

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Тюнина Николая Николаевича**  
**«АНАЛИЗ И РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ**  
**НАПРАВЛЕННОСТИ ФАЗИРОВАННЫХ АНТЕННЫХ РЕШЕТОК**  
**КОРОТКОВОЛНОВОГО ДИАПАЗОНА»,**

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка  
информации, статистика.

Одной из актуальных задач в области разработки и анализа эффективных систем радиолокации является задача оптимизации направленности фазированных антенных решеток. Будучи собранными в антенную систему, излучатели системы формируют диаграмму направленности, которая зависит от их расположения и конструкции, а также выбора фаз и амплитуд сигналов, подаваемых на вход излучателей. Возможность формирования направленного излучения позволяет достичь увеличения дальности радиосвязи или уменьшить затраты ресурсов. В диапазоне высоких частот при ограничении на мощность по каждому входу антенной системы задача оптимизации направленности ФАР требует решения невыпуклых задач квадратичного программирования.

В диссертации Тюнина Н.Н. рассматриваются приемы и технологии, применимые для решения данной задачи, предлагаются алгоритмы ее решения.

В работе произведен анализ структуры множества локальных оптимумов, выявлено наличие кластеров решений, соответствующих одинаковому значению целевой функции. выполнено исследование групп непрерывных симметрий рассматриваемой задачи, в результате которого было выявлено наличие только фазовой симметрии.

Автором разработан и реализован гибридный алгоритм дифференциальной эволюции, учитывающий специфику задачи. В вычислительном эксперименте произведено сравнение эффективности работы различных алгоритмов применительно к рассматриваемой задаче, исследованы возможности оптимизации направленности ФАР при варьировании различных входных параметров, получены конкурентоспособные результаты в сравнении с коммерческим решателем.

В автореферате в достаточной мере отражена актуальность диссертационной работы и изложено ее содержание. Результаты диссертации представляют как теоретический, так и прикладной интерес. Они докладывались на международных и российских конференциях, опубликованы в научных изданиях, в том числе в журналах из списка ВАК и индексируемых в международных базах данных.

В целом, судя по автореферату, диссертация Тюнина Николая Николаевича представляет собой завершённое научное исследование, удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика, а ее автор заслуживает присуждения указанной степени.

Доктор физико-математических  
наук, профессор,  
профессор кафедры прикладной  
математики и искусственного  
интеллекта  
Национальный исследовательский  
университет «МЭИ»,  
(ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»)

Почтовый адрес организации  
111250 г. Москва, муниципальный  
округ Лефортово, ул.  
Красноказарменная, д. 14, стр. 1  
тел. +7 (495) 362-79-62  
izhutkinvs@mpei.ru

Ижуткин Виктор Сергеевич  
26 декабря 2022 г.

*С уважением,*

2

