

## **Полное содержание**

Об авторах	11
Предисловие	13
Первая книга в своем роде	13
Назначение книги	14
Как пользоваться этой книгой	14
Обозначения, принятые в книге	15
Как связаться с нами	16
Предисловие к русскому изданию	17
<b>Введение</b>	19
Определения	19
Для кого эта книга?	20
Сообщество пользователей дронов	21
Обзорная история автономных полетов	22
Радиуправляемые модели самолетов	22
Пришествие микросхем	22
Технология дронов	23
Запуск GPS	23
Интернет	24
Смартфон	24
Полетный контроллер с функцией автопилота	25
Принципы полета	26
Вес, или гравитация	26
Подъемная сила	26
Лобовое сопротивление	27
Тяга	28
Управление полетом: назначение рукояток пульта управления	28
Газ (Throttle)	30
Направление (Yaw/Rudder, рысканье/руль направления)	31
Тангаж (Pitch)	31
Крен (Roll)	32
<b>Рамы</b>	33
Что такое рама?	33
Переменный вектор тяги	33
Варианты конструкции мультикоптеров	34
Трикоптер	34
Квадрокоптер	35
Гексакоптер	35
Октокоптер	35
Y6	35
X8	35

Материалы	36
Соблюдайте баланс	36
Строим раму Little Dipper	37
Альтернативные варианты рам	38
Пошаговая инструкция по сборке	39
Шаг 1: монтируем стойки	40
Шаг 2: завершаем сборку "грязной" полурамы	42
Шаг 3: собираем "чистую" раму	46
Шаг 4: соединяем полурамы	52
<b>Силовая установка</b>	<b>54</b>
Пропеллеры	54
Направление	54
Размер и шаг	55
Балансировка пропеллеров	58
Двигатели	59
Размеры	59
Коэффициент kV	60
Выбор правильного пропеллера	61
Полная тяга	61
Электронные регуляторы оборотов	62
Классификация: амперы и вольты	62
Прошивка SimonK	63
Силовая батарея	63
Емкость и напряжение	63
Оставляйте в баке немного топлива	65
Пошаговая инструкция по сборке	65
Шаг 1: монтаж распределителя питания	66
Шаг 2: припаиваем штекерные разъемы	68
Шаг 3: монтируем регуляторы оборотов	76
Шаг 4: припаиваем распределитель питания	78
Шаг 5: монтаж бесколлекторных двигателей	82
Шаг 6: подключаем бесколлекторные двигатели	86
Шаг 7: наведение порядка	86
Подводим итог	87
<b>Бортовой контроллер</b>	<b>88</b>
Что такое бортовой контроллер?	88
Открытые проекты против закрытых проектов	88
Датчики	89
Лётные характеристики	91
Вспомогательное программное обеспечение	91
Пошаговые инструкции	92
Шаг 1: устанавливаем бортовой контроллер	92

Шаг 2: подключаем выходы бортового контроллера	94
Шаг 3: соединяем две полурамы между собой	97
Подводим итог	98
<b>GPS, компас и монитор батареи</b>	99
GPS	99
Режимы полета	100
Удержание позиции и высоты	100
Возврат к точке взлета	100
Полет по точкам	101
Сопровождение	101
Компас	102
Монитор батареи	103
Пошаговые инструкции	104
Шаг 1: монтаж модуля GPS	104
Шаг 2: подключаем GPS и компас к APM	106
Шаг 3: устанавливаем монитор батареи	108
Подводим итог	111
<b>Передатчик</b>	112
Что такое передатчик?	112
Наиболее распространенные диапазоны	113
Различные варианты раскладки в мире	114
PWM против PPM	114
Пошаговые инструкции	115
Шаг 1: определите, что вам нужно	116
Шаг 2: монтируем приемник	117
Шаг 3: подключаем приемник	118
<b>Радиотелеметрия</b>	119
Программный мониторинг и управление	119
Пошаговые инструкции	120
Шаг 1: монтируем радиомодуль наземной станции	121
Шаг 2: подготавливаем радиомодуль к монтажу	122
Шаг 3: подключаем радиомодуль	123
Шаг 4: монтируем бортовой радиомодуль	123
<b>Камера и оборудование FPV</b>	125
Популярные камеры для дронов	125
Малогабаритные камеры стандарта Four Thirds	127
Экшн-камеры Mobius	128
FPV для прямой трансляции	129
Пошаговые инструкции	130
Шаг 1: устанавливаем площадку камеры	130
Шаг 2: крепим виброизолированную панель	132

Шаг 3: вставляем камеру в быстросъемный кронштейн	133
<b>Настройка бортового контроллера АРМ</b>	134
Пошаговые инструкции	134
Шаг 1: обновление прошивки	134
Шаг 2: завершение обязательных настроек	139
Шаг 2.1: выбираем тип рамы	139
Шаг 2.2: калибровка акселерометра	141
Шаг 2.3: настройка компаса	142
Шаг 2.4: калибровка каналов радиуправления	144
Шаг 2.5: настройка режимов полета	146
Шаг 2.6: настройка системы отказоустойчивости	148
Шаг 3: дополнительное оборудование	150
Шаг 3.1: радиотелеметрия 3DR	151
Шаг 3.2: монитор батареи	152
Прочие возможности Mission Planner	154
Режимы полета	154
Геозона	155
Базовые настройки	156
Расширенные настройки	157
Стандартные параметры	158
Полетные данные	159
План полета	161
Подготовка к первому полету	162
<b>Безопасность полетов</b>	164
Безопасность прежде всего	164
Тренировка и обучение	164
Ресурсы	165
Важные ссылки	166
Ключевые правила безопасности	166
Полеты с FPV	168
Где и когда летать	169
Предполетный контроль и бортовой журнал	170
Проверка летательного аппарата	172
Журналы полетов и обслуживания	172
Законы и правила	173
<b>Практическое применение</b>	175
Полезные дроны	175
Аэрофотосъемка	175
Картография и топографическая съемка	176
Точное земледелие	177
Поисково-спасательные работы	178
Обследование инфраструктуры	179

Экология	180
<b>Усовершенствуйте свой дрон</b>	182
Камера и оборудование FPV	182
Сбор данных при помощи дополнительных датчиков	184
Наращиваем скорость: все быстрее!	184
Увеличение времени полета	186
Проблемы и решения	187
Спасибо!	188
Предметный указатель	189