

Московский государственный университет геодезии и картографии



МИИГАиК
**Функциональный обзор комплекса
мультироторного БПЛА на примере “Кречет-
Дредноут”**

Студенты ФПКиФ 4курса:

Барбасов В. К.

Гаврюшин Н.М. Батаев М.С.

Научный руководитель:

проф. Алтынов Александр Ефимович.

E-mail:

krechet_kopter@yahoo.com

N.Gavrushin@gmail.com

Bataevm@gmail.com

тел.:

+7 (909) 680-55-68

+7 (906) 729-09-76

+7 (926) 885-10-10

- **Аннотация.** В данной работе рассмотрен мультироторный комплекс БПЛА “Кречет-Дредноут” – его технические возможности и составляющие возможности.
- **Ключевые слова:** беспилотный летательный аппарат (БПЛА) мультироторные, многомоторные БПЛА, аэрофотосъемка, Кречет-Дредноут, октокоптер.
- **Abstract:** The goal of our project is to focus the
- **Keywords:** unmanned aerial vehicle (UAV), multi rotor, multiengined UAV, aerial photography, Krechet – Dreadnought, octocopter.

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.





Предыдущие
аппараты

GPS - Магнитометр

Информацию о своем местоположении и направлении аппарат получает от GPS(ublox neo) и магнитометра с помощью них аппарат способен удерживать точку с точностью $\pm 2\text{м}$, и производить полет по маршруту. Также с помощью него можно упрощенно управлять аппаратом в режимах:

- когда аппарат передом все время смотрит в одну стороны
- когда аппарат всегда повернут задом к точке старта.
- когда задал точку аппарату и он совершает ее облет на определенном расстоянии и фотографирует с разных ракурсов.



Схема управления БПЛА



Наземная станция управления БПЛА





Радиомаяк способен:

- Следить за вольтажем ходовой батареи
- Излучать радиосигнал для поиска потерянного аппарата
- Сообщать полетное время

Он выдает в эфир на одной частоте(462.562МГц) информацию о времени полета и заряде аккумулятора, а на другой частоте(467.662МГц) в зависимости от близости к маяку более громкую или тихую трель. Приемная рация FRS стандарта.

мощность – 50 мВт

Его вес всего 5грамм, если при падении аппарат, аккумулятор остался цел, маяк сможет работать годами, а модель можно искать большой компанией в зависимости от количества раций.



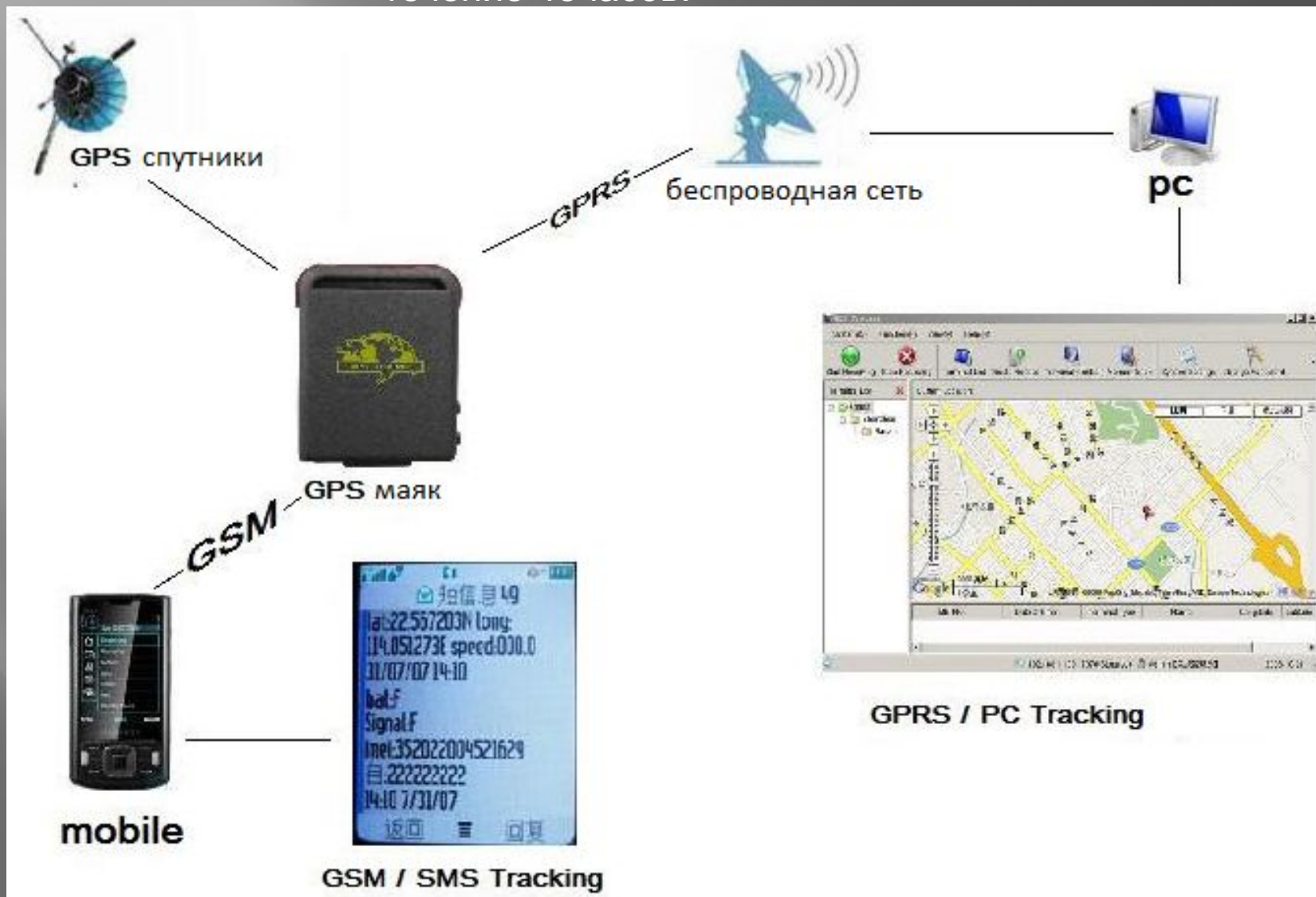
Следующий радиомаяк является дополнением к предыдущему и имеет свои особенности – у него есть автономный источник питания рассчитанный на работу более 2ух лет и влагозащищенность. Работает он на частоте – 868МГц и имеет вес с батареей 25гр. Дальность возможного поиска определяется в первую очередь условиями прохождения радиоволн через местные препятствия и на открытой местности превышает 2,5 км. В отличии от предыдущего маяка у этого – на дисплее поискового устройства отображается:

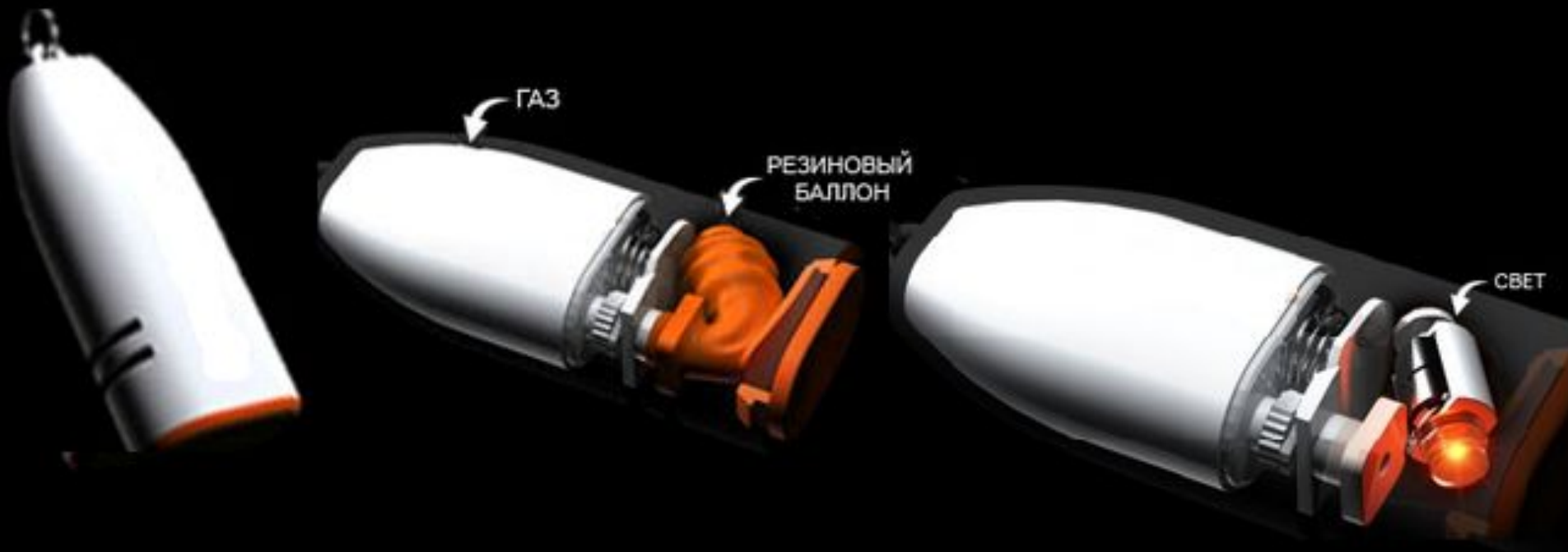
- сила сигнала от маяка (в процентах от 0 до 100)

- последние известные координаты.

При приближении к модели можно дистанционно с поисковика включить звуковой зуммер на маяке.

В случае если аппарата был утерян на расстоянии больше километра более эффективно будет использование - GSM/GPRS/GPS, также встроенного в аппарат, его вес 50г, он влагозащищен. И работает в течение 48 часов.





Из средств спасения в данном случае от утопания на борту аппарата имеется 6 систем представляющих собой цилиндры с газом, при полном погружении под воду срабатывает активатор и газ накачивает резиновый баллон, одновременно с этим включается яркий светодиод, что в свою очередь помогает его обнаружить и превращает систему в светящийся буй – каждая такая система весит по 50грамм и способна удержат наплаву более килограмма, 6 независимых систем дадут перестраховку по весу и если вдруг одна не сработает.

В таблице представлены тактико-технические характеристики самых популярных у нас и за рубежом мультироторных БПЛА для нужд мониторинга окружающей среды: аппарат “Dragnflyer X8” принятый на вооружение силовыми структурами США, и Аппарат “ZALA 421-21” принятый на вооружение силовых структур РФ. Топокоптер «Дредноут» и мультиротор 2ой версии разработанный в прошлом году в МИИГАиКе. (табл 1)

Характеристика	Dragnflyer X8	ZALA 421-21	Топокоптер Кречет “Дредноут”
Рабочий размер, мм	87x87x32	560x160x120	1100×1100×450
Транспортировочный размер, мм×мм×мм	36x70x26	560x160x120	1100×1100×250
Скорость горизонталь-ного полета, км/ч	0÷50	0÷40	0÷50
Рабочая высота полёта над уровнем земли, м		10÷350	5÷1000
Воздушный потолок, км	2,5	2,5	2,5
Продолжительность полета, мин.	до 20	до 30	до 20
Максимальный взлетный вес, кг	2,7		10
Максимальная масса полезной нагрузки, кг	0,8		4
Взлетная масса, кг	1,7	1,5	5
Диапазон рабочих температур, °С	-25 ÷ +50	-20°С...+40°С	-25 ÷ +50
Скорость ветра на старте, не более, м/с			10
Скорость ветра на высоте , не более, м/с			12
Размер посадочной площадки, не менее, м×м	2×2	На руки	3×3
Обслуживающий персонал, чел.	1-2	1-2	2
Двигательная установка электромотор, шт.	8	6	8
Дополнительная курсовая камера (разрешение) (Управление по осям)	Нет	Да, (640x512), (1 ось)	Да, (752x582), (2 оси)
Складной	Да	нет	нет
Основанная область применения	Мониторинг, силовые структуры	Мониторинг, силовые структуры	Картография, Мониторинг



К полезной нагрузке для задач БПЛА могут относиться:

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



Вес подв еса (кг)	Углы наклона по оси (град)			Максимальные Габариты камеры (мм*мм*мм)	Максимальный Вес камеры (кг)	Скорость отработ ки углов (град/сек)
	Рысканье	Тангаж	Крен			
	360					

Выводы:

- Усовершенствование данной мультироторной БАС по приведенным выше параметрам, дадут удобность эксплуатации и необходимую точность и надежность данному комплексу
- Топокоптер «Дредноут», разработанный в СКБ «Кречет», обладает всеми возможностями, чтобы успешно решать адресованные ему задачи как в ручном, так и в автоматическом режиме, но для стабильного получения качественных результатов необходимо провести серию уточняющих испытаний и обучение обслуживающего персонала.

Спасибо за внимание













