

# Создание опытного образца системы связи множественного доступа с комплексированными методами канального разделения на базе операционной системы реального времени

Развитие-НТИ II, Номер НТИ-35631

# 1 / Продукт проекта

## ОПЫТНЫЙ ОБРАЗЕЦ БЕСПРОВОДНОЙ САМООРГАНИЗУЮЩЕЙСЯ СИСТЕМЫ СВЯЗИ ДЛЯ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ (БВС) И УЗЛОВ БВС

### / Результаты проекта

Опытный образец системы связи, обеспечивающей построение самоорганизующейся, самовосстанавливающейся, помехозащищенной беспроводной сети.

- 10 устройств (приёмопередатчик);
- Математическая модель для проверки возможности расширения системы до 500 устройств;
- программное обеспечение.

### / Соответствие направлениям дорожной карты AeroNet

- Беспроводные системы для беспилотных авиационных и космических систем.
- Программное обеспечение, обеспечивающие выполнение безопасных полётов БВС.

### / Значимый контрольный результат дорожной карты AeroNet

- Технологические основы для внедрения организованных множеств БАС.
- Создание летного демонстратора беспроводной платформы подключения сенсоров (в рамках следующего этапа совместно с компаниями Geoscan, «Лемма»).



Технологический барьер  
дорожной карты AeroNet

% преодоления  
по результатам  
НИОКР

Обеспечение безопасного полета БВС  
(числом не менее трех),  
движение БВС в рое

30%

Беспроводная платформа для  
помехозащищенного подключения  
до 200 сенсоров и полезных нагрузок

50%

## Результаты внедрения системы связи

### / ПРИ СОЗДАНИИ БПЛА

Уменьшение массы и габаритов БВС на 30 – 50%  
за счёт уменьшения количества разъёмов и кабелей

Отказоустойчивость – 99,9%  
повышение надёжности систем автоматического управления

Снижение затрат в 2 раза  
на техническое обслуживание

Высокоэффективная система нового поколения  
с гибкой, легко изменяемой структурой



Самоорганизация

Сеть создаётся сама,  
без участия человека



Самовосстановление

Перестраивается при  
удалении и/или  
добавлении узлов



Помехоустойчивость  
и надёжность

Данные автоматически  
резервируются на  
разных устройствах

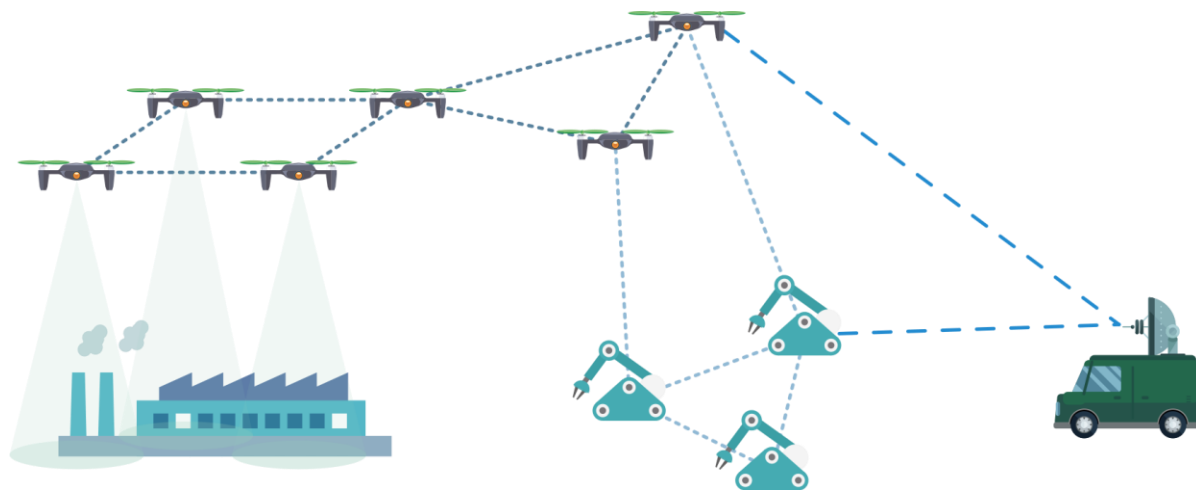
### / ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ГРУПП БПЛА

Безопасный полёт

Обеспечение безопасного полета БВС при близких траекториях

Обеспечение роевого взаимодействия

- Каждый агент следует простым базовым правилам
- Агенты взаимодействуют между собой и с окружающей средой
- Система действует как единый организм



# Инновационность продукта

## / НА МИРОВОМ УРОВНЕ

Аналоги с заявленными характеристиками на мировом рынке отсутствуют.  
Конкуренты уступают по следующим параметрам (по одному или нескольким):

- Программное управление характеристиками радиосигнала
- Дальность радиосигнала в группе
- Уровень надёжности и непрерывности обмена данными
- Количество управляемых БПЛА
- Возможность совместного выполнения одной программы разными устройствами

## / ЗАЩИТА ОТ КОПИРОВАНИЯ

Свидетельства о госрегистрации ПО компонентов системы

Закрытый исходный код, проприетарное ПО

Сложность воспроизведения компонентов системы (разработки математических алгоритмов). Работа ведется с 2014 года, вложено Р 86 млн. в разработку компонентов системы.

### Конкуренты

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| DreamHammer DroneOS         | USA |
| ALX systems                 | USA |
| MN-MIMO Silvus Technologies | USA |
| Octopus Airlink             | USA |
| SkyHopper ONE               | UK  |

### Дополнительные преимущества для российского рынка

|                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Гарантированное отсутствие шпионского кода                                                |
| Поддержка российского оборудования (ПКК «Миландр»)                                        |
| Русскоязычная ГОСТ-документация                                                           |
| Поддержка на русском языке                                                                |
| Регистрация и сертификация компонентов системы<br>Роспатент, Реестр российского ПО, ФСТЭК |



## АстроСофт – Примеры проектов



Старейшее вертолетное предприятие Швеции. Проекты: разработка силового блока, системы отображения координат, системы передачи данных о массе загруженных расходных материалов, и другие



Датский производитель оборудования. Проекты: разработка системы автоматизированного тестирования интерфейса, разработка системы управления газоанализатором.



Российская компания, производитель оборудования. Проекты: разработка программатора, встроенной процессорной системы, системы технического зрения и др.



Немецкий производитель «умных» карт доступа. Проекты: комплексное решение автоматизации процесса сбора данных



Являемся стратегическим партнером.  
Производим базовое ПО (операционную систему) для всей линейки микроконтроллеров.

### История проекта

Разработка системного ПО с 2011 года

Операционная система для систем связи и датчиков (на базе микроконтроллеров Миландр) выпущена в 2016

Программно-определяемое радио и ПО для Mesh-сетей – разработка с 2014 г.

С 2017 г. – применение в пилотируемой авиации

### Команда

Санкт-Петербург

25 лет разрабатываем программное обеспечение

4 офиса в России

10 сотрудников – кандидаты физико-математических наук

### / Основные этапы работы

- Математическое моделирование системы
- Разработка программного обеспечения
- Прототипирование
- Тестирование программного и аппаратного обеспечения
- Функциональное тестирование прототипа

### / Команда

- Команда проекта: 15 человек (математики, алгоритмисты, программисты, руководитель проекта, маркетолог)
- Основные затраты – ФОТ (заработная плата + отчисления)

### / Финансы

| Доходы АстроСофт, млн. ₽ |       |            | Прогноз доходов АстроСофт, млн. ₽ |       |       |
|--------------------------|-------|------------|-----------------------------------|-------|-------|
| 2015                     | 2016  | 1-я ½ 2017 | 2-я ½ 2017                        | 2018  | 2019  |
| 30,1                     | 153,6 | 64,1       | 80,6                              | 211,3 | 237,5 |

- На реализацию проекта зарезервировано на расчетном счете – ₽ 6 млн.
- Инвестиции на предыдущем этапе – ₽ 86 млн.
- Общий бюджет текущего проекта (1,5 года) – ₽ 26 млн.

### / Техничко-материальная база

- собственные патентованные разработки (ОСРВ, MESH, SDR)
- оборудование: отладочные платы ПКК «Миландр»
- специализированное ПО для разработки

### / Партнёры



Официальная поддерживаем всю линейку оборудования («железа»)



Результаты проекта – база для прикладного ПО и выпускаемых датчиков



Применение технологии в БПЛА

### / По итогам проекта АстроСофт будут представлены

- Опытный образец системы связи с заданными характеристиками
- Математическая модель системы
- Программное обеспечение для разработки прикладного ПО
- Научно-техническая документация
- Завершена сертификация ФСТЭК по ОСРВ

### / Общие итоги с проектами партнеров

Беспроводная платформа для помехозащищенного взаимодействия БВС и узлов БВС



## Прогноз объема рынка решений беспроводных систем связи для БВС и узлов БВС к 2021 году

США  
\$31,8 млн.

Великобритания  
\$6,34 млн.

Россия  
₽0,5 млрд.

Китай  
\$8,18 млн.

Все остальные страны  
\$14,54 млн.

Австралия  
\$5,62 млн.

### Лицензирование решения

#### Прямые продажи:

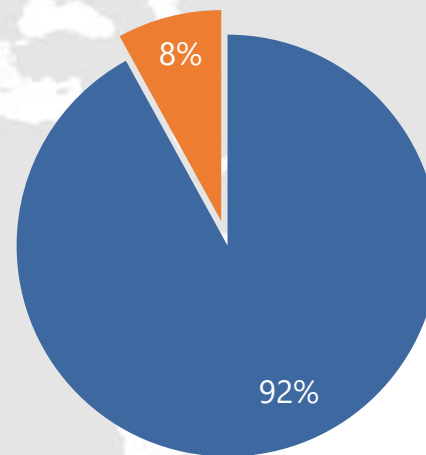
Стоимость лицензии – **₽ 480 000**

**+7%** роялти от стоимости продукции

#### Продажи в составе оборудования:

В настоящее время соглашение с ПКК «Миландр»

Ведутся переговоры с другими производителями:  
Ангстрем-Т, Элвис



Планируемая выручка в РФ  
**₽40 млн.** ежегодно





Павел Локтев  
pavell@astrosoft.ru

**АСТР●СОФТ**

astrosoft.ru | +7 (812) 494 9090