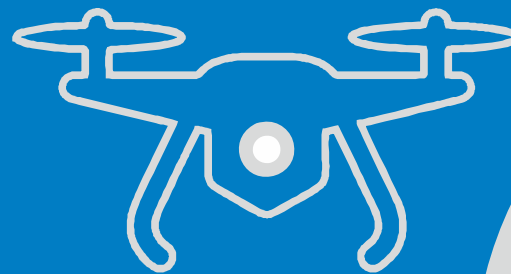


# «Квадрокоптер - радист»: передача сигнала бедствия азбукой Морзе с помощью светодиодной индикации



SOS ... --- ... SOS

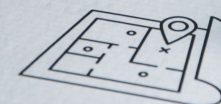


## Morse

A ● -	J ● - - -
B - ● ● ●	K - ● -
C - ● - ●	L ● - ● ●
D - ● ●	M - -
E ●	N - ●
F ● ● - ●	O - - -
G - - ●	P ● - - ●
H ● ● ● ●	Q - - ● -
I ● ●	R ● - ●

Конкурс «HELLO, PIONER!»  
2024/2025

ГЕРЗКАН ПИОНЕР  
Система навигации



# Эволюция сигналов бедствия от древности до наших дней

Сигнал «SOS» это универсальный сигнал бедствия, который надо знать всем и уметь передавать разными способами: световыми, звуковыми, знаками, жестами и, конечно, азбукой Морзе. Эту тему изучают в школах на уроках «ОБЖ» в 6-м классе.

Сигнал бедствия «SOS» был утвержден 3 октября 1906 года на Первой международной радиотелеграфной конференции в Берлине. Он представляет собой последовательность «три точки — три тире — три точки», передаваемую азбукой Морзе.

Первым сигнал «SOS» на море использовал пароход «Арапахо» 11 августа 1909 года. А сигнал «SOS», который был подан с терпящего бедствие «Титаника» в ночь на 15 апреля 1912 года в 00:45 был восьмым по счету.



## Как сегодня передают сигнал «SOS» и сообщение о бедствии в авиации?

Согласно Приложения N4 к «Федеральным правилам использования воздушного пространства РФ», утвержденным Постановлением Правительства России от 2 декабря 2020 г. №1991 г.:

**1**

В первую очередь передается сигнал бедствия радиотелеграфом:  
- "SOS" (... — ... в азбуке Морзе) - 3 раза.  
- Сочетание "ДЕ" (-... в азбуке Морзе) - 1 раз; при международных полетах - "THIS IS".  
- Позывной экипажа воздушного судна, терпящего бедствие - 3 раза.  
- Координаты места бедствия - 3 раза.

**2**

Сигнал бедствия должен повторяться с короткими интервалами до тех пор, пока не будет получено подтверждение о его приеме. Если позволяют условия, то непосредственно за сигналом бедствия должно быть передано сообщение о бедствии.

**3**

Если позволяет обстановка передается сообщение о бедствии:  
Курс полета. Скорость полета. Высота полета.  
Характер бедствия и требующая помощь.

Передача сообщения после вынужденной посадки (приводнения):  
Сообщение о бедствии, передаваемое после приземления, аналогично сообщению, которое передается в воздухе.

## «Воздушный кодекс» РФ Глава XIII. ПОИСК И СПАСАНИЕ»

### Статья 87. Сигналы бедствия

1. Для своевременного оказания помощи терпящим или потерпевшим бедствие воздушным судам, их пассажирам и экипажам используются единые международные сигналы бедствия, срочности и предупреждения об опасности (далее - сигналы бедствия).

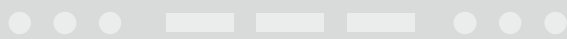
2. Перечень технических средств, подлежащих обязательной установке на воздушных судах для передачи сигналов бедствия, определяется федеральными авиационными правилами.

### Статья 88. Поиск и спасание терпящих или потерпевших бедствие воздушных судов <...>

1. Поиск и спасание терпящих или потерпевших бедствие беспилотных воздушных судов организует и осуществляет владелец такого воздушного судна.

**Проблема: на малых БВС 0,15-30 кг средств поиска, обнаружения и спасения в РФ нет!**

# 0 проекте «Квадрокоптер - радист»



SOS



SOS

1

## Что мы предлагаем?

Предлагается использовать квадрокоптер «Геоскан Пионер» для передачи сигнала бедствия азбукой Морзе с помощью светодиодной индикации (LED-модуля).

2

## В чём преимущество?

Ключевой особенностью идеи проекта является использование ряда возможностей и преимуществ современной летающей робототехники мультироторного типа для передачи сигнала бедствия по сравнению с известными способами обнаружения терпящих бедствие: «Автоматический передатчик сигналов тревоги и сигналов бедствия» (патент 1934 года МПК G08B25/00); «Ракета светового сигнала бедствия» (патент 1967 года SU SU2011165A1); «Радиобуй» (патент 2006 года МПК H01Q1/34) и др.

3

## Идея для патента

Проведенный нами анализ рынка и патентный поиск показал, что в н.в. БВС мультироторного типа средствами передачи сигналов бедствия азбукой Морзе не оснащаются и в качестве индивидуальных средств спасения внешних пилотов не используются.

4

## Перспективы проекта

Предлагаемая идея вполне может найти развитие и применение в поисково-спасательных работах, при поиске заблудившихся и потерявшихся (в горах, лесу и иных условиях ограниченной видимости) туристов, рыбаков, геологов, а также при поиске терпящих бедствие людей, для обнаружения пострадавших при чрезвычайных обстоятельствах (ЧП, ДТП, техногенные аварии, несчастные случаи, боевые действия, катастрофы, стихийные бедствия, природные катаклизмы и т.п.).



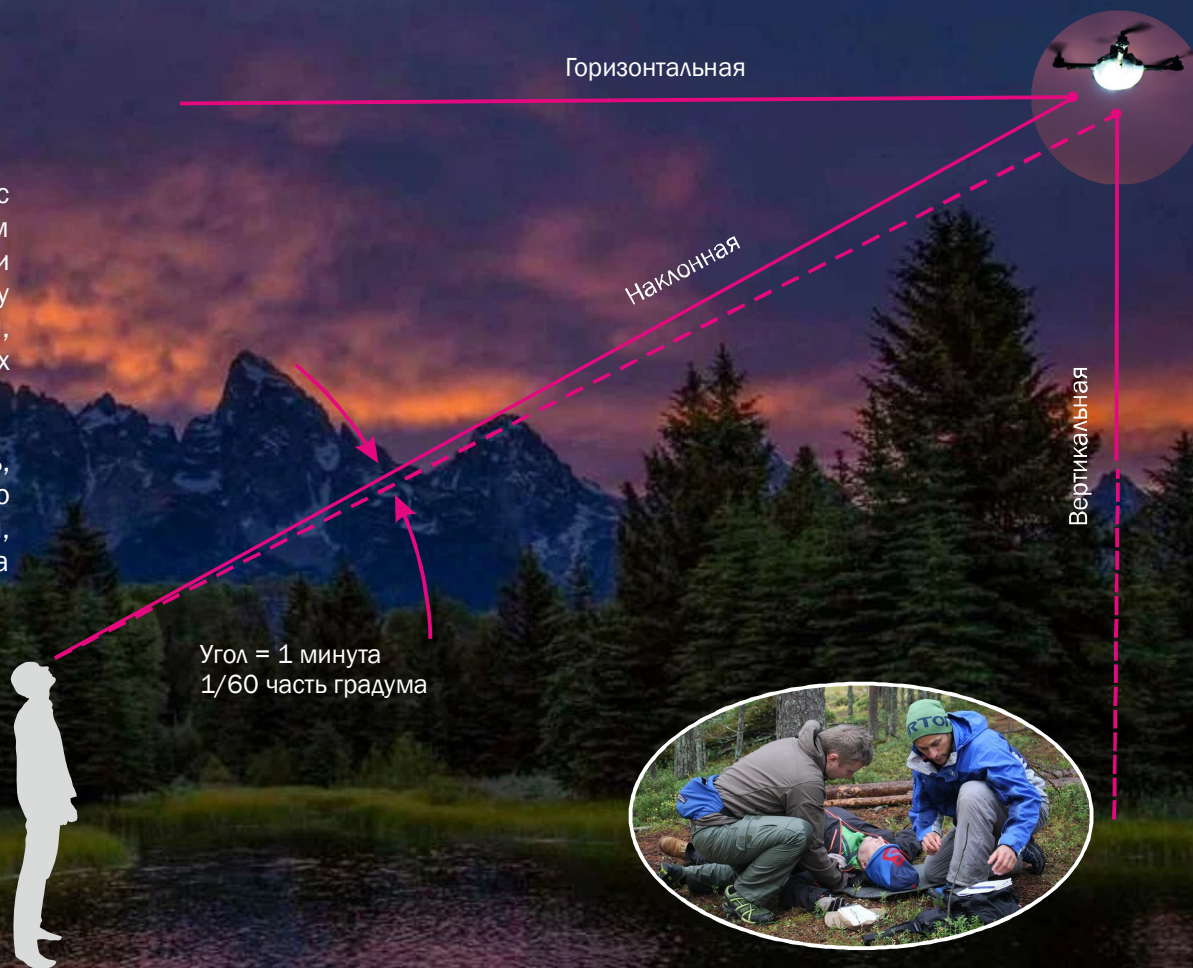
# Дальность видимости огней, фотометрия и закон Аллара

**Дальность видимости огней** — наибольшее расстояние, с которого глазу наблюдателя становится видимым наблюдаемый объект. Рассчитать её можно теоретически (формула Аллара) или опытным путём по фактическому состоянию атмосферы. Из-за снегопадов, туманов, дождей, пыли атмосферная видимость может снижаться до нескольких десятков метров.

**Закон Аллара** — это уравнение, связывающее освещённость, создаваемую точечным источником света, с интенсивностью в атмосфере, прозрачностью или ослаблением на плоскости, перпендикулярной линии зрения и расположенной на расстоянии от источника света.

**ВАЖНО!** Проблесковые (импульсные) сигнальные огни имеют преимущество перед постоянными огнями. Даже слабый проблесковый огонь, появившийся на периферии поля зрения, сильнее привлекает внимание наблюдателя, чем постоянный.

Мы предполагаем, что импульсные огни (LED-модуля 25 светодиодов) будут видны в сумерках при относительно чистой атмосфере на расстоянии от 1,5 до 3,5 км.



Квадрокоптер зависает над тем местом, где следует искать людей, и передает сигнал «SOS» светодиодной индикацией во все стороны.



# Проект «Квадрокоптер-радист» никому не нужен! Или нет?

## ПРИМЕР ПРОБЛЕМЫ:

Фильм-триллер «Вышка» (Fall, 2022) режиссера Скотта Манна рассказывает о двух девушках, которые залезли на заброшенную телевышку Б-67 высотой 610 метров и оказались в ловушке, так как внешняя лестница обрушилась и спуститься вниз стало невозможно.

Девушки перепробовали все имеющиеся у них средства спасения, но ни одно из них не смогло помочь в данной ситуации: сотовые телефоны разрядились и не ловили сеть; бинокль был бесполезен; крики не были слышны, фонарик не был виден, сигнальную ракету и брошенную вниз обувь видели, но это не привлекло внимание нужных людей.

Их квадрокоптер сначала разрядился, а потом, когда долетел до автодороги, упал и разбился. Привязанная к нему записка о помощи так и не попала в нужные руки. Спойлерить не будем, но выжили не все.

## ПРИМЕР РЕШЕНИЯ:

Если бы их квадрокоптер был оборудован системой передачи сигнала «SOS» и встроенной программой (полетным заданием) по доставке сообщения о бедствии в нужное место и нужным людям, возможно, жертв удалось бы избежать.



Телевышка KXTV/KOVR в Калифорнии высотой 624,5 метра занимает 7 место среди самых высоких сооружений, построенных человеком.



Мы предлагаем краткое описание проекта, без его практической реализации, так как не располагаем необходимыми компонентами.

© ООО «ПНОЦ» | no159.pf, 2025

7

## Для реализации проекта требуется:

**1**  
Квадрокоптер  
«Геоскан Пионер»

Аппаратура  
FlySky i6S

**2**  
LED-модуль

Дополнительное  
оборудование

**3**  
Модуль навигации  
GPS Глонасс

**4**

Программа  
«Pioneer Station»

**5**

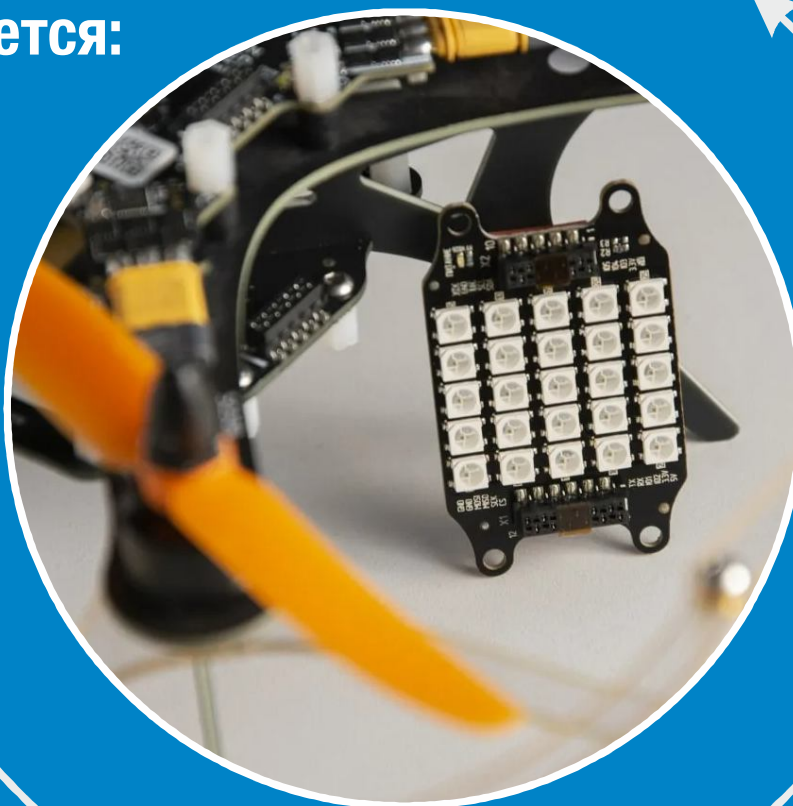
Программа  
управления  
LED-модулем  
для передачи  
сигнала SOS

Программное  
обеспечение

Радиомодуль

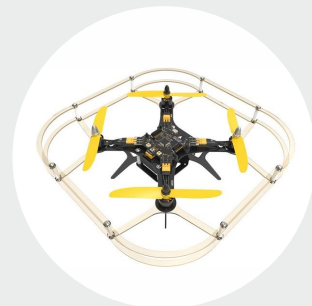
**6**

Программа  
управления  
полетом по  
координатам



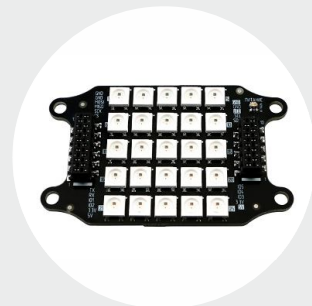


## Технические характеристики и назначение компонентов



### «Геоскан Пионер» (базовый)

Тип:, квадрокоптер  
 Продолжительность полета: до 17 минут  
 Скорость полета: до 65 км/ч  
 Масса квадрокоптера: 230 г  
 Размеры: 290 x 290 x 120 мм  
 Двигатели: бесколлекторные 1306 3100KV  
 Аккумуляторная батарея: LiPo 2S 1800мАч 9,62 Втч  
 Максимальная дальность полета: 500 м  
 Допустимая скорость ветра: до 5 м/с  
 Температура эксплуатации: от 0 до +40 °С



### LED-модуль (25 RGB светодиодов)

Блок расширения имеет 25 светодиодов SMD 5050 RGB (, которые можно запрограммировать и создавать световые эффекты.

Тип светодиодов - 25×RGB WS2812B LEDs  
 Геометрия светодиодов - 5×5. Напряжение - 5 В.  
 Размеры - 37 × 60 × 12 мм. Вес - 11 г.  
 Видимый телесный угол,град - 120.



TRIK Studio

Язык Lua

«Pioneer station»



## Модуль навигации GPS Глонасс

Позволяет позиционировать квадрокоптер по данным спутниковых навигационных систем и отслеживать его местоположение и направление полета. Модуль также оснащен компасом для точной ориентации в пространстве. Модуль GPS/Глонасс устанавливается непосредственно на главную плату квадрокоптера сверху и крепится к ней винтами М3.

## ПО и программирование

Стандартный набор ПО позволяет программировать светодиоды и формировать полетное задание. Два варианта:  
 1) Упрощенное визуальное программирование полетного задания «Пионера» в «TRIK Studio» («Взлет - миссия - посадка»);  
 2) Продвинутое программирование полетного задания «Пионера» на языке «Lua».

Программа «Pioneer station» позволяет: обновлять прошивку полётного контроллера; выполнять загрузку и настройку параметров автопилота; разрабатывать и загружать полетные задания; запускать скрипты для тестирования; просматривать логи автопилота.

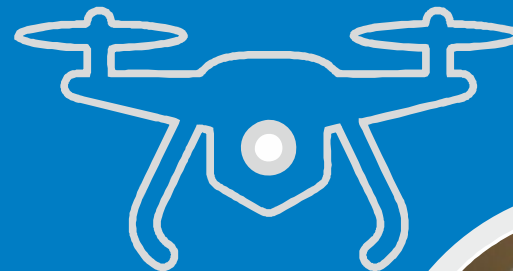
Загрузить код программы в «Пионер» можно по кабелю USB или через беспроводное подключение по USB-радиомодему .



## Перспективы проекта: использование БВС как средства передачи сигнала бедствия



## Участники конкурса «Hello, Pioneer!» 2024/2025



Участник:

**Уткин  
Пётр  
Михайлович**



- ученик 7 класса школы №77 года г. Перми. В 2024 году прошёл обучение по программе «Введение в профессию «Оператор БПЛА» в рамках «Каникулярных профориентационных проб» ВЦХТ. В н.в. увлекается программированием - разработкой в реальном времени на платформе «UNITY».

Участник-  
Наставник:

**Боронников  
Павел  
Александрович**



- методист дополнительного образования «Пермского научно-образовательного центра», преподаватель спецдисциплин, автор курса по программе «Введение в профессию «Оператор БПЛА». Подробнее на сайте ООО «ПНОЦ» - <https://ноц59.рф/boronnikov>

