

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Казанина Дмитрия Константиновича «Методы и алгоритмы управления группой беспилотных летательных аппаратов при формировании строя», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (в науке и промышленности)» (по техническим наукам)

Вопросы управления группой подвижных объектов в последнее время привлекают внимание многих исследователей. Особый интерес проявляется к задаче формирования строя подвижных объектов. Однако, как правило, эта задача решается в рамках простых линейных объектов управления и без учёта погрешностей измерений датчиков. Кроме того, обычно не учитывается возможность столкновения объектов в процессе формирования строя, что недопустимо и, несомненно, требует решения. Поэтому тема данной диссертационной работы является актуальной.

Для решения поставленной задачи автор мотивированно использует современные методы теории автоматического управления, теории вероятностей и методы нечёткой логики. В результате эффективного использования этих методов предложена качественно новая система управления группой беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

Реализован частный алгоритм слежения за виртуальным лидером, решающий задачу формирования строя группы БПЛА на основе их полных нелинейных динамических моделей. Разработаны методы коррекции инерциальных оценок координат в рамках упрощённых моделей БПЛА в виде материальных точек на плоскости. На основе метода искусственного потенциального поля синтезированы и реализованы алгоритмы защиты от столкновений БПЛА между собой в процессе формирования строя. Полученные результаты математического моделирования подтверждают работоспособность предложенных методов и алгоритмов.

Практическая значимость работы не вызывает сомнения, ее результаты внедрены в ПАО Арзамасское научно-производственное предприятие «Темп-Авиа» и применяются для решения задач управления строем группы БПЛА.

В качестве недостатка следует отметить отсутствие теоретического анализа алгоритма защиты от столкновений.

В целом, работа прошла серьезную апробацию, и ее результаты опубликованы в ведущих научных изданиях по профилю диссертации, включенных в перечень ВАК.

На основании проведенного анализа можно заключить, что работа отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемых к кандидатским диссертациям и соответствует специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (в науке и промышленности)» (по техническим наукам).

Автор диссертации, Казанин Дмитрий Константинович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по указанной специальности.

Главный научный сотрудник  
Института проблем управления РАН,  
д.ф.-м.н.

16 октября 2017 г.

Адрес: 117997, Москва, ул. Профсоюзная, 65,

Институт проблем управления РАН

Телефон: 8 495 334 7641

Электронная почта: [savour118@mail.ru](mailto:savour118@mail.ru)



П.С. Щербаков



Подпись

ВЕД. ИНЖЕНЕР

Довгоказ Ф. Г.

ЗАВЕРЯЮ

Щербакова П.С.



Подпись П.С. Щербакова заверяю: