



ПИОНЕР

Образовательная экосистема Геоскана

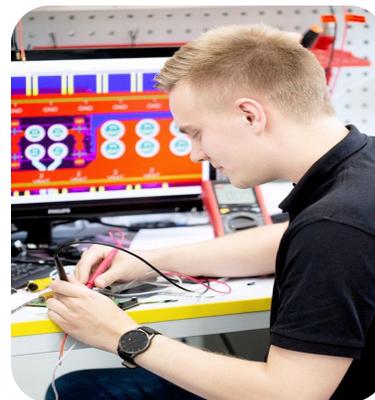
Новые возможности и решения в методическом сопровождении БАС



О компании

Геоскан осуществляет полный цикл научно-производственной деятельности в области радиоэлектроники, авиа- и приборостроения, аэрофотосъемки.

Компания конструирует и производит беспилотные воздушные суда самолетного и мультироторного типов, полезные нагрузки для них и малые космические аппараты (кубсаты).



Экосистема «Геоскан Образование»

Объединяет оборудование,
учебные методики
и практику



Обновление конструктива

Пионер Базовый

- Новая ревизия полетного контроллера
- Карбоновая рама
- Защита винтов из литого пластика



Пионер FPV

- Новая ревизия полетного контроллера
- Новый дизайн рамы
- Защита из литого пластика



Пионер Мини 2

Быстрое внедрение в учебный процесс

Педагогам не нужно дополнительное время на изучение и разработку курсов: есть открытые инструкции, база знаний и методические материалы.

Полная локализация

Оборудование, ПО и документация на русском языке.

Все разрабатывается, производится и сопровождается командой Геоскана.

Универсальность и масштабируемость

С Пионером Мини 2 доступны разные направления обучения: программирование, ИИ, физика, инженерия, проектная деятельность и соревнования.

Его легко адаптировать под уровень учеников и ресурсы учреждения.

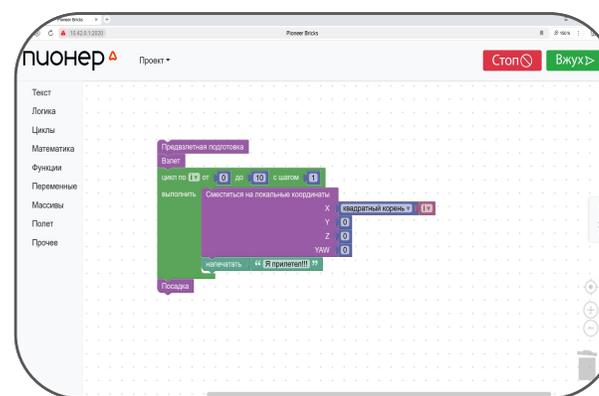


Готовое решение для обучения инженерии и ИТ

Пионер Мини 2 — образовательный квадрокоптер с бортовым искусственным интеллектом. Разработан для STEAM-обучения и освоения передовых технологий.

С ним можно:

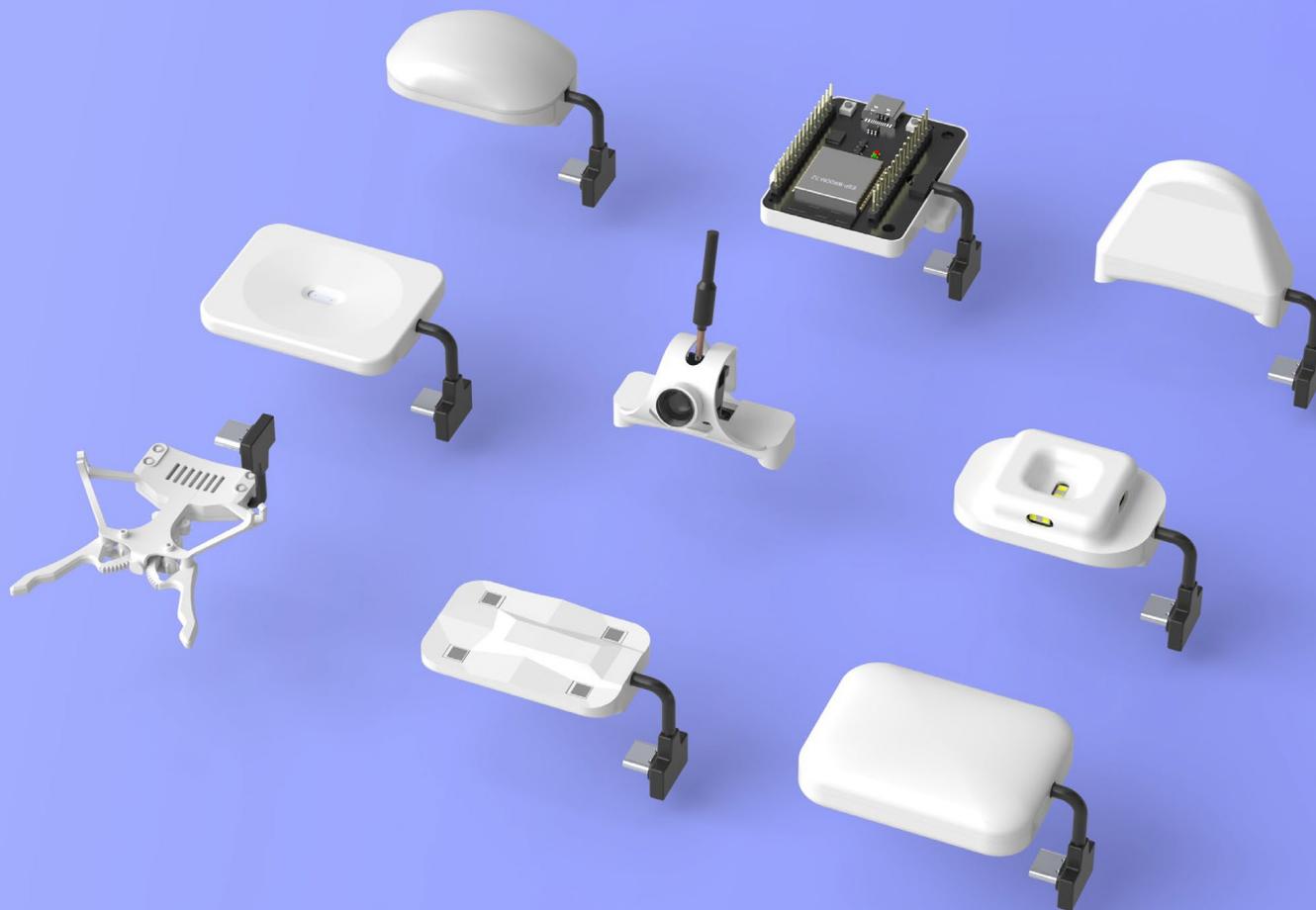
- отрабатывать навыки пилотирования и аэросъемки;
- осваивать блочное и текстовое программирование;
- изучать основы искусственного интеллекта;
- программировать автономные полеты;
- конструировать и тестировать свою полезную нагрузку.



9 модулей для инженерных экспериментов и задач

Для Пионера Мини 2 мы разработали девять дополнительных модулей. Они легко устанавливаются на коптер через крепления формата лего, подключаются через разъем USB Type-C и добавляют ему новые функции. Например, позволяют измерять расстояние до предметов, захватывать грузы и создавать световую индикацию.

С дополнительными модулями на базе Пионера Мини 2 можно выполнять больше практических заданий. А универсальный модуль позволит не только использовать наши готовые решения, но и проектировать свою полезную нагрузку для учебных задач, конкурсов или дипломных работ.



Искусственный интеллект — прямо на борту

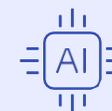
На борту Пионера Мини 2 установлены:

- 8-ядерный процессор с нейро-ускорителем,
- камера с разрешением видео до 2К.

Процессор работает с изображениями и алгоритмами нейронных сетей.

Он предоставляет широкие возможности для программирования автономных полетов: от технологий компьютерного зрения до элементов ИИ.

Это даст возможность школьникам и студентам на практике освоить ключевые технологии робототехники и беспилотных систем. Такие навыки сегодня востребованы в технических вузах и актуальны для будущей карьеры в любой высокотехнологичной отрасли.



Искусственный интеллект



Обработка изображений



Автономные полеты



Машинное зрение



От учебных задач — к профессиональным навыкам

Работая с дополнительными модулями, ученики отрабатывают реальные навыки, которые сегодня востребованы в инженерии, ИТ и индустрии БАС.



Полезная нагрузка	Задача в классе	Профессиональное применение
LED-модуль	Световая индикация дрона	Световые шоу дронов
Модули ИК-, УЗ-, UWB- и ГНСС-навигации	Программирование автономного полета	Управление роями дронов
Модуль механического захвата	Перенос грузов	Автоматизация складов, дроны-доставщики
Модуль облета препятствий	Написание алгоритма для выхода из лабиринта	Автономная навигация дронов
FPV-модуль	Тренировка навыков пилотирования	Дрон-рейсинг, мониторинг инфраструктуры, инспекция объектов
Универсальный модуль	Подключение собственных датчиков	Разработка новых устройств

Симулятор Pioneer Drone Sim



Pioneer Drone Sim — программное обеспечение для персональных компьютеров, которое позволяет оттачивать навыки ручного пилотирования БВС. Можно задать различные сценарии применения дронов с симуляцией разных внешних условий. В программе смоделированы летные характеристики квадрокоптеров линейки «Геоскан Пионер», благодаря чему можно освоить их пилотирование без риска повредить беспилотники.

Особенности:

- Создается для ОС Linux и Windows
- Различные режимы и сценарии
- Подключение пульта управления и FPV-очков
- Конструктор карт
- Синхронный и асинхронный мультиплеер
- Глобальный лидерборд и режимы обучения

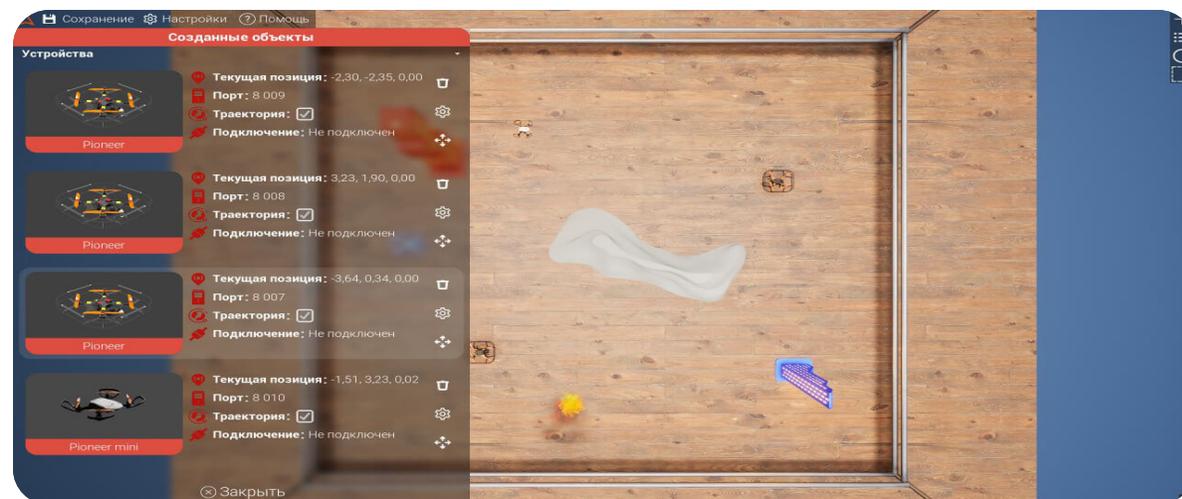
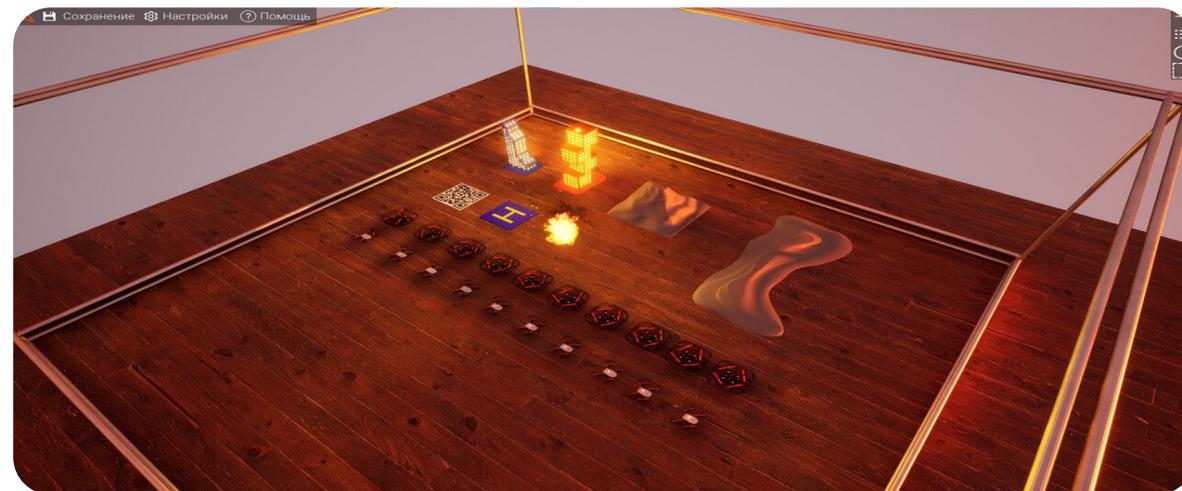


Симулятор автономных полетов

Геоскан Симулятор — это удобный инструмент создания, тестирования и настройки полетных заданий для образовательных квадрокоптеров серии «Пионер». В программе можно осуществить взлет и посадку, передвижение по координатам, получить данные с датчиков и информацию о местоположении квадрокоптеров, а также многое другое. ПО поддерживает симуляцию одновременного полета группы беспилотников для отработки алгоритмов роевого интеллекта или световых шоу.

Особенности:

- Моделирование полигона «Геоскан Арена»
- Конфигуратор полигона
- Программирование на Python
- Подготовка к соревнованиям





Набирайте высоту с квадрокоптерами «Геоскан Пионер»



1/5



Новый учебник «Беспилотные летательные аппараты»

Учебник рассчитан на 34 часа.

Применим:

- в рамках общеобразовательной деятельности на уроках труда (технологии),
- в учреждениях дополнительного образования, таких как кванториумы, точки роста, кружки по авиации и робототехнике.



В рамках модуля
«Робототехника»



Внеурочная
деятельность



Самостоятельное
обучение



Содержание учебника «Беспилотные летательные аппараты»

Глава 1. Введение в беспилотную авиацию

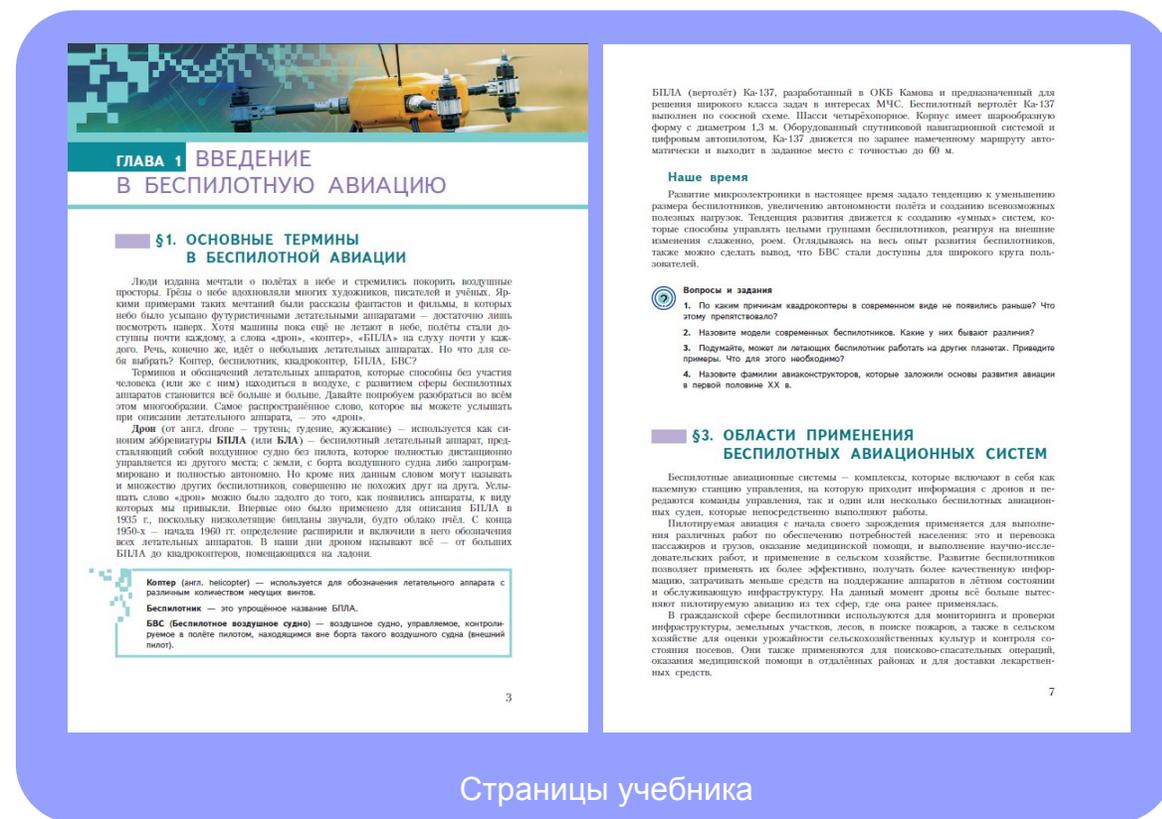
Параграфы



- §1. Основные термины в беспилотной авиации
- §2. Развитие беспилотной авиации
- §3. Области применения беспилотных авиационных систем



Вводная часть в историю и области гражданского применения БАС



Содержание учебника «Беспилотные летательные аппараты»

Глава 2. Классификация и устройство беспилотников

Параграфы главы



§4. Классификация беспилотных летательных аппаратов

§5. Подъемная сила. Воздушный винт и крыло

§6. Типовая конструкция

§7. Рама и защитные конструкции

§8. Аккумуляторные батареи и моторы



Глава знакомит с основными конструктивными элементами дронов

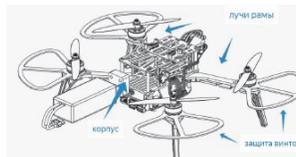


Рис. 7.1. Элементы рамы кофтера

Компоненты: полётный контроллер, плата распределения питания и аккумулятор. Антенны для радиуправления могут быть установлены как на лучах, так и на корпусе.

Корпус заводских моделей обычно изготавливается путём литья пластика. В моделях, предназначенных для самостоятельной сборки, корпус обычно состоит из двух пластин – верхней и нижней, соединённых стойками с помощью винтов.

Поместия каркаса и расположение лучей играют ключевую роль в определении внешнего вида и функциональности мультикоптера. В зависимости от потребностей пилотов каркасы могут принимать разнообразные формы. Лучи необходимы для установки моторов и, в случае сборки моделей, для размещения регуляторов оборотов. В заводских моделях регуляторы оборотов часто интегрированы на одной плате внутри корпуса. Лучи должны обладать достаточной прочностью и жесткостью для поддержания веса квадрокоптера, снижения вибраций во время полёта, а также устойчивости к ударам и падению.

Существует несколько типов конструкции рам, они изображены на рисунке 7.2.

1. Рама с конфигурацией «X» или «Тюб-Х» имеет корпус в виде квадрата с электроникой, сконцентрированной в центре, а лучи располагаются под прямым углом к сторонам квадрата. Её особенностью является равная длина и ширина, обеспечивающая равномерное распределение веса и повышенная маневренность. Однако из-за ограниченного пространства в центре сборки может быть затруднительной, так как компоненты необходимо укладывать друг на друга.

2. Удлиненная рама «X» представляет собой раму «X» с увеличенной базой, предоставляющей дополнительное место для компонентов. Расположение передних и задних моторов на большем расстоянии друг от друга позволяет снести возможные турбулентные вихри, обеспечивая стабильный полёт.

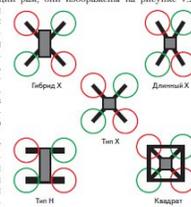


Рис. 7.2. Основные типы рам квадрокоптеров



Рис. 7.11. Сферическая защита



Рис. 7.12. Дрон с клеткой на винтах

коптера с защитой в форме усечённого двенадцатиугольника (футбольный мяч), достаточно прочной и лёгкой для соревновательных игр со столкновениями.

4. Клетка.

Этот тип защиты (рис. 7.12) напоминает клетку своей конструкцией. Она устанавливается на моторы для защиты их от попадания объектов. Однако её недостатком является то, что она затрудняет воздушный поток вокруг моторов, что может привести к ухудшению полётных характеристик квадрокоптера.

Подвес и крепления к раме посадочного шасси

При проектировании гоночных квадрокоптеров опоры обычно не используются, так как это увеличивает вес. Однако в случае установки «ног» они являются небольшим и располагаются под моторами.

На рисунке 7.13 видно, что у модели «Пионер» «ноги» являются частью основного корпуса, а их высота определяет максимальный размер устанавливаемых снизу моделей расширения.

При установке подвеса, например, с камерой, важно учитывать расположение шасси. Необходимо, чтобы «ноги» были достаточно гибкими для амортизации неровной и вибрирующей поверхности посадки и при этом их размещение на раме не приводило к поворотному корпусу. Подвесы обычно размещают по центру рамы или выносят вперёд, тогда правильное распределение веса и расположение ног сыграют ключевую роль в обеспечении стабильности квадрокоптера. Существует несколько способов крепления шасси, например прикреплёние двух широких ног к фюзеляжу под углом, что часто используется при создании грузоподъёмных квадрокоптеров (рис. 7.14).



Рис. 7.13. Рама с четырьмя опорами



Рис. 7.14. Рама с двумя мощными опорами

Содержание учебника «Беспилотные летательные аппараты»

Глава 3. Электронный компонент беспилотного аппарата

Параграфы главы



- §9. Полетный контроллер
- §10. Инерциальная система
- §11. Системы связи
- §12. Полезная нагрузка



В главе рассмотрены принципы работы электронных компонентов в составе БВС

это функционирует на базе передачи сигналов посредством электромагнитных колебаний разной частоты. Радиосвязь на беспилотном воздушном судне чаще всего используется для передачи сигналов управления, передачи аналогового изображения с камер.

Как это работает?
Для любой радиоволны существует источник, который эту волну излучает, а также приёмник, который эту волну принимает. Для того чтобы передать информацию за счёт радиосвязи, высокочастотные колебания определённой частоты формируются в передатчике. Затем на колебания накладывается сигнал, который необходимо передать. Этот процесс называется модуляцией. Сформированный таким образом сигнал излучается антенной в виде радиоволны. Этот же сигнал принимается антенной приёмника, проходит систему фильтров, выделяющую из множества сигналов именно тот, который нам нужен, а сенсор в свою очередь выдает из него модулирующий сигнал (т. е. наши данные, которые были переданы).

В зависимости от частоты передатчика излучаемый сигнал обладает разными характеристиками относительно дальности распространения, рассеивания, способности отражаться и отгибать препятствия. Как известно, радиоволны распространяются в воздушной среде, а почва и вода для них непрозрачны. Однако, благодаря эффектам рассеивания, возможна связь между точками земной поверхности, не имеющими прямой видимости (в частности, находящимися на большом расстоянии).

Физика волны

На рисунке 11.2 представлены основные элементы волны.

Волны – это возмущения среды, которые движутся с определенной формой и постоянной скоростью. У каждой волны есть свои свойства и характеристики.

Длина волны – расстояние между двумя ближайшими точками, которые колеблются в одинаковых фазах.

Период – время, за которое совершается одно полное колебание.

Амплитуда – максимальное смещение колеблющейся точки от равновесного положения.

Частота – количество полных колебаний за единицу времени.

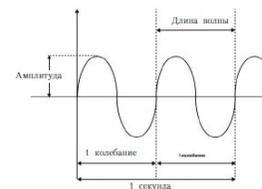


Рис. 11.2. Физика волны

РАЗЪЕМЫ MMCX

MMCX легче и компактнее (рис. 11.14), чем SMA, но значительно дороже UFL. Они более «гибкие», и их можно использовать около 100 раз. Все больше видеопередатчиков оснащаются этими разъемами, так что можно ожидать, что они будут популярны в ближайшем будущем.



Рис. 11.14. Разъем MMCX

Вопросы и задания

1. Что такое радиосвязь?
2. Перечислите основные виды антенн.
3. Перечислите основные характеристики радиоволны.
4. Что увеличивается с уменьшением длины радиоволны?
5. Что меняется у антенны с изменением частоты, на которой антенна должна работать?

§12. ПОЛЕЗНАЯ НАГРУЗКА

Выше мы следовало пояснить разницу между теоретическими понятиями полезной и целевой нагрузки беспилотника.

Полезная нагрузка беспилотника – общий термин, обозначающий все компоненты и оборудование, которые устанавливаются на беспилотное воздушное судно с целью выполнения конкретных задач. Это могут быть различные сенсоры (камеры, радары, лидары и т. д.), устройства связи, полезные грузы (контейнеры для доставки, датчики и т. д.) и другие компоненты, необходимые для сбора данных, выполнения миссий или осуществления других функций.

Целевая нагрузка беспилотника – часть полезной нагрузки, непосредственно связанная с целью миссии или задачей, которую выполняет БВС. Например, если цель миссии – аэрофотосъемка, то целевая нагрузка может включать в себя камеры высокого разрешения и другие сенсоры для сбора геопроостранственных данных. Если задача – доставка груза, то целевая нагрузка будет состоять из контейнеров или других устройств, предназначенных для переноса груза.

Часто эти понятия путают и под полезной нагрузкой подразумевают исключительно целевую, закрепленную снаружи БВС. Согласно первому определению, предлагается рассматривать всю техническую составляющую нагрузку беспилотника как полезную (рис. 12.1). Однако следует учитывать, что конструктивно она может быть реализована как стационарная (встроенная), так и мобильная (выдвигаемая) относительно основного устройства.



Рис. 12.1. Весь беспилотник как полезная нагрузка

Содержание учебника «Беспилотные летательные аппараты»

Глава 4. Основы ручного пилотирования

Параграфы главы



§13. Техника безопасности при использовании беспилотного воздушного судна

§14. Визуальное пилотирование

§15. Основы FPV-полетов



Данная глава ознакомит с правилами безопасности и даст практические советы по первым полетам на дронах

3. Перечислите рекомендации по использованию различных техник управления при визуальном пилотировании.
4. Какие действия необходимо выполнить для аккуратного взлёта и посадки квадрокоптера?
5. Определите, в чём заключается важность выполнения упражнений для освоения визуального пилотирования квадрокоптера.

§15. ОСНОВЫ FPV-ПОЛЁТОВ

В отличие от визуального пилотирования, FPV (First Person View) — это система управления полётами от первого лица. Технология FPV позволяет получать видеобразжение с БВС по дополнительному видео- и радиоканалу в режиме реального времени. Пилот, управляющий дроном, видит изображение с видеосъёмки через устройства отображения (телефоны, мониторы, FPV-шлем/очки). Основное предназначение технологии FPV — возможность управлять беспилотником на больших расстояниях и в режиме реального времени наблюдать за тем, что захватывает камера (рис. 15.1).

Эту технологию можно использовать как для массовых мероприятий (дрон-рейсинг), так и для решения задач в профессиональной сфере. Также она используется органами правопорядка и спасательными службами в местах, где присутствие человека связано с высоким риском для жизни, и для осмотра объектов перед принятием мер при возникновении чрезвычайных ситуаций. Полена для осмотра объектов в труднодоступных зонах, таких как опоры ЛЭН, ветрогенераторы, трубы ТЭС.

При этом стоит отметить, что в случае FPV беспилотное воздушное судно эксплуатируется в режиме ACRO. **ACRO-режим** (от слова «acrobatический») в контексте управления квадрокоптером представляет собой один из самых сложных и продвинутых режимов полёта. В этом режиме контроллер предоставляет пилоту полную свободу управления, не используя автоматические стабилизации. Ниже приведены ключевые особенности.

Полное управление. Пилот полностью контролирует углы наклона (Roll), крена (Pitch) и рыскания (Yaw) БВС без вмешательства систем автоматической стабилизации.

Высокая маневренность. Этот режим позволяет выполнять сложные маневры, такие как флипы, бочки и перероты, что недоступно в стабилизированных режимах.

Без автокоррекции. В отличие от стабилизированных режимов (например, Angle или Horizon), квадрокоптер не выравнивается автоматически при отклонении стиков. Это означает, что БВС будет продолжать движение в заданном направлении, пока пилот не компенсирует его движение.



Рис 15.1. Применение технологии FPV

Режимы настройки (рис. 15.5):

- Режим настройки канала — кратковременное нажатие.
 - Режим настройки группы — нажатие в течение 2 секунд.
 - Режим настройки мощности — нажатие в течение 5 секунд.
- Настройка FPV-шлема** аналогична настройке передатчика, за вычетом некоторых различий в органах управления.
- **SEARCH** — автоматический поиск сигнала. Поиск остановится на канале с допустимым качеством сигнала. В процессе поиска все остальные каналы не работают. Следует обратить внимание, что автопоиск не всегда может познать на необходимую частоту, и этот момент необходимо контролировать, либо выбирать группу и канал вручную.
 - **POWER** — удержание кнопки в течение 5 секунд включает либо выключает шлем.
 - **CH+** — в стандартном режиме переключает каналы(CH) от 1 до 8 согласно таблице частот видеоприёмника, расположенного в шлеме. В режиме меню соответствует значению «+» (плюс).
 - **Band+** — в стандартном режиме переключает группу (Band) от A до R согласно таблице частот видеоприёмника, расположенного в шлеме. В режиме меню соответствует значению «++» (плюс).
 - **Menu** — удержание в течение 2 секунд открывает меню настроек. В режиме меню соответствует выбору следующей опции настроек.
 - **Band+ / CH+** — полностью дублирует функции ранее описанных кнопок Band+ и CH+.
- Кроме инструментов управления на корпусе имеется разъем для зарядки, индикация зарядки и разъем для подключения антенны.

Настройка угла наклона камеры — играет важную роль в оптимизации полётной оптики и достижения желаемых результатов. Угол наклона камеры влияет на обзор и устойчивость дрона в полёте (рис. 15.6). Для агрессивного полёта и более высокой скорости часто выбирают более высокий угол наклона, что позволяет дрону мощнее тормозить в воздухе и увеличить скорость вперед. С другой стороны, для более плавного и контролируемого полёта, особенно при съёмке видео или фотографировании, часто используют более низкий угол наклона камеры. Этот параметр следует настраивать в зависимости от конкретных целей полёта и предпочтений пилота, чтобы достичь оптимального баланса между скоростью и маневренностью.

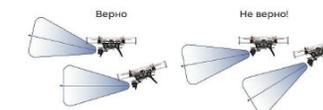


Рис. 15.6. Настройка угла наклона камеры

Содержание учебника «Беспилотные летательные аппараты»

Глава 5. Программирование автономных полетов

Параграфы главы



§16. Глобальные и локальные системы позиционирования

§17. Среды для визуального программирования автономного полета

§18. Возможности программирования беспилотников на языке Python (+ROS)

§19. Компьютерное зрение



Современный дрон — не просто летающая игрушка, а автономный робот. Данная глава знакомит с возможностями программирования летающей робототехники

события, отправляемые и принимаемые автономным. Пользователи могут использовать стандартный набор команд для программирования светодиодов, создания полётных заданий (рис. 17.4) и управления дополнительными модулями квадрокоптера.

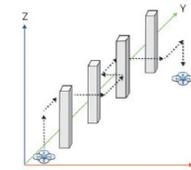


Рис. 17.4. Пример усложнённого полётного задания

7. Программирование Pioneer 3-MX. Для работы с более сложными моделями квадрокоптеров, такими как Pioneer 3-MX, TRIK Studio предлагает дополнительные инструменты и методы программирования. Пользователи могут устанавливать актуальную прошивку, настраивать параметры автономного полета и использовать блочное программирование для создания сложных полётных заданий. Примеры программ включают полёт по квадрату и другие миссии, которые можно настроить с помощью Python API и утилиты RosPioneer.

Geoscan Jump

Geoscan Jump — это приложение для блочного программирования квадрокоптеров, ориентированное на образовательные цели. Оно предоставляет пользователям возможность создавать программы, используя графические блоки, что делает процесс программирования интуитивно понятным и доступным для начинающих. Интерфейс программы представлен на рисунке 17.5.

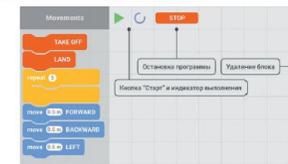


Рис. 17.5. Интерфейс приложения Geoscan Jump

105

над изображением. Для перевода изображения из одного цветового пространства в другое существует метод cvtColor.

С помощью метода imread считаем наше исходное изображение. Метод cvtColor (convert color) переводит наше изображение из цветового пространства RGB в цветовое пространство HSV за счёт константы cv2.COLOR_BGR2HSV. Переводить изображение можно и в другие цветовые пространства. Обратите внимание, как выглядит изображение RGB в пространстве HSV (рис. 19.5).



Рис. 19.5. Сравнение изображений RGB- и HSV- форматов

Не очень удобно, правда? Однако задавать цветные фильтры для бинаризации на HSV-изображении намного проще, чем в RGB, из-за возможности задавать оттенок, насыщенность и яркость цвета, а не конкретный его цветовой оттенок путём смешивания трёх компонентов.

Бинаризация

Далее нам необходимо подобрать диапазон цвета, в который войдут только те цвета, которые содержат в себе дорожный знак. Подобрать фильтр и получить чёрно-белое изображение нам поможет готовый метод библиотеки OpenCV inRange (рис. 19.6).

```
import cv2
frame = cv2.imread('road.jpg')
hsv_frame = cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR_BGR2HSV)
min_color = (50, 150, 100)
max_color = (150, 200, 200)
hsv_mask = cv2.inRange(hsv_frame, min_color, max_color)
cv2.imshow('RGB', frame)
cv2.imshow('HSV', hsv_mask)
cv2.waitKey(0)
```

Рис. 19.6. Фильтрация цветов

125

Содержание учебника «Беспилотные летательные аппараты»

Глава 6. Тренды и профессии в мире беспилотников

Параграфы главы



§20. Основные технологические тренды в развитии беспилотных систем

§21. Профессии в мире беспилотных авиационных систем



Глава, направленная на профессиональное самоопределение и выбор темы для проектов в сфере БАС

вертолётного типа, и компания «Транспорт будущего», которая выпускает серийно дроны для решения задач в агросекторе (рис. 20.2), доставке больших и малых грузов, а также разрабатывает беспилотник с 16 винтомоторными группами для автономной доставки людей в формате такси.



Рис. 20.2. Агродрон «Текстор» S-80 компании «Транспорт будущего»

Другой сферой применения, где необходимы тяжёлые аппараты является сельское хозяйство. Если малые дроны используются для анализа посевов, то аппараты тяжёлого класса нужны для обработки сельскохозяйственных культур, подобные аппараты оснащаются распылителями удобрениями и баком для жидкости, в которой может быть вода или химические растворы. Применение БАС позволяет проводить обработку с более высокой точностью там, где это действительно необходимо, тем самым расходует ресурсы более бережно, чем при применении большой пилотируемой авиации. Также при использовании БАС не уничтожается часть посевов, как это происходит при использовании наземного транспорта.

Основным ограничением к более широкому внедрению подобных систем является на данный момент несовершенство нормативно-правовой документации, которая регламентирует эксплуатацию и производство аппаратов тяжелее 30 кг, поскольку к этим аппаратам пока ещё применяются такие же нормы, как к пилотируемой авиационной технике. Тем не менее национальный проект БАС нацелен на усовершенствование регламентирующих документов и создание единой инфраструктуры, в которой могли бы одновременно эксплуатировать все виды авиационной техники.

Автоматизация процессов организации воздушного движения

Внедрение БАС зависит не только от технологий, но и от наличия барьеров в административных соглашениях и законодательной возможности использования БАС над различной территорией. Необходимо не только обеспечить простоту согласования полётов беспилотников, но и, что самое важное, обеспечить безопасность полётов БАС в едином воздушном пространстве не только для самих дронов, но и для всех участников воздушного движения, среди которых в том числе находится «большая» пилотируемая авиация.

Для автоматизации и упорядочивания данных процессов эксплуатанта, заказчика услуг и законодателя должны работать сообща. Например, это создание системы управления движением беспилотных летательных аппаратов (от англ. UTM – Unmanned Aircraft System Traffic Management). В такой системе можно в реальном времени наблюдать каждый летательный аппарат, его траекторию полёта, статус, иногда владельца. Эти системы позволяют проводить мониторинг обстановки в воздушном пространстве, предотвращать столкновения воздушных судов, планировать полёты. Сейчас беспилотники во всём мире ещё не внедрены в общую систему мониторинга воздушного движения, в России есть несколько компаний, которые занимаются разработкой подобных сервисов.

Вот несколько из них: Флай Дрон, Аэроскрипт. Обе компании разрабатывают UTM-системы для упорядочивания согласования полётов дронов. Если раньше пилотам

мистами встроено программного обеспечения или Embedded-программистами. Это люди, которые могут заниматься написанием кода на низкоуровневых языках программирования для прошивки микроконтроллеров, обеспечивают работу высокоскоростных интерфейсов, работу датчиков и исполнительных устройств, например драйвер управления бесколлекторным мотором.

Есть очень востребованные на рынке Embedded C++ программисты, которые пишут программное обеспечение для микроконтроллеров на базе ARM-ядер, самый частый пример – это STM32 и его аналоги, разрабатывают новые алгоритмы управления, которые, например, позволяют квадрокоптеру удерживать себя в воздухе, а также протоколы обмена как в рамках одного устройства, так и, например, для связи с наземной станцией управления.

Не каждое устройство можно реализовать на микроконтроллерах, иногда необходимо больше вычислительных мощностей, больше памяти, большее количество интерфейсов, но при этом нужно сохранить массогабаритные характеристики, в таком случае прибегают к использованию микрокомпьютерных модулей. Для работы и интеграции таких модулей нужны Embedded Linux-программисты, которые глубоко разбираются в подобных системах и имеют опыт в сборке дистрибутивов под данную операционную систему для реализации на конкретной аппаратной платформе.

Специалист подобного профиля недостаточно просто знает на высоком уровне такие языки программирования как, C++ и чистый C, так как их код работает на весьма малопроизводительных устройствах. Надо уметь оптимизировать код под конкретную архитектуру и знать основы функционирования цифровых и аналоговых устройств. Поскольку их код придётся интегрировать и отлаживать на конкретном, но не всегда таком же производительном устройстве, как, например, персональный компьютер.

Разработка программного обеспечения

Беспилотная авиационная система состоит не только из летательного аппарата, который находится в воздухе, сюда же включается и наземная станция управления и системы мониторинга БАС в небе, а также другие специфические программные обеспечения, которое не запускается непосредственно на беспилотнике. Это может быть мобильное приложение для управления и программирования дрона, программа для компьютера, база данных, которая находится на сервере, интернет-сайт для подачи документов для согласования полётов. Всем этим заняты специалисты, создающие приложения и сервисы для управления БАС, обработки данных и взаимодействия с пользователями (рис. 21.3).

Это программисты, которые разрабатывают наземные станции управления, сервисы по обработке данных и геоинформационные системы, пишут ПО для анализа и визуализации данных. Их основной инструмент – это высокоуровневые языки программирования: Java, Python, C#, JavaScript или Swift и Java, Kotlin, если говорить о мобильных разработках. В их компетенции должны входить навыки работы с данными языками, и в зависимости от конкретной специализации они должны уметь работать с определенными программными библиотеками и программными интерфейсами, сетевыми протоколами, базами данных.



Рис. 21.3. Коллектив разработчиков в момент обсуждения нового функционала

Авиационные учебные центры Геоскана



197374, Россия, Санкт-Петербург
Приморский проспект, д. 78, к. 5
(Авиационный учебный центр «Геоскан
Санкт-Петербург»)

Тел. 8 921 848-40-75

E-mail: study@geoscan.ru

119607, Россия, Москва
Раменский бульвар, д. 1 (Авиационный
учебный центр «Геоскан Москва»)

Тел. 8 812 363-33-87 (доб. 4026)

E-mail: study.msk@geoscan.ru



Образовательные программы

Практическая подготовка специалиста по эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного/мультироторного типа

 от 16 до 32 академических часов

Практическая подготовка специалиста по эксплуатации беспилотной авиационной системы мультироторного типа, фотограмметрической обработке данных и обработке данных воздушного лазерного сканирования

 24 академических часа

Теоретическая и практическая подготовка по обработке и анализу цифровых геопространственных данных (аэрофототопографическая съемка, воздушное лазерное сканирование)

 16 академических часов

Теоретические и практические основы использования беспилотных авиационных систем в учебных заведениях на базе линейки «Геоскан Пионер»

 32 академических часа

Партнерские образовательные программы



Совместный проект ГК «Геоскан» и Ассоциации работодателей и предприятий индустрии беспилотных авиационных систем «АЭРОНЕКСТ»

Программа профессиональной подготовки «Внешний пилот беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее» АНО ДПО «АУЦ ПрофПилот».



За 2024 и начало 2025 года обучено 277 человек



144 академических часа



Вагин Павел Юрьевич

Специальность: Ведущий специалист ГИС «ГК Геоскан», Оператор БАС, ГК «Геоскан»

Опыт работы в сфере авиации: 7 лет

С отличием окончил МГУ Геодезии и Картографии по специальности «Геодезия и дистанционное зондирование», получил степень магистра. Лектор курса «Эксплуатация БВС и обработка материалов дистанционного зондирования Земли», эксперт демонстрационного экзамена.



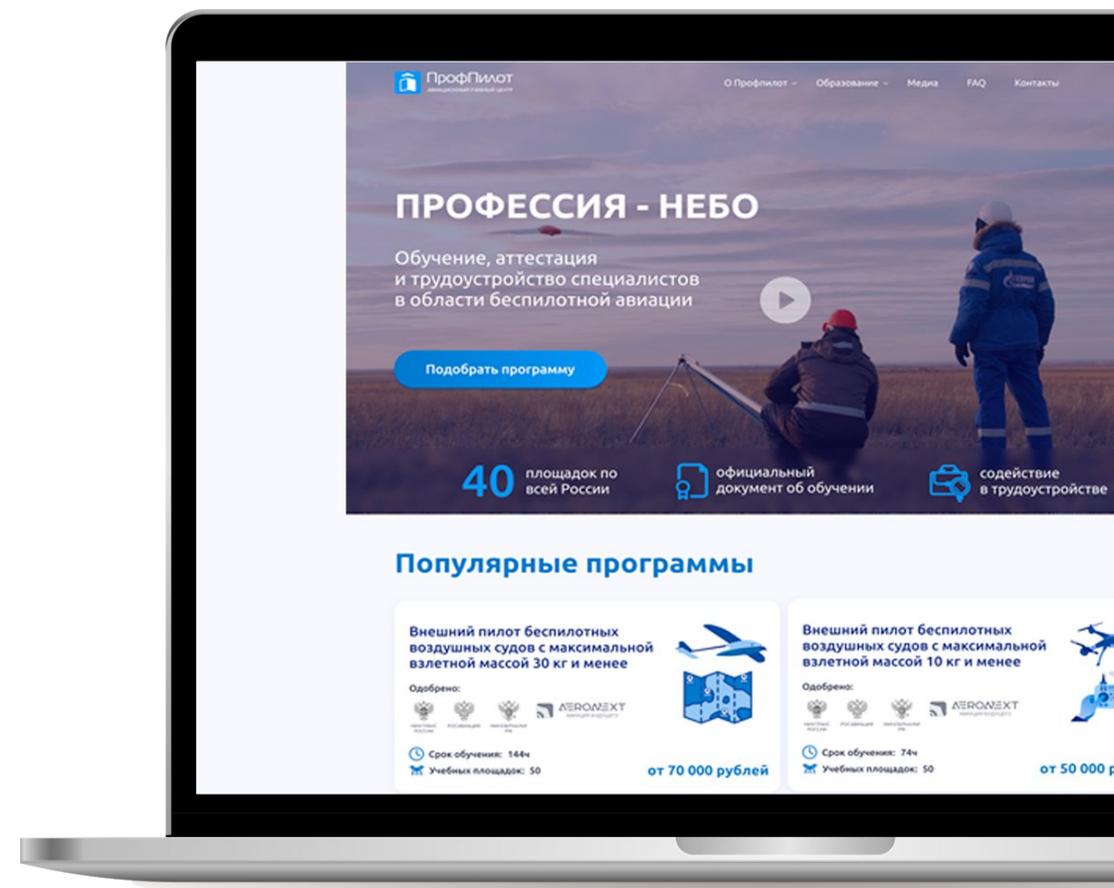
Люк Сергей Сергеевич

Специальность: Оператор БАС - начальник «ГК Геоскан»

работы в сфере авиации: 5 лет

ил Санкт-Петербургский горный институт по специальности инженер-ист.

л в отделе эксплуатации ГК «Геоскан» кности оператора БАС, участвовал в лнении проектов по аэрофотосъемке и физике с использованием БАС. В настоящее время работает в отделе эксплуатации ГК Геоскан в должности начальника партии, руководит работой полевых бригад.



Планируемые образовательные программы



Программа повышения квалификации
в сфере беспилотной аэрофотосъемки
с использованием фотограмметрического
ПО Agisoft Metashape Professional

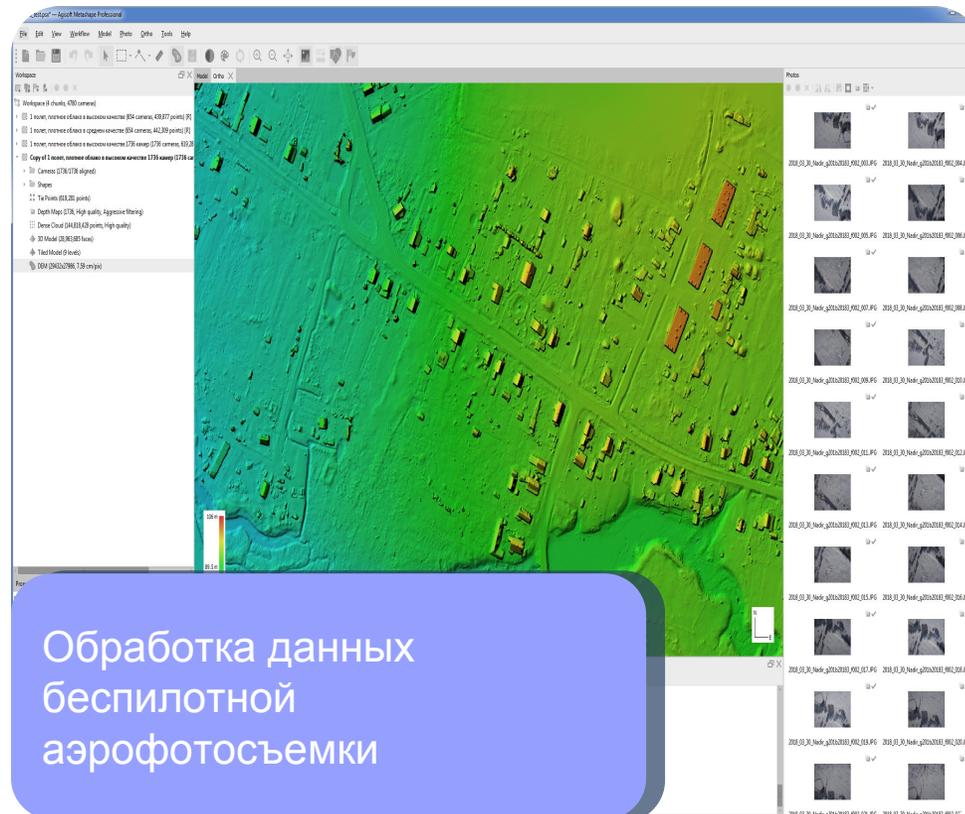
Специалист по получению и обработке данных
с беспилотных воздушных судов — одна из трех профессий в
сфере БАС, утвержденных Приказом Минпросвещения РФ от
18.06.2024 №415.

Программа на основании
профессионального стандарта
10.018 «Специалист в области
аэрофотогеодезии»



32 академических часа

Обработка данных
беспилотной
аэрофотосъемки



1 Теоретические
лекции

2 Практические
работы

3 Лабораторные
работы

4 Самостоятельная
работа над итоговым
проектом

Организация и проведение соревнований

> 100

мероприятий в год

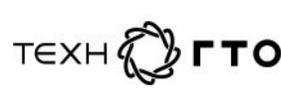
> 10 000

участников соревнований и чемпионатов с 2018 года



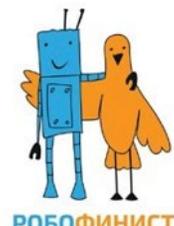
КОНКУРС
ПО РОБОТОТЕХНИКЕ
"HELLO, PIONEER!"

ИНТЭРА



Архипелаг
2025
7-17 августа Москва

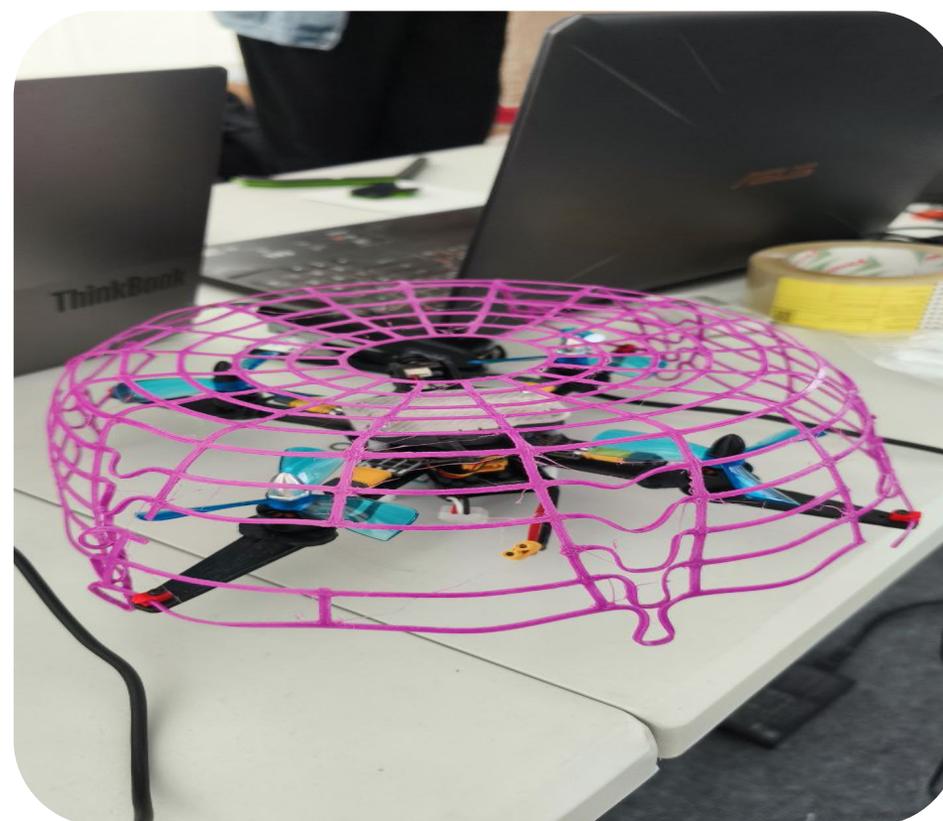
ВСЕРОССИЙСКИЙ ТУРНИР
ПО БЕСПИЛОТНЫМ АВИАЦИОННЫМ
СИСТЕМАМ
«НОВАЯ ВЫСОТА»



Архипелаг 2025

Проектный интенсив Hello, Pioneer!

Дроны-инспекторы
с автономным освещением



Конкурс по робототехнике Hello, Pioneer!

Цель конкурса — вовлечение пользователей продуктов линейки «Геоскан Пионер» в проектную и исследовательскую деятельность, привлечение внимания к инженерно-технической образовательной деятельности.

Задачи конкурса:

- поиск и развитие проектных идей в области беспилотных авиационных систем;
- воспитание инженерно-технической грамотности;
- развитие у пользователей продукции линейки «Геоскан Пионер» интереса к проектно-исследовательской работе в сфере беспилотных авиационных систем;
- внедрение проектно-исследовательского метода в педагогическую практику, активизация деятельности школ, учреждений дополнительного образования, кружков, центров инновационной инфраструктуры (детских технопарков «Кванториум», центров «Точка роста» и пр.), направленной на решение инженерно-технических задач.



Профессионалы: кадры для отраслей экономики

89

регионов РФ

> 120 000

участников ежегодно



МИНИСТЕРСТВО
ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ



ВСЕРОССИЙСКОЕ
ЧЕМПИОНАТНОЕ
ДВИЖЕНИЕ
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ
МАСТЕРСТВУ

Всероссийское чемпионатное движение по профессиональному мастерству направлено на создание новых и развитие существующих профессиональных компетенций с учетом специфики субъектов Российской Федерации и запросов реального сектора экономики.



Беспилотники Геоскана
на чемпионате «Профессионалы
2023»

История и развитие конкурса

2019 г.



Поддержка компетенции «Внешнее пилотирование и эксплуатация БВС»

2021 г.



Поддержка компетенции «Цифровое земледелие»

2023 г.



Поддержка компетенций «Технологии развития городов и территорий» и «Геопространственная цифровая инженерия»

2024 г.



Разработка программы и содействие в реализации проекта «5000 мастеров»

2025 г.



Увеличенное количество регионов по компетенции «Внешнее пилотирование»



Всероссийский конкурс для школьников «АгроНТРИ»

> 30

регионов РФ

> 1000

участников конкурса



МИНИСТЕРСТВО
ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ



Министерство
сельского хозяйства
Российской Федерации

АгроНТРИ — это всероссийский конкурс для школьников из сельских поселений и малых городов, организуемый Фондом содействия инновациям, Ассоциацией образовательных учреждений АПК и рыболовства и группой компаний «ЦентрПрограммСистем» при поддержке Министерства сельского хозяйства и Министерства просвещения РФ.

История и развитие конкурса



Всероссийский научно-технический конкурс «ИнТЭРА»

9

регионов РФ

> 2000

участников конкурса



Всероссийский научно-технический конкурс «ИнТЭРА» — это конкурс, в котором участвуют не только гражданские школьники, но и члены Юнармии, и учащиеся системы довузовской подготовки Министерства обороны РФ. Участники конкурса выполняют задания в одном из направлений и борются за ценные призы.

История и развитие конкурса

2018–2019 г.

Первые конкурсы с фокусом на космос

2020–2021 г.

Включение новых компетенций

2022–2023 г.

Увеличение числа участников

2024–2025 г.

Интеграция с НТИ



Спортивное программирование — шаг в будущее

89

регионов РФ

> 300

команд участников
по спортивному
программированию

Спортивное программирование — это идеальный способ развить алгоритмическое мышление, научиться работать в команде и применить свои навыки в решении практических задач.



Дисциплина «Программирование БАС» была включена в состав вида спорта «Спортивное программирование» 12 апреля 2022 года приказом №333 Министерства спорта РФ.



Всероссийские соревнования по программированию беспилотных авиационных систем «Парма-БАС»

> 35

регионов РФ

> 500

участников
соревнования



Парма-БАС — это ежегодные всероссийские командные соревнования по программированию беспилотных авиационных систем (БАС). Участники соревнуются в создании алгоритмов управления группами дронов и их взаимодействием с наземными роботами.

В 2025 году мероприятие получило официальный статус Кубка России по программированию БАС. Проект входит в перечень значимых спортивных мероприятий и проводится при поддержке Минспорта, Минцифры и Федерации спортивного программирования РФ.

История и развитие конкурса

2024 г.

Первые масштабные соревнования

25 команд
10 регионов

2025 г.

Становление Кубка России

Онлайн этап:
210 участников
35 регионов



Гонки на дронах — новый вид спорта

> 100

мероприятий в
год

> 10 000

участников соревнований и
чемпионатов по дронам

Гонки — отличный старт, чтобы
познакомиться с темой беспилотных
технологий, показать свои навыки, найти
единомышленников.



20 июня 2023 года приказом №437
Министерства спорта РФ в реестр видов
спорта включены гонки дронов
(беспилотных воздушных судов).



Спасибо за внимание!

Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 22л
Москва, Колпачный переулок, д. 6, стр. 3
8 800 333-84-77, +7 812 363-33-87
edu@geoscan.ru geoscan.education

