

1.Топографический БПЛА мультироторного типа : ТТХ

2.Мультироторный БПЛА как средство получения геоинформационного контента в ЧС

3.Применение комплексов беспилотных летательных аппаратов в системе мониторинга территорий.

Выполнили: ст.Вячеслав Барбасов, Павел Руднев

Научный руководитель А.В. Гречищев

Московский Государственный Университет Геодезии и Картографии, Москва,
Россия

* Предпосылками применения БПЛА в качестве нового инструмента отслеживания ЧС являются недостатки двух традиционных способов получения данных ДЗЗ с помощью космических аппаратов (космическая съемка) и воздушных пилотируемых аппаратов (аэрофотосъемка).

| | Аэростатические | Аэродинамические | Реактивные | Фиксированное крыло | Вращающееся крыло |
|-------------|-----------------|---|-----------------------|------------------------|---------------------------------|
| | | Гибкое крыло | | | |
| Безмоторные | Аэростаты | Воздушные змеи и аналоги безмоторных аппаратов сверхлегкой авиации (парапланы, дельтапланы и др.) | Планеры | | |
| Моторные | Дирижабли | Аналоги моторных аппаратов сверхлегкой авиации (парапланы, дельтапланы и др.) | БПЛА самолетного типа | БПЛА вертолетного типа | Космические реактивные аппараты |

*** В СИГ "Кречет" ведется разработка платформ для целей картографического мониторинга.**

| № п/п | Характеристики | БАФК Кречет Самолет | БАФК Кречет Аэростат |
|-------|---|---------------------|----------------------|
| 1 | Рабочий Размер д*ш*в, мм | 1800*1500*430 | 2000*2000*4000 |
| 2 | Транспортировочный размер д*ш*в, мм | 350*1500*430 | 400*400*400 |
| 3 | Скорость горизонтального полета км/ч | 40...100 | 0..ветра |
| 4 | Рабочая высота полёта над уровнем земли, м | 60...1000 | 0.300 |
| 5 | Продолжительность полета в мин, кг | до 50 | неограниченно |
| 6 | Макс взлетный вес, кг | 3,5 | 8 |
| 7 | Макс масса полезной нагрузки | 1,2 | 5 |
| 8 | Диапазон рабочих температур, °С | -25°.. +50°С | -20°.. +50°С |
| 9 | Скорость ветра на старте, не более, м/с | 8 | 12 |
| 10 | Скорость ветра на высоте 300м, не более чем м/с | 15 | 12 |
| 12 | Размер посадочной площади, не менее м*м | 2*30 | 3*3 |
| 13 | Обслуживающий персонал, чел | 2-3 | 2-3 |
| 14 | Двигательная установка электромотор, шт | 1 | - |



| Характеристика | Квадрокоптер “Шмидт” | Гексакоптер “Джигирнаут” | Октокоптер Топокоптер “Дредноут” |
|---|----------------------------------|-----------------------------|--|
| Рабочий размер, мм | 350x350x270 | 825x825x325 | 1100x1100x450 |
| Транспортировочный размер, мм×мм×мм | 350x350x150 | 825x300x325 | 1100x1100x250 |
| Скорость горизонтального полета, км/ч | 0÷55 | 0÷45 | 0÷50 |
| Рабочая высота полёта над уровнем земли, м | 5÷250 | 10÷350 | 10÷450 |
| Воздушный потолок, км | 2 | 2 | 2 |
| Продолжительность полета, мин. | до 25 | до 20 | до 20 |
| Максимальный взлетный вес, кг | 2,5 | 6 | 10 |
| Максимальная масса полезной нагрузки, кг | 0,8 | 2,5 | 4 |
| Взлетная масса, кг | 1,4 | 3 | 5 |
| Диапазон рабочих температур, °С | -25 ÷ +50 | -20°С...+40°С | -25 ÷ +50 |
| Скорость ветра на старте, не более, м/с | 6 | 8 | 10 |
| Скорость ветра на высоте , не более, м/с | 8 | 10 | 12 |
| Размер посадочной площадки, не менее, м×м | 1×1 | 2*2 | 3×3 |
| Обслуживающий персонал, чел. | 1-2 | 1-2 | 2 |
| Двигательная установка электромотор, шт. | 4 | 6 | 8 |
| Дополнительная курсовая камера (разрешение) (Управление по осям) | нет | нет | Да, (752x582), (2 оси) |
| Складной | нет | да | нет |
| Основанная область применения | Мониторинг, силовые структуры | Мониторинг, | Картография, Мониторинг |



- * **Мультироторный БПЛА вертолетного типа разработанный в СКБ МИИГАиК «Кречет», - октокоптер «Дредноут». Аппарат может быть использован для получения снимков, пригодных для создания и обновления карт и планов местности, формирования цифровых моделей местности, 3D-моделей зданий и объектов, тепловизионных карт, проведения панорамной съемки, а также в интересах мониторинга развития чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного и техногенного характера.**



* **Функции и элементы наземной станции**

Для целей картографического мониторинга мультироторный БПЛА должен рассматриваться в совокупности с его приборным оснащением и полезной нагрузкой - БАС (Беспилотная авиационная система)

БАС, помимо самого БПЛА, в котором установлен бортовой комплекс управления, состоит из полезной нагрузки и наземной станции управления.

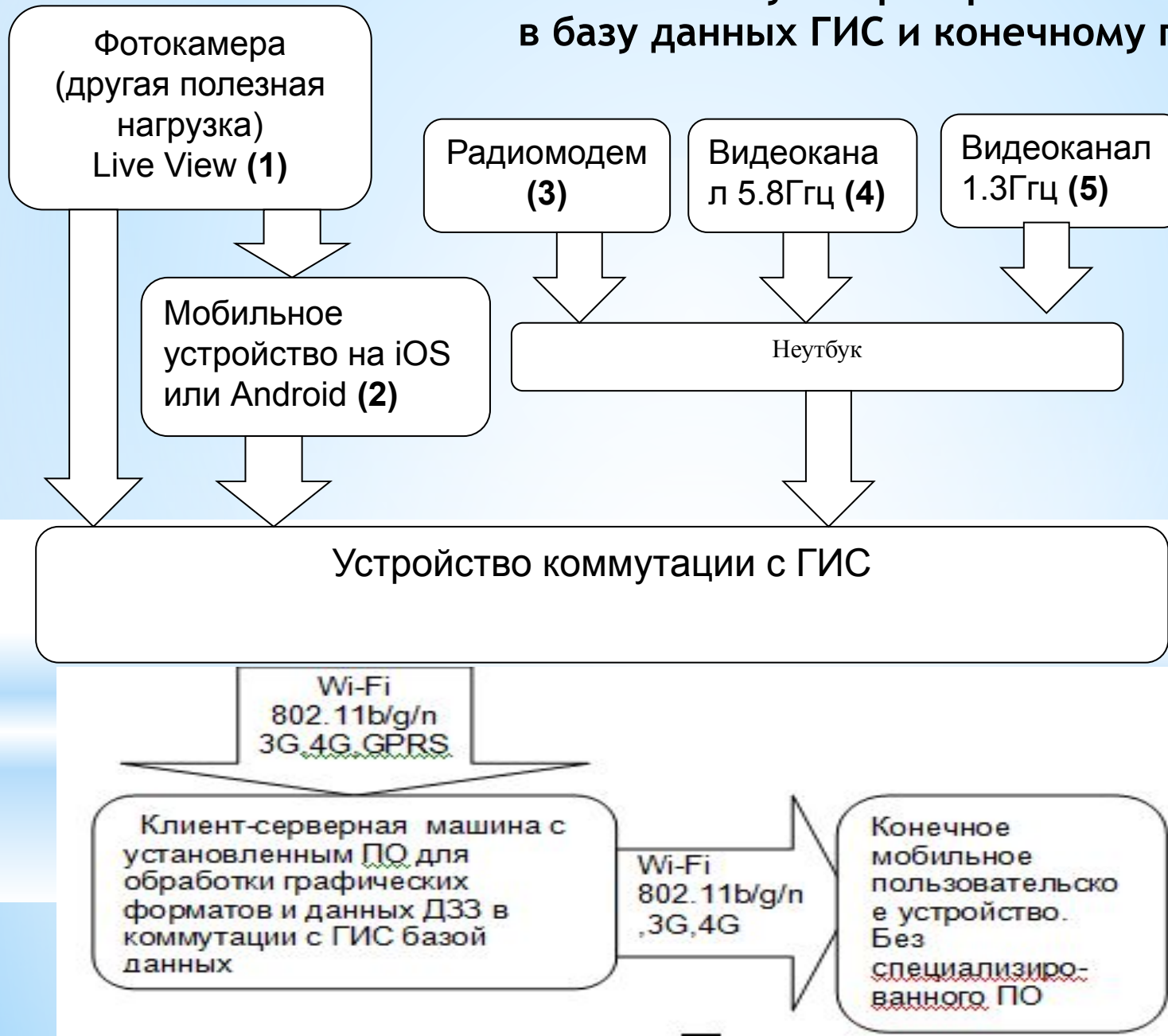
- Автоматическое управление полетом;
- Навигационное обеспечение полета;
- Ввод и обработка задания на полет;
- Организация беспроводного канала связи с оператором;
- Приём, обработка и хранение полученной информации (видеоданные и телеметрия),
- Выдача сигналов управления БПЛА.



* Информация получаемая операторами



*** Блок-схема передачи данных от Мультироторного БПЛА «Дредноут» в базу данных ГИС и конечному пользователю.**



* К полезной нагрузке для задач БПЛА могут относиться:

- цифровая фотокамера (видеокамера)
- тепловизор
- ИК-камера
- радиолокационное оборудование (эхолот)
- счетчик Гейгера



* Примеры фотосъемочных залетов:

Высота 100 метров
камера сапог 550D

объектив 18мм

Продольное и поперечное перекрытие по 65%

Время залетов по 8 минут

Скорость на маршруте 5м/с





Трехмерная модель местности. Перспективный вид
Заокский полигон МИИГАиК, под Серпуховым

*** Проводились испытания и в
съемке в тепловом диапазоне**



* Съёмки пожаров в
смоленской области
вблизи г.Гагарина
широкоугольным
объективом



* Способы использования мультироторного БПЛА в задачах мониторинга окружающей среды:

- * Картографический мониторинг
- * Топографическая съемка
- * Многозональная съемка
- * Тепловизионная съемка
- * снимки для создания 3D
- * Контроль ЧС
- * Геология
- * Кадастр (стереопара)
- * Задачи агропромышленного комплекса
- * контроль условий сельскохозяйственных угодий (полей)
- * Экологический мониторинг:
 - радиоактивного излучения;
 - химического загрязнения;
 - бактериологического загрязнения.



