

# Зачем использовать дронов в бизнесе и как их разрабатывать

Дроны запускают в небо не только ради красивых видео с памятных событий. Они доставляют посылки, мониторят объекты и заменяют людей на опасных заданиях. В этой статье команда [Azoft](#) рассказывает, зачем и каким бизнесам стоит применять дронов, и как мы помогаем агротех стартапу iFarm решать задачи посредством дронов.

Обсудить

В закладки



Дроны, как и когда-то интернет, изначально имели военное назначение, но уже вышли за его пределы и становятся ценным инструментом бизнеса. В последнее время им всё чаще находят новую работу. Области применения беспилотников растут, и бизнесмены со всего мира борются за возможность забрать кусочек побольше с нового перспективного рынка.

Индустрию беспилотных летательных аппаратов (UAV) развивают Walmart, Amazon, Sentera, Airwood, XAG, DroneAg и т.д. Мы с нашим партнёром iFarm также исследуем возможности беспилотных технологий и применяем их для решения стоящих перед бизнесом задач.

## Какой бизнес уже использует дронов

Дроны перестали быть развлечением. Они играючи справляются с множеством задач, которые не были выполнимы ранее, и становятся все более незаменимыми. Они проникли в сферу строительства, сельского и лесного хозяйства, геодезии, горнодобывающей промышленности, энергетики, логистики, недвижимости, охраны и безопасности.

## Какую пользу дроны могут принести бизнесу

Очевидное применение беспилотников в бизнесе — доставлять посылки и грузы. В период распространения вирусов это решение актуально: доставка дронами максимально бесконтактна. В США, Финляндии и Австралии уже заказывают доставку товаров первой необходимости, еды и безрецептурных лекарств с помощью дронов Wing, разрабатываемых Alphabet.

Дроны, которые оснащены технологиями компьютерного зрения и машинного обучения, помогают бизнесу:

- расширить возможности мониторинга производства и обеспечить высокое качество продукции и услуг
- автоматизировать и ускорить линейные задачи, требующие крупных затрат ресурсов и времени
- инспектировать объекты, в том числе, труднодоступные и опасные для человека
- контролировать состояние оборудования
- патрулировать территории.

### Как мы используем беспилотные технологии для проекта iFarm

Начиная с весны 2019 года, мы сотрудничаем с агротех компанией iFarm.

Помогаем [автоматизировать линейные бизнес-процессы](#) производства: разработали и продолжаем совершенствовать целостную ИТ-инфраструктуру.

Также для автоматизации производства применяем наши исследования в области автономных летающих дронов, нейронных сетей и машинного обучения. Далее расскажем о том, как работаем в этом направлении: задачах, возникших трудностях, решениях, деталях реализации и планах.

## Задачи дронов в agrotech отрасли

В рамках задач на проекте iFarm беспилотные технологии, на наш взгляд, перспективны в двух направлениях:

- Быстрая доставка свежей продукции с грядок iFarm сразу на стол потребителю в условиях «умных» городов.

Это решает типичные проблемы классических способов доставки: аренда и обслуживание складов, обработка продукции для хранения.

Разработать дронов-курьеров — заурядная задача. Их нужно доработать до грузового формата и создать классическую инфраструктуру доставки:

- автоматические подзарядные станции, располагающиеся на пустующих крышах городских зданий
- место для парковки и технического контроля дронов-доставщиков
- мобильные оконные приемники грузов, которые можно легко монтировать к большинству оконных систем.

Дрон будет доставлять посылку к окну конечного потребителя, сбрасывая груз в сетку. Ранее в этом направлении мы работали менее активно из-за законодательных ограничений по использованию воздушного пространства. Недавние позитивные изменения в законах и фактор пандемии коронавируса дали нам вернуться к созданию тестовой инфраструктуры и диспетчерского центра доставки дронами.

- Мониторинг сложных объектов, например, вертикальных ферм.

Высота таких объектов зависит от помещения, где будут применяться технологии автономного выращивания iFarm.

Эта задача оказалась сложнее. Основная проблема — навигация внутри закрытого пространства. Мы не можем использовать технологии позиционирования GPS или глонасс в закрытом помещении. Фермы iFarm изолированы от внешнего мира: в них должна обеспечиваться биологическая безопасность и стабильность состава воздуха внутри помещений.

Применить автономный дрон — возможно, ещё более трудная задача. Исследовательский центр разработок Azoft принял вызов и взялся за реализацию задачи в рамках технологий iFarm.

## **Плюсы применения дронов:**

- относительная простота конструкции
- компактность, высокая мобильность по всем направлениям пространства
- доступность компонент и их постоянное технологическое развитие
- высокая вариативность конфигурирования и настроек
- большое комьюнити разработчиков-конструкторов спортивных и фристайловых дронов.

К минусам или, скорее, вызовам, относится отсутствие стабильных и доступных методов позиционирования внутри помещений. Привычные дроны для аэросъёмки используют системы позиционирования GPS в связке с акселерометрами, компасами и электронными подвесными системами для камер. Внутри помещения основная часть этих систем недоступна, нужно разрабатывать систему позиционирования.

## **Решение проблем и возникающие трудности**

С помощью дрона мы готовы удовлетворить большую часть требований iFarm к системе мониторинга. Главный вызов, с которым мы сейчас работаем — это система позиционирования внутри помещений.

Есть несколько стандартных путей решения задачи. Например, ультразвуковые или радиовещательные датчики с картой их монтажа внутри помещений. Дрон отслеживает текущую силу сигнала и соотносит с частотой и силой сигнала датчиков на карте помещения — наподобие GPS в замкнутом пространстве.

Другой классический метод — маркерное позиционирование в сочетании с технологией отслеживания перемещений («optic flow»). Мы выбрали его в качестве первого прототипа. Для этого не требуется устанавливать дополнительное оборудование, а только расклеить маркеры в контрольных точках карты перемещения дрона.

Провели удачные тесты, которые показали достойную точность позиционирования с погрешностью 5-10 см для шестимоторной конфигурации. Мы сделали выводы, что конструкция коптера слишком большая и недостаточно мобильная и переделали её на классическую модель с четырьмя двигателями. Это вместе с конструкторскими изменениями увеличило точность

позиционирования до уровня, который позволяет действовать в ограниченном пространстве.

Считаем, что данную комбинацию уже можно вводить в производство.

Осталось сделать лишь некоторые простые изменения по требованиям iFarm, чтобы обеспечить большую безопасность для сотрудников фермы и растений:

- защитить пропеллеры бамперами и кожухами,
- собрать систему автозарядки,
- наладить систему передачи отснятого материала на сервер для дальнейшей обработки нейросетями и алгоритмами машинного обучения.

Это линейные задачи в рамках всего комплекса работ. Основные сложные и рисковые задачи мы выполнили ранее.



## Реализация дронов

Дрон состоит из карбоновой рамы, полетного микроконтроллера со специализированным ПО, бесколлекторных моторов, регуляторов оборотов моторов и ПО для них, пропеллеров, аккумулятора, системы питания периферии, лидара и соединяющих всё это вместе проводов. Полетный

микроконтроллер имеет встроенный акселерометр, барометр, датчики температуры и другие датчики, которые отслеживают потребление тока и напряжение у аккумулятора.

**Краткий алгоритм работы полетного микроконтроллера заключается в следующем:**

- Алгоритмы компьютерного зрения присылают расчеты датчикам и интерфейсам связи. С датчиков и интерфейсов связи полётный микроконтроллер собирает данные. Формируется полный пакет исходных данных для ПИД-регуляторов встроенного ПО полётного микроконтроллера. ПИД-регуляторы формируют управляющий сигнал, чтобы получить нужную точность и качество переходного процесса.
- На основе полученных данных 32-битное ядро полётного микроконтроллера в реальном времени рассчитывает значения управляющих сигналов и отправляет их на регуляторы оборотов моторов.
- Регуляторы оборотов моторов получают сигнал. С помощью встроенного ПО они рассчитывают и направляют нужную силу тока с аккумулятора на обмотки мотора с подходящей частотой. В ответ микроконтроллеру они отправляют данные о текущих оборотах мотора и его потреблении.

Это лишь часть всей системы дрона. На его борту ещё установлен микрокомпьютер. Мы тестируем различные варианты микрокомпьютеров подходящего размера. Уже освоили Raspberry Pi, Rock Pi, Nvidia Jetson Nano, а теперь на очереди — самый производительный и технологичный в своём размере Nvidia Jetson Xavier NX, который расширяет горизонты для развития интеллекта дрона.

На таких микрокомпьютерах мы производим расчеты для алгоритмов компьютерного зрения, одометрии и нейросетей. При этом используем видеопотоки с камер и данные сенсоров, которые предоставляет полётный микроконтроллер. Микрокомпьютер и микроконтроллер помогают друг другу стабилизировать дрон в пространстве. Также с помощью микрокомпьютеров мы кодируем и конвертируем разные форматы видеопотоков и решаем прикладные задачи, в том числе, связь и управление дроном.

## **Итоги первого этапа работы**

На первом этапе мы хотели проверить, достаточно ли точные результаты получаются, если использовать концепцию маркерного позиционирования для «узких» задач мониторинга. В рамках нее дрон должен автоматически попадать в проходы между рядами шириной 80 см и нести на борту дополнительное оборудование. Мы должны были подобрать и опробовать наиболее эффективную компонентную модель дрона, его аэродинамическую форму и проверить ряд электронных компонент от китайских, турецких и американских поставщиков.

За полгода работы мы выполнили все стоящие задачи. Довольны результатами и в процессе сгенерировали много идей для работы.

## Что будем делать дальше

Что касается системы мониторинга, мы планируем работать по следующим направлениям:

- Продолжить работы в направлении безмаркерного позиционирования. Система маркеров хорошо работает, но мы не видим за ней будущего автономных дронов. Дроны должны быть настолько умными, чтобы не требовать внешних подсказок, которые могут деформироваться. Мы видим будущее за дронами, которые применяют весь комплекс современных технологий исключительно на своем борту — нейронные сети, стереозрение, визуальную одометрию, машинное обучение и лидары.
- Разработать рабочее место сотрудника фермы, которое позволит легко создавать маршруты и планы облетов объектов мониторинга, следить за работой дронов и мониторингом. Это поможет поддержать работу маркерной системы.
- Доработать системы автоматической подзарядки.
- Разработать системы управления «роем» дронов, чтобы ускорить процесс мониторинга на больших объектах iFarm.
- Облегчить вес и стоимость электронных компонент и увеличить мощность.

В рамках задачи по созданию системы доставки с помощью дронов мы планируем действовать в следующих направлениях:

- Перенести наши наработки из indoor системы в outdoor там, где они применимы.



- Разработать или взять готовые конструкции грузовых дронов, опробовать и подобрать оптимальные варианты для всех заказчиков.
- Разработать систему приема легких грузов и мелких посылок весом до 1 кг таким образом, чтобы она монтировалась в основание стандартных окон. Благодаря этому получателю не нужно будет посещать точку получения груза. Мы не видим в ближайшем будущем широкого применения дронов, способных доставлять грузы тяжелее 2 кг. Более тяжелые грузы могут угрожать безопасности людей. Они требуют разработки регуляторных нормативов и систем безопасности, на что, в лучшем случае, уйдет 2-3 года. А получить прямо в окно порцию клубники без ГМО, которая 5 минут назад росла на грядке — это более, чем реализуемо уже сейчас.
- Продолжить проектирование и разработку системы, где частные пилоты дронов из дома могут мониторить автономных дронов-доставщиков. В случае нештатных ситуаций пилоты будут немедленно перехватывать контроль за управлением дроном, получая вознаграждение за безопасные доставки. Доставка автомобилями, конечно, будет преобладать некоторое время, но вопросы экологии, здравоохранения, распространения вирусов постепенно вытеснят архаичные, плоские, токсичные системы. Новые системы симбиоза дронов и людей изменят стандарты скорости, качества и удобства сервисов и создадут новые профессии.

Мы благодарны компании iFarm за возможность применить наши исследования с пользой для бизнеса и прогресса отрасли. С большим интересом продолжим совместную работу над совершенствованием текущих решений.





## Зачем бизнесу разработка дронов

От срочных доставок в час пик до мониторинга недоступных человеку объектов — беспилотники полезны там, где человек не может действовать быстро и эффективно.

Рост эффективности производства, сокращение производственных затрат, решение проблем безопасности в широком масштабе — вот лишь часть задач, которые дроны будут решать по всему миру.

Всё больше государственных и частных компаний стремятся использовать возможности развивающихся беспилотных технологий. Если вас тоже интересуют преимущества этих технологий, и вы хотите разработать дрона для бизнес-задач — Azoft будет рад [помочь](#).

[#agrotechfarm](#) [#web](#) [#mobile](#) [#автоматизация](#) [#foodtech](#) [#разработка](#) [#agrotex](#)



[Azoft](#)

[Подписаться](#)