

УДК 004.02

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ ДЛЯ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ОПТИМИЗАЦИИ МАРШРУТОВ ДВИЖЕНИЯ ГРУППЫ БПЛА

Гатауллин Р.И. (СПбГЭТУ ЛЭТИ)

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Виксин И.И.  
(СПбГЭТУ ЛЭТИ)

**Введение.** Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) в настоящее время применяются для решения ряда практических задач, одной из которых является задача мониторинга (обследования) местности. Целью мониторинга является, как правило, обход определенного участка местности для получения актуальной информации о состоянии окружающей среды. Использование БПЛА позволяет частично автоматизировать, упростить и удешевить решения, применяемые для мониторинга местности. Основной из ключевых особенностей использования БПЛА является возможность использовать несколько аппаратов совместно, что в перспективе может ускорить решение задачи мониторинга.

**Основная часть.** Рассматриваются функциональные требования к созданию имитационной модели оптимизации маршрутов движения группы БПЛА для выполнения задачи мониторинга местности. При создании имитационной модели возможно опереться на существующие решения, обозначаемые как mission planners (планировщики миссий) – они используются операторами БПЛА для планирования миссий (в т.ч. с группами БПЛА) и оперативного получения информации о ходе их выполнения [1]. Требования описаны с опорой на различные критерии оптимизации маршрутов, в числе которых:

энергоэффективность как способность БПЛА тратить как можно меньше энергоресурсов на выполнение задачи (в случае продолжительного выполнения задачи – как можно реже уходить на подзарядку);

скорость выполнения задачи (как глобальной задачи обхода местности, так и локальной, на уровне отдельных БПЛА);

надежность выполнения задачи (в случае наличия проблемных зон на карте должна быть предусмотрена возможность их обхода либо в модель должна быть внесена корректировка процентной вероятности успешного облета местности).

При оценке критериев оптимизации планируется использовать преимущественно программные методы, влияющие на выполнение маршрутов БПЛА (алгоритмы группового движения), аппаратная составляющая (влияние конструкции БПЛА и отдельных его компонентов, таких, как моторы и двигатели) может быть представлена в имитационной модели, но более подробно рассмотрена впоследствии [2]. При разработке имитационной модели, помимо прочего, нужно обратить внимание на способы организации серии экспериментов для последующего определения особенностей функционирования группы БПЛА в зависимости от выбранных критериев оптимизации, стратегий управления БПЛА, а также степенью автоматизации движения (то есть учитывать возможность выбора существующих способов организации маршрутов БПЛА на основе механизмов роевого интеллекта [3]).

**Выводы.** Определены и описаны функциональные требования для имитационной модели оптимизации маршрутов движения группы БПЛА.

### Список использованных источников:

1. Mission Planner Home. Ardupilot // URL: <https://ardupilot.org/planner/>.
2. Шутин Д. В., Романов В. В., Токмаков Н. В. Повышение энергоэффективности беспилотных летательных аппаратов за счет применения новых подходов в проектировании и изготовлении корпусных изделий // Энерго-и ресурсосбережение–XXI век. – 2019. – С. 226-229.
3. Мельников Т.В. и др. Improving reputation and trust-based approach with reliability

indicators for autonomous vehicles intergroup communication //Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика. – 2022. – №. 61. – С. 108-116.