

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Чепиги Андрея Александровича на тему:  
«Модель и алгоритмы определения оптимальных условий  
дистанционного обслуживания пространственно-распределенных  
групп воздушных объектов», представленной на соискание учёной  
степени

кандидата технических наук по специальности

2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации,  
статистика

В условиях активного расширения применения беспилотных авиационных систем особую значимость приобретает задача обеспечения эффективного дистанционного обслуживания пространственно-распределённых групп воздушных объектов. Динамический характер расположения обслуживаемых объектов и переменность момента инерции наводимого устройства комплекса дистанционного обслуживания (КДО) приводят к необходимости совершенствования алгоритмов управления, учитывающих указанные факторы. В этой связи диссертационная работа А.А. Чепиги является актуальной и практически значимой.

Автореферат раскрывает содержание диссертации, включая её структуру, целевую направленность, задачи и ключевые научные результаты. Изложение выстроено логично: от анализа проблематики к разработке модели и алгоритмов и далее — к их практической апробации.

В работе последовательно обосновано решение задачи распределения ресурса КДО — на базе матрицы пересечений зон обслуживания воздушных объектов и системы оптимизационных условий. Предложен гибридный двухфазный алгоритм: на первом этапе реализуется приоритетное обслуживание критических объектов, на втором — распределение оставшихся. Дополнительно разработаны алгоритм построения оптимальной траектории движения наводимого

устройства и алгоритм адаптивной ПИД-коррекции, учитывающий изменение момента инерции в зависимости от угла положения устройства.

Достоверность результатов подкреплена экспериментальной проверкой: проведено 20 172 вычислительных эксперимента, а соответствие эмпирических и теоретических распределений оценено с помощью статистического критерия Пирсона. Полученные данные свидетельствуют о практической эффективности подходов: время перемещения наводимого устройства сокращается на 35–40 %, а доля обслуженных объектов возрастает в среднем на 16 % относительно аналогов (Greedy Set Cover, k-means, DBSCAN, иерархическая кластеризация).

Научная новизна сформулирована корректно и соответствует представленным результатам.

Замечания.

1. Не раскрыты ключевые расчётные параметры имитационной модели — в частности, численный метод и шаг интегрирования для решения уравнений динамики. Для систем с существенными нелинейными зависимостями параметров шаг интегрирования непосредственно влияет на точность и устойчивость решения.
2. Не проанализировано влияние сетевых и канальных задержек между КДО и воздушными объектами на работу алгоритмов, хотя в реальных сценариях дистанционного обслуживания такие задержки всегда присутствуют.

Указанные замечания не снижают научной и практической значимости диссертации и носят рекомендательный характер.

Заключение

Автореферат соответствует содержанию диссертации, отражает её основные положения и результаты. Работа является завершённой,



соответствует требованиям Положения о присуждении учёных степеней и паспорту специальности 2.3.1 – «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика». Соискатель Чепига А.А. заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Руководитель отдела технических решений  
и сервиса АО «КЭАЗ»,  
канд. техн. наук Тихонов Алексей Валерье-  
вич

  
10.07.2026

Подпись \_\_\_\_\_  
заверяю.



Руководитель управления продаж техниче-  
ских решений и сервиса АО «КЭАЗ»,  
Бочкарев Максим Александрович

