

## ОТЗЫВ

научного руководителя д.т.н., доцента, профессора кафедры «Информационно-управляющие комплексы летательных аппаратов» МАИ Козореза Дмитрия Александровича на диссертационную работу Мокровой Мирии Игоревны на тему: «Повышение эффективности мониторинга пожарной обстановки с использованием беспилотного летательного аппарата на основе адаптивного алгоритма», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки)»

Представленная диссертационная работа посвящена решению актуальной научно-технической задачи разработки алгоритма определения оптимальной, с точки зрения выбранного критерия эффективности, высоты полёта беспилотного летательного аппарата (БЛА) над наблюдаемой сценой в процессе выполнения мониторинга пожарной обстановки, обеспечивающего достижение поставленной цели, а также учитывающего опасные факторы пожара.

Стоит отметить, что в настоящее время БЛА находят все более широкое применение в различных отраслях промышленности и используются различными ведомствами, в том числе в интересах Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. В перечень задач, выполняемых БЛА, в том числе, входит задача мониторинга чрезвычайных ситуаций, связанных с пожаром. Сама эффективность мониторинга пожарной обстановки в значительной степени зависит от таких факторов как задымленность, турбулентность, тепловое воздействие на аппарат, а также высота наблюдения. Стоит отметить, что из перечисленных факторов только высота наблюдения является управляемым параметром и на данный момент остается нерешенной задача выбора оптимальной с точки зрения эффективности мониторинга, высоты полёта БЛА для обследования местности в подобных условиях.

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и библиографического списка.

Во введении помимо общей характеристики работы приведен анализ противоречивости с точки зрения предъявляемых критериями условий проведения мониторинга пожарной обстановки, что приводит к необходимости постановки оптимизационной задачи исследования.

Первая глава диссертационной работы посвящена анализу современного состояния исследований и разработок в области мониторинга пожарной обстановки с использованием БЛА, приводятся статистические данные, свидетельствующие о востребованности задачи повышения эффективности мониторинга пожара с целью сокращения потерь. Далее приводится обзор общепринятых подходов к решению обсуждаемой проблемы, приведен анализ текущих разработок в сфере мониторинга пожарной обстановки. Здесь стоит отметить, что основным недостатком используемых в настоящее время методов мониторинга пожарной обстановки является невозможность учета динамики условий наблюдения, как следствие, возникает задача разработки моделей, учитывающих изменяющиеся условия окружающей среды, а также формирования критерия эффективности такого мониторинга.

Во второй главе своей диссертационной работы Мокровой М.И. приводится анализ факторов, наиболее значительно влияющих на условия наблюдаемости и на безопасность полета БЛА. На основе этого, автор формулирует задачу повышения эффективности мониторинга. После этого в диссертационной работе приводится оригинальная модель наблюдаемости, основанная на эмпирической модели зависимости контрастности принимаемого на борту БЛА изображения от высоты полета и задымленности. Затем диссертант приводит описание созданной динамической модели безопасности полета, учитывающую градиент температуры над зоной пожара, класс пожара и тип подстилающей поверхности. Здесь стоит

отметить сформулированный автором критерий выбора оптимальной высоты полета БЛА, основанный на минимизации относительных потерь безопасности полета БЛА и наблюдаемости объектов интереса.

В третьей главе описаны эксперименты, проведенных с помощью математического моделирования и в условиях полунатурных экспериментов, подтверждающие корректность и адекватность разработанных моделей и алгоритмов, а также приводится оценка эффективности предлагаемого алгоритма в целом. Особенностью данной работы считаю проведение полунатурных экспериментов, которые с точностью до места обработки видеопотока полностью повторяют реальные условия эксплуатации БЛА при мониторинге пожаров. Как следствие, полученная оценка высокой эффективности разработанного автором адаптивного алгоритма не вызывает сомнений.

Хочу отметить, что Мокрова М.И. в процессе выполнения работы демонстрировала умение работать в коллективе, способность предложить и обосновать оригинальное решение технической задачи и способ его реализации.

Результаты диссертационной работы используются в учебном процессе Института №7, в лекционных, практических и лабораторных занятиях.

Автореферат полностью передает содержание диссертационной работы.

На основании вышеизложенного, считаю, что Мокрова М.И. является вполне сложившимся специалистом, в полной мере достойным присуждения ученой степени кандидата технических наук. Выполненная ей диссертационная работа является завершенным научным исследованием, содержащим оригинальное решение актуальной технической задачи разработки алгоритма определения оптимальной, с точки зрения выбранного критерия эффективности, высоты полёта БЛА. Диссертационная работа соответствует требованиям,

предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям (пункты 8, 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней»).

Учитывая научно-квалификационный уровень Мокровой М.И., качество представленной диссертационной работы считаю, что Мокрова М.И. достойна присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки)».

Научный руководитель,

д.т.н., доцент

Д.А. Козорез

21.09.22

Подпись Д.А. Козореза заверяю:

директор дирекции Института № 7 МАИ



А.В. Кривилев