# ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Ву Хоанг Шон

на тему «Алгоритмы многоскоростной обработки речевых сигналов в радиотехнических системах передачи информации», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальность: 2.2.13. «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

**Общая характеристика соискателя.** Соискатель Ву Хоанг Шон в 2015 г. окончил с отличием бакалавриат «Академия ПВО - ВВС» по направлению «Авиационное радиоэлектронное оборудование», г. Ханой, Социалистическая Республика Вьетнам. В 2020 г. окончил с отличием магистратуру в «Академия ПВО - ВВС» по направлению «Техника управления и автоматизации», г. Ханой, Социалистическая Республика Вьетнам. С октября 2023 г. обучается в очной аспирантуре по специальности 2.2.13. «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения». За период обучения в аспирантуре он проявил себя как целеустремлённый, дисциплинированный и высококвалифицированный исследователь. Несмотря на языковые трудности, обусловленные обучением в иноязычной среде, соискатель в полной мере освоил программу подготовки научно-педагогических кадров и успешно справился с задачами диссертационного исследования. На протяжении всей работы над диссертацией Ву Хоанг Шон демонстрировал глубокое понимание исследуемых проблем в области цифровой обработки сигналов, теории приближений и радиотехнических систем передачи информации. Соискатель самостоятельно выполнял как теоретическую, так и экспериментальную части работы, проявляя инициативу при постановке и решении задач. В процессе выполнения диссертации Ву Хоанг Шон принял активное участие в работе научно-технических конференций различного уровня, результаты которых опубликованы в реферируемых изданиях.

**Научная деятельность соискателя.** По теме исследования, представленного в диссертации, опубликовано 25 работ, включая 4 статьи в журналах, включённых в перечень рецензируемых научных изданий ВАК, 5 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ, а также 16 публикаций в сборниках материалов научно-технических конференций различного уровня. Соискатель Ву Хоанг Шон принял участие в ряде научно-технических конференций с представлением докладов, получивших положительную оценку научного сообщества.

**Актуальность темы диссертации**. Современные требования к системам обработки и передачи речевых сигналов при ограниченных ресурсах канала связи требуют разработки эффективных методов кодирования, способных преодолеть ограничения классической теоремы В.А. Котельникова, применимой лишь к

стационарным сигналам с ограниченным спектром. Речь как нестационарный сигнал с динамически изменяющимися спектральными характеристиками обусловливает развитие обобщённых подходов к дискретизации, в частности — многоканального представления Хургина – Яковлева. Вместе с тем в научной литературе практически отсутствуют комплексные исследования, объединяющие обобщённую многоканальную дискретизацию на основе представления Хургина – Яковлева, адаптивную вейвлет-пороговую обработку и оптимизацию параметров методом роя частиц (PSO) в рамках единого подхода к задачам первичного кодирования речи. Таким образом, тема диссертации Ву Хоанг Шон является актуальной и соответствует пунктам 4, 6 и 9 Паспорта научной специальности 2.2.13. – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

**Научная новизна, обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.**

В процессе работы над диссертацией получены новые научные результаты:

1. Разработан алгоритм дискретизации и первичного кодирования речевых сигналов на основе представления Хургина – Яковлева, включающий многоканальную реализацию с передачей производных сигнала, многоуровневое разложение и модификацию синтезирующих фильтров по критерию минимума среднеквадратического отклонения;

2. Предложен метод адаптивной настройки энергетических порогов дискретного вейвлет-преобразования на основе алгоритма роя частиц PSO, обеспечивающий раздельную оптимизацию порога для каждой частотной полосы разложения по критерию максимизации коэффициента разреженности вейвлет-коэффициентов при ограничениях на сегментированное отношение сигнал/шум и перцептивную оценку ViSQOL качества речи по шкале MOS;

3. Разработана интегрированная система первичного кодирования речи, объединяющая обобщённую дискретизацию на основе представления Хургина – Яковлева, дискретное вейвлет-преобразование и совместную PSO-оптимизацию порогов по всем каналам и уровням разложения, обеспечивающая повышение степени разреженности и качества восстановленной речи по сравнению с системой на основе теоремы В.А. Котельникова без увеличения скорости передачи.

Обоснованность и достоверность научных результатов, полученных соискателем, подтверждается корректным применением аппарата теории цифровой обработки сигналов, вейвлет-анализа и теории банков фильтров, подтверждением теоретических результатов имитационным моделированием и сравнением с результатами других авторов, а также экспериментальными исследованиями на реальных речевых сигналах и верификацией реализуемости алгоритмов на аппаратных платформах реального времени.

**Практическая ценность полученных результатов.** Разработанные алгоритмы и модели могут быть использованы при проектировании систем передачи и хранения речевой информации в условиях ограниченной пропускной способности каналов связи, включая радиотехнические, мобильные и спутниковые системы. Предложенные решения допускают интеграцию в существующие программно-аппаратные комплексы цифровой обработки речи, а также могут применяться в учебном процессе при подготовке специалистов в области теории сигналов и систем связи. Результаты диссертации внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина», в практическую деятельность ПАО «МобильныеТелеСистемы» (филиал г. Рязани) и ООО «FPT Telecom» (Вьетнам), что подтверждено соответствующими актами о внедрении.

**Заключение о соответствии работы требованиям ВАК**

Диссертационная работа Ву Хоанг Шон «Алгоритмы многоскоростной обработки речевых сигналов в радиотехнических системах передачи информации» соответствует требованиям Положения о присуждении учёных степеней в отношении диссертаций, представленных на соискание учёной степени кандидата технических наук. Считаю, что Ву Хоанг Шон заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13. — Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Научный руководитель:
доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой радиоуправления и связи, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина»,
390005, г. Рязань, ул. Гагарина, 59/1,
тел.: (4912) 72-03-59,
e-mail: vol77@rambler.ru.
«16» 09 2026 г. Дмитриев Владимир Тимурович

Подпись В.Т. Дмитриева заверяю

Ученый секретарь ученого совета
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина»
к. э. н., доцент
«17» 09 2026 г. Карпунин Алексей Юрьевич