

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы  
Ефимова Евгения Николаевича

на тему: «Оценка времени задержки циклостационарных радиосигналов для локализации источников излучений» представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

В связи с проводимыми в настоящее время научно-исследовательскими работами по повышению точности определения местоположения источников радиоизлучений, используемых в современных радиотехнических системах, выбор диссертантом темы научного исследования представляется актуальным и важным.

Целью представленной диссертационной работы Е. Н. Ефимова заключалась в повышении точности оценивания информационных параметров широкого класса радиотехнических сигналов за счет применения методов и моделей, описывающих такие сигналы в качестве реализаций циклостационарных случайных процессов.

Следует отметить следующие научные и практические результаты, полученные соискателем в результате проведенных исследований:

- Синтезированы модели циклостационарных радиосигналов, отличающиеся от известных использованием более полной априорной информацией о сигнале;
- Разработаны алгоритмы оценки сечений собственных и взаимных циклических спектральных плотностей мощности радиосигналов, представленных квадратурными компонентами и предложены структурные схемы соответствующих устройств, реализующих эти алгоритмы;
- Предложен алгоритм оценки пеленга на источник радиоизлучения для случая наблюдения сигнала, обладающего циклостационарными свойствами, с применением искусственных нейронных сетей типа «многослойный персептрон» специальной топологии. Выходной слой этой сети автор предложил представить нейроном оригинального типа с целью приведения топологии сети в соответствие с физической моделью решаемой задачи;
- Предложенный подход к оценке времени задержки источника радиосигнала на основе обработки сечений собственных циклических характеристик наблюдаемых сигналов подтвержден результатами натурального эксперимента.

Считаю необходимым указать на следующие замечания представленной работы. По моему мнению, в ней недостаточное внимание уделено описанию процедуры обучения нейронной сети. В частности, не описан процесс формирования обучающей выборки и не затронуты вопросы ее регуляризации. А в предложенном подходе к оценке времени задержки циклостационарного

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ  
Вх. № \_\_\_\_\_  
" 19 " 02 2018 г.

сигнала не приведено описание процедуры выбора характерной циклической частоты из множества присутствующих частот.

Отмеченные недостатки не снижают научной и практической ценности полученных автором в результате проведенных исследований научных результатов.

Считаю, что диссертационная работа Е. Н. Ефимова является законченной научной квалификационной работой, полностью соответствующей требованиям ВАК и критериям, установленным п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор – Ефимов Е.Н. – заслуживает присуждения указанной степени по специальности 05.12.04 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Начальник группы отдела проектирования  
интегральных микросхем и структур «Института  
микротехнологий» ФГБУ «Национальный исследовательский  
центр «Курчатовский институт»»,  
канд. физ.-мат. наук

А.В. АМИРХАНОВ

Подпись А.В.Амирханова заверяю:  
Начальник Департамента по общим,  
кадровым и социальным вопросам  
ФГБУ «Национальный исследовательский  
центр «Курчатовский институт»»



С.В. АНДРУЩУК

Амирханов Алексей Владимирович  
Начальник группы Отдела проектирования  
интегральных микросхем и структур «Института микротехнологий»  
Федерального государственного бюджетного учреждения  
«Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»»,  
123182, Россия, Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1.  
Телефон: +7 (495) 737-06-06 (доб. 4-03)  
e-mail: Alexey\_Amirkhanov@srisa.ru