

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

Автореферат диссертации Чепиги А.А. посвящён актуальной научно-технической проблематике, находящейся на стыке системного анализа, теории управления и обработки информации применительно к задачам дистанционного обслуживания беспилотных авиационных систем. Актуальность темы определяется расширением практики применения групп беспилотных воздушных объектов и необходимостью управлять наземными комплексами дистанционного обслуживания (КДО) с учётом динамического пространственного распределения объектов и изменения момента инерции поворотного устройства. В работе последовательно рассмотрены три взаимосвязанных аспекта: формирование очередности обслуживания кластеров воздушных объектов, управление поворотным устройством и определение условий эффективного размещения КДО. Такая постановка представляется своевременной и практически значимой.

Автором получен ряд существенных научных результатов, обладающих научной новизной.

1. Разработан алгоритм формирования оптимальной траектории движения наводимого устройства КДО. Предложенный алгоритм построен на основе матрицы пересечений зон обслуживания и реализует двухфазное распределение приоритетов: сначала обслуживаются объекты с критическим уровнем потребности, затем – остальные. Заслуживает внимания то, что при выборе следующего наведения одновременно учитываются число объектов в диаграмме направленности и требуемый угол поворота устройства. Практическая направленность результата подтверждается патентом РФ на изобретение.

2. Предложен алгоритм адаптивной ПИД-коррекции наводимого устройства, учитывающий зависимость момента инерции от угла места (формула 28). Коэффициенты регулятора корректируются в зависимости от текущего

положения устройства. По приведённым результатам моделирования, это сокращает время перемещения поворотного устройства на 35–40 % в зависимости от угла поворота.

3. Создана модель определения оптимальных условий функционирования КДО на основе многослойной нейронной сети прямого распространения (формула 33). Модель оценивает относительное число обслуживаемых объектов по дальности до группы воздушных объектов и угловым характеристикам области обслуживания. Для определения её коэффициентов выполнены 20 172 имитационных эксперимента; средняя ошибка аппроксимации составила 3,162 %.

Теоретическая значимость работы заключается в совместном рассмотрении пространственной кластеризации и очередности обслуживания, управления электроприводом поворотного устройства и прогнозирования эффективности КДО. Работа объединяет методы оптимизации, автоматического управления и машинного обучения в одном комплексе решений.

Практическая составляющая работы подтверждается приведёнными сведениями о внедрении. В автореферате указано использование результатов в АО НПК «Барл» и ООО ЦИТМ «Экспонента», применение разработанных решений в ООО «Парус электро», а также в учебном процессе Пензенского государственного университета и Донецкого национального технического университета.

Практическая завершённость работы также подтверждается четырьмя свидетельствами о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Замечания и вопросы

Несмотря на высокий уровень работы, в автореферате можно отметить некоторые аспекты, требующие, на мой взгляд, дополнительного прояснения в ходе защиты:

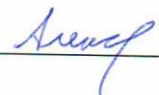
1. В диссертации целевая функция оптимизации ориентирована исключительно на минимизацию времени перемещения наводимого устройства и максимизацию числа обслуженных объектов. При этом не рассмотрен вопрос энергопотребления привода наводимого устройства при выполнении оптимальной траектории для реальных наземных КДО ограничение по располагаемой мощности и энергоресурсу может являться не менее значимым фактором, чем временной.

2. В диссертации рассматривается только штатный режим функционирования наводимого устройства КДО. Не рассмотрен вопрос отказоустойчивости – поведение предложенных алгоритмов при частичном отказе наводимого устройства (например, потере точности позиционирования или временной неработоспособности привода) в процессе выполнения запланированной траектории, что для реальных эксплуатационных условий является значимым фактором надёжности системы.

Автореферат диссертации Чепиги Андрея Александровича представляет собой описание завершённой и практически значимой научной работы, выполненной на высоком профессиональном уровне. Диссертация Чепиги Андрея Александровича «Модель и алгоритмы определения оптимальных условий дистанционного обслуживания пространственно-распределённых групп воздушных объектов» соответствует критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Старший инженер-программист ООО «Альтэл»
кандидат технических наук по специальности 2.4.2
«Электротехнические комплексы и системы»
31 июля 2026 г.

Алексеев
Александр
Александрович

/  /

Подпись Алексеева А.А. заверяю
Генеральный директор Собко С.Л.



Контактная информация:

ООО «Альтэл». 125252, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Хорошевский,
ул. Авиаконструктора Микояна, д. 12

Тел. +7 (495) 926-79-57

E-mail: ale@kseev.ru