

## Анализ зарубежных беспилотных летательных аппаратов, применяемых в лесном секторе

А. А. Никифоров<sup>1</sup>  
В. А. Мунимаев

Санкт-Петербургская лесотехническая академия

### АННОТАЦИЯ

В статье приведена международная классификация беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Проведен анализ БПЛА иностранного производства, применяемых в лесном секторе.

**Ключевые слова:** лесное хозяйство, беспилотные летательные аппараты, аэрофотосъемка.

### SUMMARY

In article international classification of unmanned aerial vehicles (UAV) is presented. The analysis of international experience of manufacture UAV applied in forestry is carried out.

**Keywords:** forestry, unmanned aerial vehicle, aerial photography.

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) применяются в развитых странах для аэрофотосъемки в военных и гражданских целях в качестве альтернативы существенно более дорогой космической и традиционной фотосъемке.

В международной классификации по функциональному назначению выделено шесть категорий БПЛА:

1. Цели и мишени.
2. Охрана и наблюдение.
3. Разведка поля боя.
4. Логистика.
5. Научные исследования.
6. Гражданское применение.

Формированием концепций сертификации, стандартизации и регулирования полетов беспилотной техники занимается ведущая международная неправительственная организация «UVS International».

Согласно международной классификации «UVS International» [1] все БПЛА делятся на тактические БПЛА с подуровнями по дальности и высотности действия (табл. 1), а также на стратегические и специальные БПЛА. Деление на БПЛА самолетного, вертолетного и иного типов не предусматривается в данной классификации. Соединенные Штаты и Израиль являются лидерами в разработке и производстве беспилотных летательных аппаратов. Доля рынка беспилотных систем американского производства в 2006 году составляла более чем 60 %. На данный

момент на рынок беспилотных систем гражданского применения выходят такие страны, как Южная Корея, Китай, Южная Африка.

Рассмотрим БПЛА, созданные специально для научно-исследовательской деятельности и гражданского применения, которые используются в лесном секторе. Основные характеристики БПЛА иностранного производства приведены в таблице 2.

Таблица 1

Тактические БПЛА

Название	Дальность, км	Максимальный взлетный вес, кг
Нано	Nano	Менее 1
Микро	μ	1–10
Мини	Mini	1–10
Ближнего радиуса действия	CR, Close Range	10–30
Малого радиуса действия	SR, Short Range	30–70
Среднего радиуса действия	MR, Medium Range	70–200
Среднего радиуса действия продолжительного полета	MRE, Medium Range Endurance	Более 500
Маловысотные глубокого проникновения	LADP, Low Altitude Deep Penetration	Более 250
Маловысотные большой продолжительности полета	LALP, Low Altitude Long Endurance	Более 500
Средневысотные БПЛА большой продолжительности полета	MALE, Medium Altitude Long Endurance	Более 500

БПЛА MicroV израильской компании «Blue Bird Aero Systems» относится к тактическим микро-системам [4], выполнен по схеме «летающее крыло», в хвостовой части которого расположен электрический двигатель с толкающим винтом. При небольшом весе в 1 кг он несет полезную нагрузку в 0,24 кг – стабилизированную ТВ систему и фотоаппаратуру высокого разрешения.

<sup>1</sup> Авторы – соответственно доцент и студент кафедры лесной таксации, лесоустройства и ГИС.

Таблица 2

## Основные характеристики БПЛА иностранного производства

	MicroB	CropCam	MASS	Skyblade III	Remoeye 002	Manta EPP 1.5m	Boomerang 1.3m	Jackaroo 1.5m	SmartOne
Взлетная масса, кг	1,0	2,72	3,0	5	2,4	2	2	2,5	1,1
Масса полезной нагрузки, кг	0,24	–	0,5	–	–	0,25	0,25	0,75	–
Размах крыла, м	0,95	2,5	1,5	2,6	1,5	1,5	1,4	1,5	1,2
Длина, м	–	1,3	1,05	1,4	1,3	1,5	1,3	1,5	–
Скорость, км/ч	45–80	60–120	60–120	130	80	60–100	60–105	60–105	50
Высота полета, м	–	125–650	50–150	91–457	–	3500	3500	3500	150–600
Радиус действия, км	10	10	10–20	8	10	15	25	25	0,5–2,5
Продолжительность полета, ч	1	1	1–1,25	1	1	0,5	1,5	1,5–2,5	0,3–1

CropCam беспилотный летательный аппарат канадской одноименной компании [2]. Представляет собой легкий планер из стекловолокна, оснащенный электродвигателем с тянущим пропеллером. Запускается самолет вручную, садится автоматически. Оснащается фотокамерой высокого разрешения для получения цифровых снимков местности, привязанных по GPS.

Финская компания «Patria Systems» является разработчиком Мини БПЛА MASS (Modular Airborne Sensor System) [3]. Конструкция самолета представляет собой моноплан с V-образным хвостом с толкающим пропеллером. Самолет состоит из восьми модулей, изготовленных из полипропилена (EPP), что не маловажно при транспортировке и хранении. Запуск выполняется вручную. Может оснащаться различными видео и фотокамерами, а также датчиками загрязнения и радиации.

Мини БПЛА Skyblade III представлен в апреле 2005 сингапурской компанией «Singapore Technologies Aerospace» [6]. Система Skyblade III разработана для выполнения широкого спектра гражданских задач. Самолет имеет конструкцию моноплана с тянущим пропеллером. Под крылом располагается большой модуль с датчиками, запуск осуществляется с руки.

Компания из Южной Кореи «Ucon System» разработала мини БПЛА Remoeye 002 [5]. Самолет построен по схеме моноплана с электродвигателем с толкающим пропеллером. Запуск осуществляется с руки, посадка с парашютом или по-самолетному. Оснащается видеокамерой или ИК фотоаппаратурой высокого разрешения.

Южноафриканская компания «YellowPlane» основана в 2005 году для изучения дикой природы [8]. Это привело к исследованиям в области малых беспилотных воздушных систем (sUAS), или как их часто называют UAV's. В 2006 году «Yellowplane» стала в Южной Африке создавать sUAS для аэрофотосъемки. Представлено три модели: Manta EPP, Boomerang и Jackaroo. Все эти три модели выполнены по схеме «летающее крыло» с электрическим двигателем с толкающим винтом. Запуск производится с руки, Boomerang и Jackaroo – с катапульты, а Jackaroo возможно запускать и с катапульты пневматического типа. Посадка у всех самолетов осуществляется по-самолетному.

Manta EPP отличается от Boomerang и Jackaroo более простым автопилотом и возможностью наземного контроля. Boomerang и Jackaroo поставляется наземной станцией контроля БПЛА. Manta EPP несет на себе цифровую камеру, Boomerang и Jackaroo – высокого разрешения CCD камеру. В Jackaroo предусмотрена установка дополнительного комплекта аккумуляторов, что повышает время полета с 1,5 до 2,5 часов.

Шведская компания «Smartplane» разработала микро-БПЛА SmartOne для лесоводства и сельского хозяйства [7]. Корпус построен так, чтобы противостоять тяжелым условиям применения аппарата в лесу. Система БПЛА является компактной и простой, что позволяет работать с ней одному человеку. Самолет несет калиброванную компактную камеру высокого разрешения и весит всего 1,1 кг. Запуск осуществляется с руки или из рогатки, посадка автоматически по-самолетному.

**ВЫВОДЫ**

В качестве беспилотного летательного аппарата для решения задач лесного сектора рекомендуется применять самолеты, относящиеся к классу мини и микро.

Для запуска в условиях лесной растительности наиболее приспособленными выступают БПЛА, построенные по схеме «летающее крыло» с электрическим двигателем с толкающим винтом.

Самолеты, построенные по схеме моноплана, имеют возможность планировать и обладают стабильным поведением в воздухе при полете.

В статье не были представлены БПЛА, оснащенные двигателями внутреннего сгорания, так как они затрудняют получение качественных аэрофотоснимков из-за масляных пятен на объективе фотокамеры.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Bento Maria de Fatima. Unmanned Aerial Vehicles : An Overview // Inside GNSS. 2008. Vol. 3. № 1. P. 54–61.
2. Cropcam [Электронный ресурс] // <http://cropcam.com/pdf/brochure-cropcam.pdf>
3. MASS [Электронный ресурс] // [http://www.patria.fi/fa2e2b004fc0a23ab1ebb7280c5127e4/Mini\\_UAV+-esite.pdf](http://www.patria.fi/fa2e2b004fc0a23ab1ebb7280c5127e4/Mini_UAV+-esite.pdf)
4. MicroB. Tactical Micro UAV System [Электронный ресурс] // <http://www.bluebird-uav.com/PDF/microB.pdf>
5. Remoeye 002 [Электронный ресурс] // [http://www.uconsystem.com/english/htm/pro\\_02.asp](http://www.uconsystem.com/english/htm/pro_02.asp)
6. Skyblade3 [Электронный ресурс] // [http://www.staero.aero/downloads/uploadedfiles/STA001793\\_AT\\_STA\\_PlatformBrochure\\_skyblade3\\_A4.pdf](http://www.staero.aero/downloads/uploadedfiles/STA001793_AT_STA_PlatformBrochure_skyblade3_A4.pdf)
7. Smartplane [Электронный ресурс] // [http://www.smartplanes.se/plane\\_e.html](http://www.smartplanes.se/plane_e.html)
8. Yellowplane sUAS UAVs for Europe and South Africa [Электронный ресурс] // <http://www.yellowplane.co.uk/>