

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зау Хтет Наинг
«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ, АЛГОРИТМЫ И ПРОГРАММНЫЙ
КОМПЛЕКС ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ СТОЛКНОВЕНИЙ
БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ГРАЖДАНСКОГО
НАЗНАЧЕНИЯ»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности Специальность 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Актуальность диссертационного исследования заключается в определяется, с одной стороны, увеличением применяемости беспилотных летательных аппаратов в задачах бизнеса, государства, а с другой - недостаточным уровнем решений, касающихся алгоритмического обеспечения взаимодействия БПЛА, что в будущем может повлечь за собой большое количество аварий между БПЛА в следствии отсутствия модуля координации движения в их алгоритмах управления.

Основной научный результат – Предложена новая математическая модель динамически меняющегося взаиморасположения беспилотных летательных аппаратов, позволяющая оценить параметры, применение которых позволяет предотвращать столкновения беспилотных летательных аппаратов, отличающаяся возможностью получения результатов в аналитическом виде.

2. Предложен новый алгоритм определения границ диапазона критических скоростей на основе скоростного подхода, отличающийся возможностью получения значений этих границ в аналитическом виде.

3. Предложен новый алгоритм определения линейного ускорения БПЛА для предотвращения столкновения при скоростном маневре, отличающийся тем, что для расчёта линейного ускорения используются значения границ диапазона критических скоростей, рассчитанных на основе скоростного подхода.

4. Предложен и реализован в программе новый алгоритм повышения эффективности метода Монте-Карло для построения границ зоны взаимодействия, отличающийся от существующих контекстным сужением области поиска границ.

5. Разработан алгоритм и создан программный комплекс для реализации системы предотвращения столкновений с большим числом, до пятидесяти,

беспилотных летательных аппаратов, отличающихся от существующих возможностью реализации скоростного подхода для предотвращения столкновений.

Результаты диссертационного исследования опубликованы в 12 научных работах, в том числе в 1 работе в издании, рекомендованном ВАК, в 1 работе в издании, индексируемом в международной базе Scopus, в 1 работе в издании, индексируемом в международной базе Web of Science.

Практическая значимость диссертационной работы обусловлена возможностью интегрирования программного обеспечения, реализующего вышеперечисленные алгоритмы, основанные на скоростном подходе бортовую вычислительную систему БПЛА. Разработанные алгоритмы позволят БПЛА уклоняться от столкновений с большим числом (не менее пятидесяти) динамических объектов, находящихся в том же воздушном пространстве.

К автореферату диссертации имеются следующие **замечания**:

1. Не совсем ясны контексты и границы применимости разрабатываемых алгоритмов. Возможно, следовало бы проанализировать задачи, в которых для БПЛА необходима координация движения, сфокусироваться на ограниченном наборе с определенной конкретной спецификой.
2. Неясно сформулирована полная совокупность стратегий поведения БПЛА в зависимости от контекста и взаимного положения объектов и их целей.
3. Не совсем ясны ключевые отличительные свойства «своих» и «чужих» БПЛА (например, подчиняются из одного центра, отправляют сигнал о направлении движения, открывает протокол для обмена траекториями), не рассмотрена возможность изменения окраса БПЛА со «своего» на «чужого». Непонятно ограниченное количество сценариев «чужого» БПЛА относительно своего. Входит ли сценарий для чужого беспилотника специально идти на столкновение?
4. Рецензенту не совсем понятно, разработал ли автор самостоятельно или использовал известный протокол правил взаимодействия, регламентирующий взаимное поведение БПЛА между собой, стандартизирующий правила поведения БПЛА в воздушном пространстве?
5. В автореферате показано статистическое подтверждение эффективности разработанных алгоритмов, которые в

совокупности сценариев понижают вероятность столкновения БПЛА между собой.

Однако данные замечания не влияют на положительную оценку диссертации. Следует заключить, что диссертационная работа Зау Хтет Наинг удовлетворяет всем требованиям ВАК (пп. 1,2,3,6,8) Положения о присуждении ученых степеней), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Зау Хтет Наинг заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Доцент кафедры «САПРиПК»

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»

кандидат технических наук, доцент

Handwritten signature



Тюков Антон Павлович

Научные специальности, по которым защищена кандидатская диссертация:
05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации»,
05.13.10 – «Управление в социальных и экономических системах»

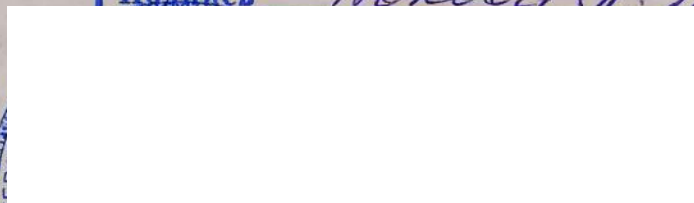
Тел.: +7 (906) 064-26-01

E-mail: anton.tyukov@gmail.com

Почтовый адрес: 400005, г. Волгоград, ул. Советская 28

Подпись

Handwritten signature: Тюков А. П.



Handwritten date: 2020

Handwritten signature

