

Содержание

Предисловие от автора	11
Глава 1. Классификация БПЛА по функциональному признаку	16
О текущем моменте	16
1.1. Концепция современной войны средствами БПЛА	19
1.1.1. Немного истории.....	19
1.1.2. Новая военная реальность или прогноз войн будущего.....	21
Политика рулит стратегией	22
1.2. Немного из истории развития беспилотных войск	23
1.2.1. О тактике применения БПЛА и боевых действий	24
1.2.2. Новые способы управления и координации БПЛА через спутники группировки Direct to Cell	25
1.3. Роль подразделений аэрозведки	27
1.4. Причины потерь БПЛА	28
1.5. Принципы авионики в БПЛА	29
1.6. Разведка, наблюдение и корректировка	30
1.7. Разные типы БПЛА по функциональному назначению	31
1.7.1. БПЛА самолётного типа в online-разведке	31
1.7.2. БПЛА для фотосъёмки и картографирования	39
1.7.3. Мультикоптеры и вертолёты.....	40
Основные выполняемые задачи БПЛА типа мультикоптеров:.....	41
1.7.4. Сведения об ударных БПЛА и «бомбардировщиках» (бомберах)	45
Бомбардировщики самолётного типа.	45
1.7.5. Дроны — мультикоптеры-миномёты	47
1.7.6. Одноразовые дроны-«камикадзе».....	50
1.7.7. Транспортные БПЛА.....	57

1.8. Практические средства и примеры перехвата БПЛА.....	57
Глава 2. БПЛА разных типов в зоне СВО	61
2.1. Украинские БПЛА самолётного типа	61
2.1.1. Малые БПЛА.....	61
Дрон-камикадзе «UJ-32 Ластивка»	61
Дрон-камикадзе «UJ-31 Злива»	62
Дрон-камикадзе «RAM II UAV»	63
Дрон-камикадзе «Pugach» (Украина)	65
Дрон-камикадзе «Эльф-К»	65
Дрон-камикадзе «Гендальф-К»	66
Дрон-камикадзе «Литаган»	67
Дрон-камикадзе «Хрущ»	68
Дрон-камикадзе «Shulika»	70
Дрон-камикадзе «Safety-1»	70
FPV-дрон-камикадзе «Safety-2»	71
БПЛА «А-2 Синица» (Синица)	72
БПЛА «Лелека-100» («Аист-100»)	72
БПЛА А1-СМ «Фурия»	74
БПЛА «Spectator-M1» (Спектатор)	76
БПЛА «Валькирия» (ВАЛК-1)	76
БПЛА «Галка» (Galka)	78
БПЛА «MiniShark» (online-разведка)	79
БПЛА «Sparrow»	81
БПЛА «Домаха» (online-разведка)	81
БПЛА «FALCO»	82
БПЛА «Сирко» (Sirko, Sirko, Sirco) для задач online-разведки.	83
БпАК «Sirko-2»	84
Особенности полёта по маршруту	85
БПЛА «SpyGun» (Шпигун) для целей online-разведки.	86
Дрон-разведчик мини-БПЛА «HAWK» (Хоук)	86
БПЛА «Мара»	87
Особенности БПЛА «Мара» как пример «охоты» за беспилотниками средствами ПВО	89
БПЛА «Besomar 3310»	90
БПЛА «Shulika»	91
БПЛА «Бумеранг» (online-разведка)	91
БПЛА «Flirt Arrow»	92

БПЛА для целей разведки модификации «Эльф».....	93
Разведывательный БПЛА «Чаклун» (Колдун)	95
Разведывательный БПЛА «Щедрик»	96
Дрон-картограф «Сойка» (Soika)	96
Дрон-картограф «Flirt Cetus».....	97
БПЛА «СКИФ» (SKIF)	98
Ударный БПЛА «Punisher» (Каратель)	99
2.1.2. Средние БПЛА (от 9 до 25 кг).....	102
Беспилотный авиационный комплекс ST-35 «Гром» (Грим)	102
Дрон-камикадзе «Пилум» (Пілум, Pilum)	103
Дрон-камикадзе «Відсіч» (Отпор)	105
Дрон-камикадзе «Охотник»	105
Дрон-камикадзе «Перун» (Perun).....	106
БПЛА «Shark UAS» (Шарк)	107
БПЛА «ACS-3М» (Raybird-3).....	108
БПЛА «Гор» (GOR) (online-разведка)	110
БПЛА «Flirt Falcon» (online-разведка)	111
БПЛА «Flirt Iron».....	112
БПЛА «Сыч» (Сич)	113
БПЛА «Довбуш Т-10» (Довбушів)	113
БПЛА «Довбуш Т-20» (Довбушів)	114
БПЛА «Stranger X30» (online-разведка, ударный)	115
Дрон-бомбардировщик «Ogar»	116
Дрон-бомбардировщик «Backfire» («Ответный удар»)	116
Дрон-бомбардировщик «Avenger» («Авенжер», «Мститель»).....	117
Большие и крупные БПЛА, в том числе дальнего действия	117
Ударно-тактический беспилотник «Ace One»	118
«Сокіл-300» (Сокол).....	119
Мобильный тактический беспилотный авиационный комплекс «Горлица» (online-разведка).....	120
БПЛА «Голубка-2» (online-разведка)	121
БПЛА «UJ-22 Airborne» (разведчик, ударный, камикадзе)	121
Реактивный многоцелевой БпАК «UJ-23 TOPAZ»	124
Дрон-камикадзе дальнего действия «Бобёр» (Beaver)	125
Дрон-камикадзе дальнего действия «Zozulya».....	126

Дрон-камикадзе дальнего действия «AQ-400 Scythe»	127
Дрон-камикадзе дальнего действия «Рубака»	127
Дрон-камикадзе дальнего действия «Hunter Killer 20» (ХаKi-20)	128
Дрон-камикадзе дальнего действия «Морок» (Мрак)	129
Беспилотный авиационный комплекс «OBRIY» («Обрій», «Горизонт»)	129
Дрон-камикадзе «Кобра» (COBRA)	130
БПЛА «Киевская Русь» (Kievskaya Rus)	131
БПЛА «PD-2 UAS»	131
Дрон-бомбардировщик «Jupiter Hunter-1» (Jupiter H1)	134
Дрон-бомбардировщик «Jupiter Hunter-1B»	135
Многофункциональный БПЛА «Jupiter Hunter-2» (Юпитер)	135
Ударно-разведывательный БПЛА «Jupiter Hunter-3»	136
Ударно-разведывательный БПЛА «Jupiter Hunter-4»	137
БПЛА «D80-Discovery» (миноискатель)	137
БПЛА «E-300 Enterprise» (транспортный)	139
Октокоптер «SkyKnight 2» (бомбардировщик, камикадзе, online-разведка)	139
2.2. Мультикоптеры украинского производства	140
Малые мультикоптеры (до 9 кг)	141
Комплекс БПЛА «SAKER SCOUT» (разведывательно-ударный)	141
Ударный дрон «Валькирия»	142
Малый ударный дрон «LuckyStrike» (Лаки Страйк)	142
FPV-дрон-камикадзе «TORO»	143
FPV-дрон-камикадзе «Phoenix 03 Heavy UCAV» (Феникс)	144
FPV-дрон-камикадзе «eBosh»	144
FPV-дрон-камикадзе «Пегас»	145
FPV-дрон-камикадзе «Колибри»	145
FPV-дрон-камикадзе «AQV-150 Scalpel Heavy»	146
FPV-дрон-камикадзе «AQV-100 SCALPEL»	146
Дрон-камикадзе «Бандерик-К» (Украина)	147
Дрон-сбрасыватель «Бандерик-С» (Украина)	148
Дрон-разведчик «Бандерик» (Украина)	148
Дрон-разведчик «Берегиня» (online-разведка)	149
FPV-дрон-камикадзе «KH-S7» (Украина)	149

FPV-дрон «ОСА TX10» (камикадзе, online-разведка)	150
FPV-дрон «ОСА TX8» (камикадзе, бомбер)	151
Дрон-камикадзе «PEREMONA»	151
FPV-дрон-камикадзе «Spider-1»	152
FPV-дрон-камикадзе «Spider-2»	152
FPV-дрон-сбрасыватель «ТРИ ВОГА»	153
FPV-дроны от компании «Черкасидронбуд»	153
FPV-дрон-камикадзе «Валчер-2» (Украина)	153
FPV-дрон-камикадзе «Валчер-2+» (Украина)	154
FPV-дрон-камикадзе «Валчер-2 Н» — ещё одна модификация той же разработки	154
FPV-дрон тренировочный «Т-2.5»	155
FPV-дрон-камикадзе «Натаха»	155
FPV-дроны-камикадзе «Дикие шершни» (Wild Hornets)	155
2.3. Средние и большие БПЛА	156
Гексакоптер «WINDHOVER» (online-разведка)	156
Квадрокоптер «Инквизитор» (Инквизитор) (бомбардировщик, online-разведка)	158
Ударный дрон «Вампир» (Vampire)	158
Ударный дрон «Кажан» (Летучая мышь)	159
Ударный дрон R18	160
Ударный дрон R34	161
Ударный дрон «Ловец Шахедов»	162
Ударный дрон «Малыш»	163
Ударный дрон «STEN-2»	163
Ударный дрон «Перун»	163
Ударный дрон «Ласточка»	163
Ударный дрон «Большой Бандерик»	164
Ударный дрон «Shoolika mk6» (Шулика)	164
Ударный дрон «X8-Lite»	165
Ударный дрон «HARD-8 MF»	166
Ударный дрон «CARGO — MC 30»	166
Ударный дрон «CARGO — MC 15»	167
Ударный дрон «Heavy Shot»	167
FPV-дрон-камикадзе «Spider-3»	168
2.4. БПЛА производства разных стран мира	168
Дрон-камикадзе «Warmate» (Польша, самолётного типа)	169
БПЛА «FlyEye 3.0» (Польша, самолётного типа)	170

	БПЛА «Bayraktar TB-2» (Байрактар), Турция, самолётного типа.	172
	БПЛА «Bayraktar Mini» (Турция, самолётного типа)	174
	БПЛА «Bayraktar Akinci» (Турция, самолётного типа)	175
	БПЛА «ALTIUS-600M» (США, самолётного типа)	176
	Ударный дрон «Switchblade» (Складной нож), США, самолётного типа.	177
2.4.1.	Модификации.	177
	«Switchblade 300»	177
2.4.2.	«Switchblade 600»	178
	БПЛА «Quantix Recon» (США, самолётного типа).	179
	Беспилотный комплекс «RQ-20 Puma» (Pointer Upgraded Mission Ability), США, самолётного типа	180
	БПЛА «Jump-20 UAS» (США, самолётного типа)	182
	БПЛА «RQ-11 Raven» (США, самолётного типа)	183
	Дрон-камикадзе «Phoenix Ghost» (Призрак Феникса), США, самолётного типа	184
	Беспилотный комплекс «ScanEagle» (США, самолётного типа)	184
	Октокоптер «CyberLux K8 UAS» (США)	185
	Квадрокоптер «Golden Eagle» (США)	186
	Квадрокоптер «Teal 2» (США)	187
	Квадрокоптер «Skydio X2» (США)	189
	Квадрокоптер «Autel EVO II Pro V2» (США)	189
	Квадрокоптер «Autel EVO II Dual 640T» (США)	190
	Квадрокоптер «Autel Robotics EVO Max 4T» (США)	191
	Квадрокоптер «DJI Mavic 3» (Мавик 3), Китай.	193
	Квадрокоптер «DJI Matrice 300 RTK»	194
	Квадрокоптер «DJI Mavic 2 Pro»	196
	Квадрокоптер «DJI Mavic 2 ZOOM» (Китай)	197
	Квадрокоптеры «DJI Phantom» (Китай)	197
	Квадрокоптер «DJI Inspire 1»	198
	FPV-дроны компании iFlight (КНР)	199
	FPV-квадрокоптер «Diatone Roma F7»	199
	БПЛА «Mugin-5 Pro» самолётного типа.	200
	БПЛА «Vector» (Германия, самолётного типа)	200
	БПЛА «Luna NG» (Германия, самолётного типа)	201
	БПЛА «RQ-35 Heidrun» (Дания, самолётного типа)	202
	БПЛА «Astero ISR» (Дания, самолётного типа)	203

Октокоптер «Malloy Aeronautics T150» (Великобритания)	203
Мультикоптер «Malloy Aeronautics T400» (Великобритания)	204
БПЛА «Meggitt BTT-3 Banshee» (Великобритания, самолётного типа)	204
Микробеспилотник «PD-100 Black Hornet Nano» (Блэк Хорнет — «Чёрный шершень»)	205
БПЛА «DeltaQuad Pro VTOL» (Голландия, самолётного типа)	206
БПЛА оптико-электронной и радиолокационной разведки «EADS Harfang MALE UAS» (Франция, самолётного типа)	207
БПЛА «Tekever AR3» (Португалия, самолётного типа) ...	208
БПЛА «Penguin C MK-2» (Латвия, самолётного типа) ...	209
Трикоптер «Atlas Pro» (Латвия)	210
БПЛА «CW-40D» (Перу, самолётного типа)	210
БПЛА «EOS C VTOL» (Эстония, самолётного типа)	211
Октокоптер «Revolver 860» (Тайвань)	212
БПЛА «H10 Poseidon VTOL UAS» (Кипр, самолётного типа)	213
Картонные дроны «Corvo Precision Payload Delivery System» (PPDS) самолётного типа	214
Трикоптер «Cerberus GHL» (Австралия)	216
БПЛА «Primoco One 150» (Чехия, самолётного типа)	216
БПЛА «KS-1» (Болгария, самолётного типа)	217

Глава 3. Особенности производства БПЛА, новые технологии .. 218

3.1. Производство БПЛА	218
3.1.1. Перспективы военных технологий	218
3.1.2. Украинские разработчики и производители дронов	219
ООО «AeroDrone», Киев — LIMITED LIABILITY COMPANY AERODRONE (LLC AERODRONE)	219
«D80-Discovery»	220
Беспилотные системы «BLACK RAVEN»	220
3.1.3. Особенности производственного процесса	221
Развитие технологий на Украине	222
3.2. О паритете и что будет «после войны»	232

3.3. Особенности подготовки операторов БПЛА на Украине	233
Где и как учат	234
3.4. Локальные трудности с производством БПЛА	238
Технологические достижения и ограничения	238
3.5. Доработка БПЛА в современных условиях: опыт КНР.....	239
Практические результаты точности	240
Дооснащение «Герань-5»	241
ПЗРК на БПЛА	241
3.6. Об «Армии дронов».....	244
3.7. Особенности БПЛА иностранного изготовления	246
3.7.1. Китай и Германия.....	247
3.7.2. Канада и Греция.....	248
3.8. Боевой и максимальный ресурс БПЛА	249
3.9. Дроны как способ усиления армии	250
Особенности оперативного управления	251
3.10. Порядок принятия образцов вооружения и военной техники, разработанных в инициативном порядке	252
Литература	254

Предисловие от автора

Современные беспилотные летательные аппараты весьма грозное оружие. И его продолжают развивать.

Сегодня нам в России следует быть готовым к новой, развивающейся концепции современной войны средствами БПЛА, то есть к поражению критической инфраструктуры в планах военных действий продолжительностью 1–2 дня. В первой главе книги предложены исторические факты и разъяснения, которые сегодня ложатся в концепцию «быстрой победы». К этому надо быть всесторонне готовыми.

В своё время большую работу по классификации и разработке БПЛА, а также описанию их технических и потенциальных особенностей проводили к. т. н. И. В. Фролов (автор исследовательской работы «Использование метода оценки баланса сил для анализа военных конфликтов») и другие специалисты.

В книге использованы только открытые источники информации, и автор опирался на них при подготовке к книге, приводя соответствующие ссылки.

Однако в 2025–2026 годах сегмент БПЛА с производством разных типов, усложнением функционала, многофакторной навигации (в том числе с применением дорогостоящих электронных чипов с ИИ) и введением защитных механизмов развивается стремительно — почти во всех государствах мира, имеющих интеллектуальный конструкторский потенциал и квалифицированных разработчиков. Поэтому опора на старые данные не всегда полезна. Новейшие же данные стараются — по понятным причинам — засекретить для целей безопасности тех же государств и их правящих режимов.

Тем не менее титаническим трудом удалось найти и свежие инженерные решения, и новые верифицируемые данные по теме. Они не противоречат охраняемым секретам, поэтому их выверенная публикация возможна.

Современные производства в разных странах уже достаточно «импортозамещены», чтобы самостоятельно производить корпуса и часть элек-

Глава 1.

Классификация БПЛА по функциональному признаку

О текущем моменте

Эпоха больших геополитических перемен, влечёт за собой и большие перемены для вооружённых сил всех современных государств. Значительную роль в характере этих перемен в вооружённых силах играет масштабное использование разнообразных типов БПЛА в СВО, а также сил и средств ПВО для прикрытия объектов критической инфраструктуры и гражданских объектов. Многие военные эксперты уже окрестили СВО «войной дронов».

Никакая артиллерия не может в точности сравниться с таким способом доставки «управляемого боезаряда», потому что оператор БПЛА дистанционно видит цель, куда он стремится попадать.

Масштабы использования дронов противоборствующими армиями выросли кратно по сравнению с началом СВО, но реальное осмысление роли и места БПЛА в вооружённых силах только начинает происходить, и реорганизация (создание) отдельного вида войск беспилотных систем — тому подтверждение. И чем закончится эта «большая реорганизация», сегодня в точности не знает никто.

Сейчас Украина накачивается вооружениям и стала платформой для проверки многих военных концептов и оборудования со всего мира, поэтому некоторые производители предоставляют на бесплатной основе свои БПЛА для экспериментов — чтобы проверить их работу.

После четырёх лет СВО Украина не только не растеряла промышленный потенциал по производству БПЛА, но и существенно его нарастила

Таблица 1.7

Некоторые сведения об одноразовых дронах с чипами ИИ

№	Название	Дальность, км	Боевая нагрузка, кг	Состояние	Применение	Стои- мость
Самолётного типа						
Украина						
1	UJ-22 Airborne	1 600	20	Разработан в 2021 году. Принят на вооружение ВСУ	В основном применяется для ударов на большие расстояния	н/д
2	Бобёр	>1 000	20	Представлен в мае 2023 года. В серийном производстве с 2024 года. Закупается концерном «Армия дронов»	Применяется для ударов на большие расстояния	\$108 000
3	Hunter Killer 20	1 000	15	Впервые представлен в сентябре 2023 года		\$45 000
4	Довбуш Т-20	1 000	5	Разработан летом 2023 года	н/д	\$8 000
5	UJ-23 TOPAZ	800	10	н/д	н/д	н/д
6	Морок	До 800	30	н/д	н/д	\$50 000
7	AQ-400 Scythe	До 750	32	Первые экземпляры представлены в 2023 году, затем запущен в серию	н/д	н/д
8	Киевская Русь	700	16	Впервые представлен в августе 2023 года	По некоторым СМИ утверждается, что поразил цель в Москве, если и используется, то в единичных экземплярах	н/д
9	Рубака	500	До 15	Производится серийно	Используется ВСУ регулярно	\$15 000
10	Zozulya	300	30	н/д	н/д	н/д

Глава 2.

БПЛА разных типов в зоне СВО

2.1. Украинские БПЛА самолётного типа

Для первичной классификации украинских БПЛА уместно опираться на систему классификации БПЛА МО США, приведённую в конце книги.

2.1.1. Малые БПЛА

Дрон-камикадзе «UJ-32 Ластивка»

К малым БПЛА прежде всего относятся беспилотники весом до 9 кг. Дрон-камикадзе «UJ-32 Ластивка» (LASTIVKA), представленный на рис. 2.1, — один из таких примеров.

БПЛА предназначен для поражения неподвижных наземных и водных целей. Компания-производитель — «Укрджет». Представлялся в готовом виде ещё на V Международной выставке и конференции беспилотных систем UMEX 2022 в Абу-Даби (ОАЭ).

Дальность действия — 40 км. Максимальная высота полёта — 2 000 м, минимальная — 2 м. Дли-



Рис. 2.1

Себестоимость — 750 USD. Может нести 5 кг взрывчатки. Дальность действия — 5–6 км, при использовании БПЛА «Довбуш Т-20» в качестве ретранслятора дальность увеличивается до 50 км. Управляется оператором до столкновения с целью. Функция захвата и сопровождения цели на дроне отсутствует.

Производство — примерно 14 000 дронов в месяц.

2.3. Средние и большие БПЛА

Эта категория в основном представлена ударными дронами с весом более 9 кг. Дроны малой дальности, большой грузоподъёмности — большие коптеры, или специализированные типа R18 от «Аэроразведки», или приспособленные сельскохозяйственные — предназначенные для сброса модифицированных в авиабомбы миномётных мин, гранатомётных выстрелов, противотанковых гранат и самодельных боеприпасов.

Эти дроны могут уничтожить бронемашину, танк, разрушить ДОТ. Однако такие атаки сопряжены с большими рисками для аппарата, потому что большой коптер хорошо виден в небе, летает медленно, а прицельное бомбометание возможно с высоты 70–150 метров. Живучесть большого коптера невысока — 5–7 боевых вылетов.

Гексакоптер «WINDHOVER» (online- разведка)

Разработчик — Одесское частное научно-производственное предприятие «Спайтек» (Spaitech). Впервые был представлен в 2019 году.



Рис. 2.96. Назван «WINDHOVER» (Пустельга) в честь хищной птицы из рода соколов

Глава 3.

Особенности производства БПЛА, новые технологии

3.1. Производство БПЛА

В 2026 году производство боевых БПЛА в России и на Украине выросло в 120–150 раз по сравнению с началом 2022 года. На Украине более 200 компаний разных форм собственности вовлечены в разработку и производство дронов. В России таких компаний более 40. Но есть разные «масштабы» производств, этим оно в разных странах и отличается.

Приблизительно 180–200 тысяч дронов в год выпускается уже сегодня. Как правило, без избыточных бюрократических процедур БПЛА тут же поступают на фронт и в подразделения, дислоцирующиеся в прифронтовой зоне.

3.1.1. Перспективы военных технологий

По сути, на наших глазах за последние 4–6 лет выросли целые производственные отрасли беспилотников. Парламентом принимаются законопроекты, направленные на поддержку производителей беспилотников. Для производства беспилотных систем, и более широко — в сегменте электронной промышленности, — создан благоприятный экономический (налоговый) режим. Специальные условия касаются комплектующих для беспилотников — материалов, узлов, а также агрегатов оборудования, которые ввозят предприятия для собственного производства и ремонта бес-