

## **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации Зиминной Светланы Валерьевны  
«Флуктуации в многоканальных адаптивных системах»,  
представленной на соискание ученой степени доктора физико-  
математических наук  
по специальности 01.04.03 – радиофизика.**

Диссертационная работа Зиминной С.В. посвящена решению актуальной задачи – исследованию флуктуаций, шумов и случайных процессов в стохастических системах (адаптивных антенных решетках и искусственных нейронных сетях) по специальности радиофизика.

Целью диссертационной работы является разработка методов анализа статистических характеристик адаптивных антенных систем различной структуры при учете флуктуаций настраиваемых весовых коэффициентов в наиболее общем случае негауссовской статистической зависимости между вектором входных сигналов и весовым вектором. Повышению качества функционирования адаптивных антенных систем с учетом флуктуаций весовых коэффициентов в различных условиях помеховой обстановки.

В работе используются методы статистической радиофизики, теории адаптивных систем управления, линейной алгебры и теории матриц.

Научная новизна работы состоит в разработке новых методов анализа с учетом флуктуаций весового вектора в наиболее общем случае негауссовской статистической зависимости между вектором входных сигналов и весовым вектором статистических характеристик узкополосных адаптивных антенных решеток, исключая возможность нелинейной функциональной зависимости входного и выходного сигналов в цепи корреляционной связи. Проведен статистический анализ характеристик адаптивной антенной решетки, настраивающихся по классическому алгоритму настройки искусственных нейронных сетей – алгоритму Хэбба, примененному для

целей пространственной обработки сигналов в адаптивной антенне. Дискретный и быстрый рекуррентный алгоритмы для настройки искусственных нейронных сетей были использованы впервые.

Практическая ценность результатов диссертационного исследования состоит в том, что разработанные в диссертации методы анализа статистических характеристик адаптивных антенных решеток и искусственных нейронных сетей позволяют повысить эффективность их функционирования в условиях сложной помеховой обстановки. Полученные в диссертации экспериментальные и теоретические результаты представляют интерес для ряда научно -исследовательских учреждений, занимающихся разработкой адаптивных антенных решеток.

Достоверность полученных результатов обеспечивается допущениями и корректным выбором ограничений и исходных данных из практики разработки адаптивных антенных систем и построения искусственных нейронных сетей.

Результаты диссертационной работы прошли достаточную апробацию, проведенные исследования опубликованы в научных трудах соискателя, представлялись на международных и российских научно -технических конференциях различных уровней.

В качестве недостатков можно отметить сложность изложения приведенных формул, нечеткое оформление графиков и наличие ряда описок.

Указанные замечания не снижают научной и практической значимости работы. Автореферат по объему и содержанию соответствуют п. 9 требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней ...», предъявляемым к докторским диссертациям.

В связи с большой теоретической и практической значимостью проведенных в диссертации исследований «Флуктуации в многоканальных адаптивных системах», ее вклад в науку следует оценить, как значительный.

Считаю, что Зимина Светлана Валерьевна заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.03 – радиофизика.

Ведущий научный сотрудник отдела 927,  
доктор технических наук, профессор,  
заслуженный конструктор РФ  
заслуженный изобретатель РФ

 А.П. Иванников

29 сентября 2021 г.

Подпись А.П. Иванникова заверяю

Заместитель генерального директора  
по науке АО «НПП «Полет»  
доктор технических наук, профессор



 К.Л. Войткевич

Акционерное общество «Научно производственное предприятие «Полет»  
603950, Россия, г. Нижний Новгород, пл. Комсомольская, д.1  
тел. (831)245-21-04, [polyot@npp-polyot.ru](mailto:polyot@npp-polyot.ru)