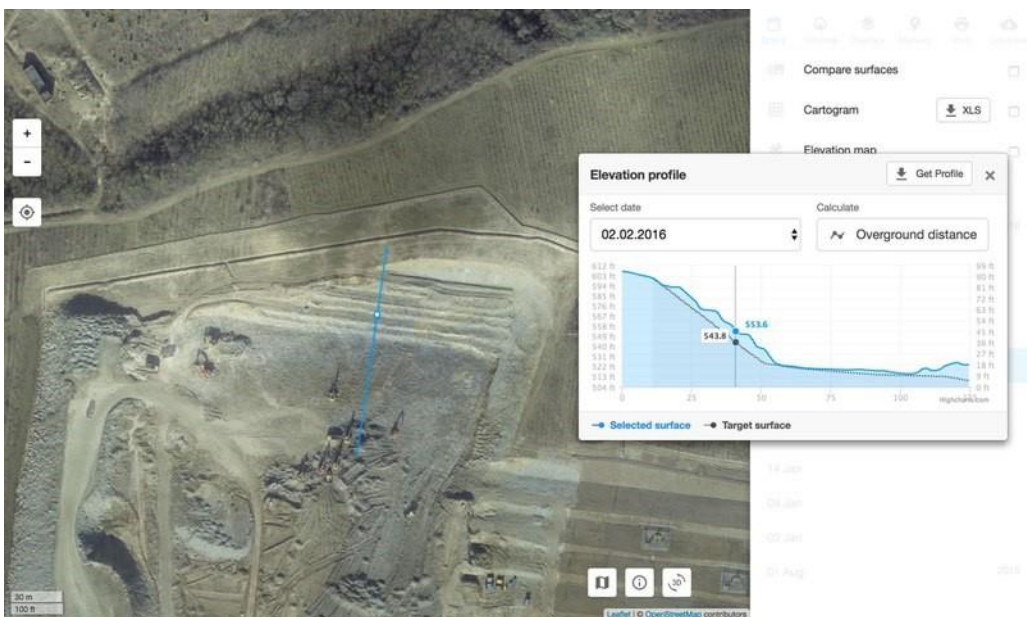
Логичным шагом после широкого внедрения технологий беспилотного мониторинга стало создание сервисов, позволяющих не просто оценивать состояние территории на момент выполнения съёмки, но и проводить ретроспективный анализ, выявлять произошедшие изменения, сравнивая между собой пространственную основу за разные периоды.

В России эти сервисы ещё не получили широкого распространения, а вот за рубежом рынок принял их очень тепло. Такие сервисы позволяют автоматически обрабатывать загруженные с дрона данные, подсчитывать объемы выемок и насыпей, сравнивать изменение объемов между wybranными датами съёмок, строить профили.





**Рис. 2.** Вычисление объемов насыпи в сервисе TraceAir



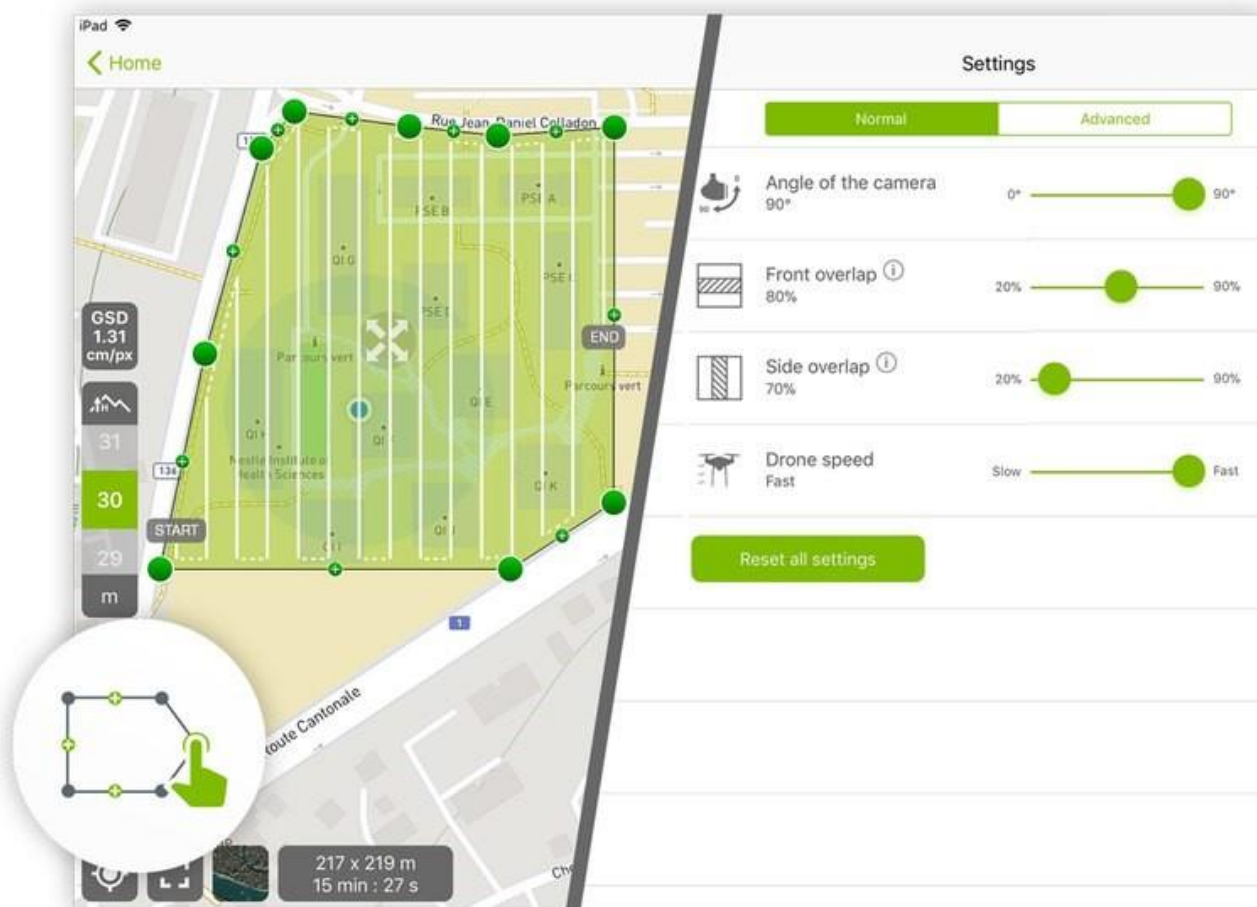
**Рис. 3.** Построение профиля в сервисе TraceAir

Еще несколько лет назад мы искали применение дронам и убеждали потенциальных пользователей в эффективности и необходимости этих технологий. А сегодня уже приходится решать вопросы оптимизации цикла аэросъемочных работ и разрабатывать новые полезные нагрузки. Дроны прочно вошли в рабочие циклы множества предприятий в различных отраслях.

### **Проблемы логистики и человеческий фактор**

Разумеется, эксплуатация дронов связана с рядом проблем и ограничений. Про разрешительный порядок организации полётов написано немало статей, мы подготовили пошаговую инструкцию для тех, кому требуется получить разрешение на выполнение аэросъемки и использование воздушного пространства (см. *Алгоритм получения разрешений на полёты для дрона*).

В качестве основных проблем, относящихся к теме статьи, стоит выделить отсутствие и/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. Это снижает риск крушения, но не стоит обольщаться – обойтись совсем без пилота не получится. Существуют и сторонние программные продукты, такие, например, как Pix4Dcapture, которые облегчают оператору задачу по планированию и автоматическому выполнению полёта.



**Рис. 4.** Интерфейс планирования полёта в Pix4Dcapture

Ещё одна проблема – необходимость присутствия пилота на территории съёмки. Это и логистика, и транспортные расходы, и зависимость от погодных условий.

Мы постоянно собираем обратную связь от заказчиков и неоднократно слышали просьбу придумать технологию, которая бы исключила пилота из рабочего процесса и автоматизировала большую часть работ. Это привело нас к мысли о создании автоматизированной станции управления дронами.

### Как создавался SkyWatch

Идея создания такой станции управления принадлежит Александру Павловичу Макарову, директору по автоматизации компании «Совзонд». Ещё работая в ВИСХАГИ и занимаясь аэросъёмкой, он мечтал автоматизировать большую часть процессов в своей работе. На тот момент применялись самолёты и аналоговые камеры, но не было ни дронов, ни цифровых камер, и такая автоматизация не представлялась возможной.

Сейчас существует масса технологий, позволяющих создавать всевозможных роботов. Основная идея заключалась в том, чтобы сделать комплекс, который будет автоматически выполнять заданные миссии и позволит управлять им удалённо. Так и появился SkyWatch. На сегодняшний день существуют несколько зарубежных и российских зарядных станций для дронов, которые можно было бы назвать аналогом этой разработки, но у них есть несколько существенных минусов, которые не позволяют получить данным продуктам широкое распространение. Прежде всего, дронам требуется время на зарядку. Виды подключения у станций разные, но суть одна – зарядка требует значительного времени. Кроме того, к определённой станции подходит определённый дрон и, как правило, он не серийный. В случае поломки дрона потребуются обращаться к производителю станции. Принятое конструкторское решение позволило избежать этих двух проблем при создании прототипа: SkyWatch меняет аккумуляторы, а не заряжает дрон. Происходит это за считанные минуты в полностью автоматическом режиме. Робот может заряжать заменённые аккумуляторы как у себя на борту (до 3 шт.), так и в ангаре (до 15 шт.).

### **Как работает технология**

SkyWatch обслуживает серийные дроны. Что это означает? Замену дрону, разбитому резким порывом ветра, вы можете приобрести в любом магазине бытовой техники. Никакого ожидания и простоя в работе.

На текущий момент поддерживаются дроны DJI Phantom 4 и 4 Pro, а также недавно анонсированный DJI Phantom 4 RTK, способный обмениваться данными с базовой станцией или виртуальной опорной станцией. Положение его камеры рассчитывается в режиме реального времени, получая поправки от наземной станции. Средняя ошибка определения позиции для кадра при таком методе 2 – 3 см как в плане, так и по высоте. Комплекс управляется через единый интерфейс специально разработанного программного обеспечения. Связь с дроном осуществляется через роботизированную станцию, она же и отдаёт команды на выполнение миссии.

Автоматизированная станция способна осуществлять работу как индивидуально, так и в составе сети станций. Площадки SkyWatch равномерно распределяются на территории, где будут осуществляться работы. Оператор находится в офисе, формирует миссии и отправляет на станции. Выполнение миссий осуществляется автоматически по расписанию. В любой момент выполнения миссии оператор может вмешаться и перевести управление в ручной режим.

Данные, получаемые дронами, передаются через роботизированную станцию в центр управления и загружаются на рабочий сервер. Оттуда они автоматически попадают в вышеупомянутые сервисы для контроля качества выполнения работ и подвергаются обработке. Оператору остаётся лишь получить отчет и проанализировать результаты.

### **Заключение**

Описанный в статье автоматизированный комплекс будет способствовать улучшению условий труда пилотов. На текущий момент пилот вынужден выполнять тяжёлую и сложную работу. Профессия оператора беспилотного аппарата появилась сравнительно

недавно, но в текущем виде не сохранится на долгое время. Когда нас спрашивают об этом, мы приводим в пример эволюцию профессии токаря в оператора ЧПУ, когда труд стал более производительным и интеллектуальным, но не обесценил накопленные знания профессионала. Так и в нашем случае – пилот превратится в оператора станции управления, способного контролировать не один, а множество дронов одновременно.

Создание SkyWatch – это большой, но не последний шаг к нашей главной цели – сделать получение результатов анализа пространственной информации максимально доступным и экономически выгодным. Мы ограничены существующими технологиями и законодательством в сфере использования воздушного пространства, но данная разработка изменит рынок даже в текущем виде.

Прототип продемонстрирован на ряде выставок относительно недавно, готовится к запуску серийное производство, но работа над улучшением продукта не стоит на месте. Будет осуществляться 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 2018 году будет реализована система дистанционного управления оператором, в 2019-2020 годах будет создана автономная беспилотная роботизированная платформа, оснащённая набором датчиков и сенсоров, какими сейчас оснащаются беспилотные автомобили.

#### **АЛГОРИТМ ПОЛУЧЕНИЯ РАЗРЕШЕНИЙ НА ПОЛЁТЫ ДЛЯ ДРОНА**

Процесс выполнения аэрофотосъёмки (АФС) с помощью беспилотного летательного аппарата (БПЛА) разделяется на:

- Получение разрешений на АФС.
- Выполнение АФС.
- Рассекречивание полученной информации.

#### **Порядок получения разрешения на АФС**

Разрешение на выполнение АФС с БПЛА представляет собой комплект документов, дающий право на выполнение аэрофотосъёмочных работ в пределах границ определённой территории.

#### **Перечень документов, необходимых для выполнения аэрофотосъёмки с БПЛА:**

- Разрешение Генерального Штаба Вооружённых Сил РФ.
- Разрешение Штаба Округа.
- Разрешение / невозражение от Управления Федеральной Службы Безопасности РФ региона.
- Уведомление Пограничного Управления ФСБ РФ.
- Заявка на использование воздушного пространства в Зональный Центр Организации Воздушного Движения.
- Разрешение Администрации или Главы на выполнение полётов над населённым пунктом.
- Разрешение на выполнение полётов над территорией организации.

Образцы документов можно посмотреть на [сайте](#).