

УДК 629.7.058

Управление и мониторинг полетов БПЛА с помощью низкоорбитальных группировок спутниковой связи

Манойло Андрей Валерьевич

a.manoilo@gonets.ru

Химочко Олег Леонидович

o.himochko@gonets.ru

Белик Анатолий Сергеевич

a.belik@gonets.ru

Негматов Малик Абдурашидович

m.negmatov@gonets.ru

Гусева Наталья Анатольевна^(*)

n.guseva@gonets.ru

АО «Спутниковая система «Гонец», Москва, Российская Федерация

Аннотация. Рассмотрены вопросы управления и мониторинга полетов беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с привлечением отечественных низкоорбитальных группировок спутниковой связи, подробно обсуждаются результаты проведения эксперимента по мониторингу и управлению беспилотных авиационных систем (БАС) «Геоскан 201» через спутниковую систему «Гонец» и перспективы применения ретрансляторов спутниковой связи при управлении БПЛА.

Ключевые слова: беспилотные летательные аппараты, спутниковая связь, низкоорбитальные группировки, управление полетами, мониторинг полетов

Введение. Управление и мониторинг полетов беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) требуют надежной связи [1]. Одним из наиболее эффективных решений по обеспечению стабильной связи с БПЛА в любой точке мира, является использование низкоорбитальных группировок спутниковой связи. Параметры и возможности низкоорбитальной группировки спутниковой системы «Гонец» позволяют рассматривать ее как один из наиболее подходящих действующих инструментов управления и мониторинга полетов БПЛА. Эксперимент по мониторингу и управлению БПЛА «Геоскан 201» через спутниковую систему «Гонец» показал, что данная система может обеспечить стабильную связь с БПЛА в условиях, когда другие системы связи недоступны или ненадежны.

Материалы и методы; результаты. Главная цель эксперимента — подтвердить возможность использования системы спутниковой связи «Гонец» для мониторинга и управления БПЛА в рамках концепции Архитектуры цифрового неба. Функции, которые реализованы с помощью спутникового модуля:

- идентификация БПЛА в воздушном пространстве,
- достоверная передача данных с помощью защищенного канала о параметрах полета,
- реализация функционала передачи команд о корректировке параметров полета.

Кроме этого, требовалось подтвердить техническую возможность [2] интеграции спутникового модема на малые БПЛА:

- размещение спутникового модема с учетом проблем с ЭМС;
- размещение двухчастотной антенны;
- интеграция спутникового модема и автопилота, разработка протокола обмена сообщениями;
- разработка программного модуля настройки и управления спутниковым модемом.

Эксперимент проведен с 13 по 16 июля 2024 г. в районе аэродрома «Пушистый» [3], Корсаковского района Сахалинской области, схема передачи данных во время эксперимента приведена на рисунке.

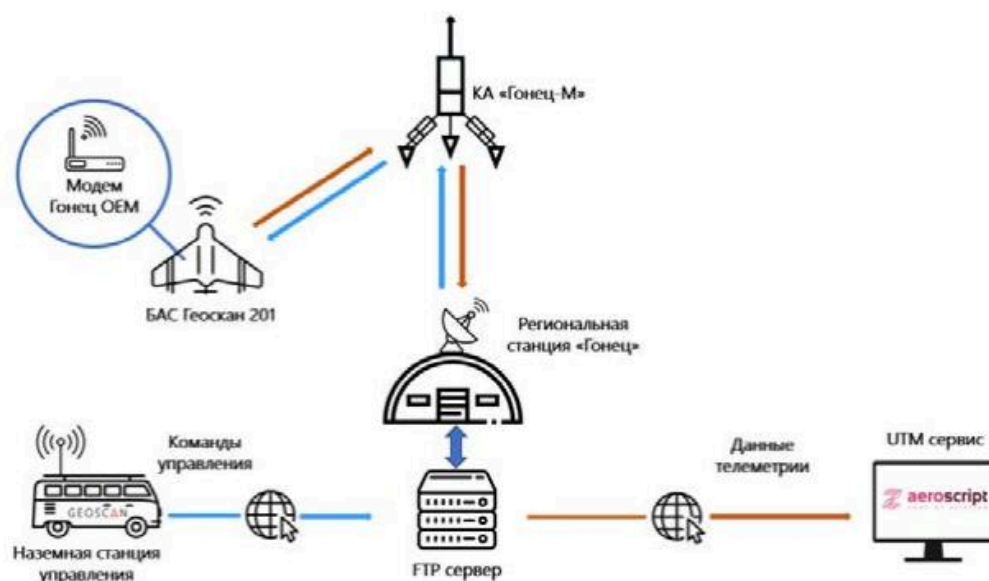


Схема эксперимента

Заключение. Подтверждена возможность передачи команды управления на БПЛА через систему спутниковой связи Гонец. Пилот БПЛА формировал команды управления и отправлял их через FTP сервер Гонца. Команды были сформированы с разным приоритетом для оценки задержки передачи в зависимости от приоритета. Вся запланированная программа передачи данных и управляющих воздействий выполнена успешно. Таким образом, подтверждена возможность передачи команд управления на БПЛА через систему Гонец.

Список источников

- [1] Боев Н.М. Анализ командно-телеметрической радиолинии связи с беспилотными летательными аппаратами. *Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. академика М.Ф. Решетнева*, 2012, вып. 2 (42), с. 86–91.
- [2] Васильев В.В., Потюпкин А.Ю. *Особенности оценивания состояния сложных систем*. Москва, ВА РВСН, 2005, 255 с.
- [3] *Технический отчет о проведении эксперимента по мониторингу и управлению БАС Геоскан 201 через спутниковую систему «Гонец» в рамках исследований «Архипелаг 2024»*. Москва, 2024, 12 с.