



Концерн ВКО
Алмаз - Антед



Акционерное общество
«Научно-производственное
объединение дальней радиолокации»

127083, г. Москва, ул. 8 Марта, д.10, стр. 1, тел.: +7 (495) 723-83-49, факс: +7 (495) 723-83-50
E-mail: inbox@npodr.ru, ОКПО 54765242, ОГРН 1027739299060, ИНН/КПП 7713269230/771301001

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кандауровой Екатерины Олеговны, выполненной на тему: «Разработка метода интеллектуальной перестройки рабочих частот в системах когнитивного радио» и представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

Актуальность темы диссертационного исследования

Диссертационная работа Кандауровой Екатерины Олеговны посвящена актуальной теме – организации динамического доступа к ограниченному ресурсу, такого как радиочастотный спектр. Исследуемые в работе системы когнитивного радио являются сложными системами, позволяющими использовать различные радиотехнологии для приема и передачи информации, при этом не требуя переработки существующих систем связи, для решения проблемы дефицита радиочастотного ресурса.

Концепция систем когнитивного радио подразумевает обнаружение временно незанятых полос радиочастотного спектра лицензированного пользователя и предоставление их для эксплуатации нелицензированным пользователем. Безусловно, такое средство связи, которое может динамически использовать доступные каналные ресурсы, при этом не вступая в противоречие с существующими принципами и методами распределения спектра, должно быть достаточно интеллектуальным. В этой связи представленная диссертационная работа Кандауровой Е.О., направленная на разработку метода динамического доступа к спектру нелицензированного пользователя с использованием интеллектуальных методов анализа данных и искусственных нейронных сетей является **актуальной**.

Согласно автореферату, к результатам, полученным в диссертации, можно отнести разработанные:

1. Алгоритм оценки состояния занятости спектра, позволяющий снизить

Вход. № 36/24
«10» 04 2024
подпись

вероятность создания нелегализованным пользователем помех для легализованного пользователя. Автором указывается выигрыш на 4...11% при заданной вероятности ложной тревоги 10^{-2} по сравнению с существующим алгоритмом на основе энергетического обнаружителя.

2. Алгоритм предоставления частотного ресурса нелегализованному пользователю. Заявлено обеспечение выигрыша по количеству вычислительных операций до 46 раз и выигрыша по среднему времени выполнения до 60 раз за счет учета разреженности исследуемых данных.

3. Алгоритм прогнозирования состояния спектра с использованием рекуррентной искусственной нейронной сети, обладающий меньшим временем обучения нейронной сети и позволяющий снизить среднюю абсолютную ошибку прогнозирования на 9% при прогнозировании на 100 шагов вперед по сравнению с нерекуррентными искусственными нейронными сетями прогнозирования временных рядов.

Достоинством диссертационной работы является подробно рассмотренный процесс разработки метода интеллектуальной перестройки рабочих частот в системах когнитивного радио, решающий поставленные перед автором задачи.

Автореферат полностью отражает суть проведенных исследований и позволяет сделать вывод о завершенности и адекватности научных результатов, полученных автором в диссертационной работе.

Публикации. Результаты диссертационной работы опубликованы автором в 9 работах.

К недостаткам автореферата можно отнести следующие:

1. В автореферате отсутствуют выражения для расчета метрик оценки точности прогнозирования моделей искусственных нейронных сетей.

2. В тексте автореферата имеются опечатки. Подписи на некоторых рисунках слишком маленького размера.

Вышеуказанные недостатки не оказывают решающего влияния на положительную оценку автореферата диссертационной работы.

Вывод. Судя по автореферату, диссертация «Разработка метода интеллектуальной перестройки рабочих частот в системах когнитивного радио» представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, в которой решена актуальная научная задача по разработке метода и алгоритмов интеллектуальной перестройки рабочих частот в системах когнитивного радио, позволяющих сократить вычислительные затраты и повысить оперативность предоставления вторичным пользователям доступа к радиочастотному спектру при заданной вероятности постановки помех первичному пользователю, соответствует критериям п.п. 9-11 «Положения о присуждении учёных степеней» (утверждено постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, ред. от 26.09.2022),

которым должна соответствовать кандидатская диссертация, а ее автор, Кандаурова Екатерина Олеговна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Отзыв составил:

Ученый секретарь — заместитель начальника управления АО «НПО дальней радиолокации»,

доктор технических наук,

специальность 6.2.4 – Системный анализ, моделирование боевых действий и систем военного назначения, компьютерные технологии в военном деле,

тел. (495) 612-99-99, доб. 2096,

e-mail: dbukhanets@rti-mints.ru,

г. Москва, ул. 8 Марта, д. 10, стр. 1.

« 04 » апреля 2024 г.



Буханец Дмитрий Иванович

Подпись Буханца Дмитрия Ивановича заверяю:

Генеральный директор АО «НПО дальней радиолокации»

Ю.Г. Аношко

« 04 » 4 2024 г.

