

## Отзыв

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

### **Актуальность темы диссертационного исследования**

Активное использование беспроводных систем связи в последние десятилетия привело к проблеме дефицита радиочастотного спектра. Таким образом развитие и внедрение новых систем связи сталкивается с проблемой ограниченности частотного ресурса. Одним из актуальных решений данной проблемы является использование систем когнитивного радио с технологией динамического доступа к спектру, когда один и тот же спектральный диапазон используется первичным (лицензированным) и вторичным (нелицензированным) пользователями.

При разработке метода динамического доступа к спектру в системах когнитивного радио необходимо решить ряд задач, основными из которых являются: обнаружение временно свободных лицензированных участков спектра; предоставление свободного участка спектра вторичному пользователю. Существуют различные отечественные и зарубежные научные работы, которые рассматривают различные методы внедрения систем когнитивного радио и решают поставленные задачи как по отдельности, так и в совокупности. Однако актуальность данной работы заключается в использовании технологий интеллектуального анализа данных, включающих в себя искусственные нейронные сети и технологии «больших данных» для получения наиболее эффективного решения поставленных задач. При этом, анализ существующих методов интеллектуальной смены несущей частоты в системах когнитивного радио показал, что на данный момент отсутствует метод, позволяющий снизить вероятность

Вход. № 22/24  
«25» 03 2024  
подпись

создания помех вторичным пользователем для первичного пользователя и уменьшить время, необходимое для предоставления доступа к свободному радиоканалу, в тоже время не требуя использования когнитивного пилот-канала или изменения инфраструктуры известных систем связи. В связи с этим, диссертационная работа Кандауровой Е.О. несомненно является актуальной и заслуживающей внимания.

**Теоретическая значимость** диссертационной работы заключается в разработанном новом методе интеллектуальной перестройки рабочих частот вторичных пользователей, основанном на использовании искусственных нейронных сетей и технологий «больших данных», позволяющем снизить вероятность создания устройством вторичного пользователя помех для первичного пользователя и снизить время, необходимого для предоставления доступа к свободному участку спектра.

**Практическая значимость** диссертационной работы заключается в возможности применения разработанных методов и алгоритмов, подтвержденных на натурных экспериментах с использованием реальных программно-определяемых радиоустройств, в устройствах систем когнитивного радио.

**Автореферат** диссертационной работы **соответствует** действующим **требованиям**, а основные результаты исследований опубликованы в 9 работах: из них 2 опубликованы в научных изданиях, включенных в список ВАК; 7 работ проиндексированы в базах данных Web of Science и SCOPUS.

#### **Замечания по автореферату**

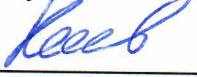
Несмотря на отмеченные достоинства, по тексту автореферата диссертации имеются следующие замечания:

1. В автореферате диссертации автор в содержании раздела 2 не приводит подробное описание алгоритмов предоставления частотного канала вторичному пользователю в системах когнитивного радио.
2. В автореферате отсутствуют рекомендации по аппаратной реализации разработанных алгоритмов.

Отмеченные замечания не оказывают решающего влияния на положительную оценку автореферата диссертационной работы Кандауровой Е.О.

**Заключение.** Исходя из содержания автореферата, можно сделать вывод, что диссертация работа «Разработка метода интеллектуальной перестройки рабочих частот в системах когнитивного радио» **соответствует** критериям и требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, раздела II «Положения о присуждении ученых степеней» (утв. постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, ред. от 26.09.2022), а ее автор, Кандаурова Екатерина Олеговна, **заслуживает присуждения** ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой радиоэлектронных систем федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики» (ПГУТИ


  
Клюев Дмитрий Сергеевич

Подпись Клюева Дмитрия Сергеевича заверяю

Ученый секретарь Ученого совета ПГУТИ

к.э.н., доцент



  
Витовская Ольга Витольдовна

*Клюев Дмитрий Сергеевич*, доктор физико-математических наук (научная специальность: 01.04.03 – Радиофизика), профессор, заведующий кафедрой радиоэлектронных систем федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
Служебный адрес: 443010, г. Самара, ул. Льва Толстого, д. 23  
Тел. раб.: (846) 339-11-21  
e-mail: *klyuevd@yandex.ru*