

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Симонова Романа Валерьевича «Развитие оптимальных методов обработки ультразвуковых сигналов» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – радиофизика.

Тематика диссертационной работы, как следует из автореферата, направлена на развитие теории и практики обработки ультразвуковых сигналов. В настоящее время область ультраакустики является быстро развивающейся областью. В связи с этим актуальность и востребованность диссертационной работы не вызывают сомнения. Более того основой работы являются положения теории оптимального приема, которые в области ультразвука представлены достаточно слабо.

Новизна работы также является очевидной. В процессе исследований автором предложен ряд новых методов обработки ультразвуковых сигналов. Выявлены два новых, ранее неизвестных фактора, существенно затрудняющих получение решения в области неортогональности сигналов: фактор неоднозначности и фактор сингулярности. Предложены методы, исключающие влияние этих факторов на результаты исследований. Новизна работы подчеркивается введением ряда новых терминов в практику обработки сигналов. Примером являются следующие: преобразованный функционал правдоподобия, подстановка Хелстрема, сингулярные шумовые максимумы, рабочая область решений, операторные методы, порождающая функция. Новым является и то, что область решений распространена и на область, запрещенную критерием разрешения Рэлея. Эта область стала доступной при обработке ультразвуковых сигналов.

Следует отметить фундаментальность полученных результатов при проведении сопоставительного анализа метода максимального правдоподобия и операторных методов обработки сигналов. Фундаментальность связана с тем, что доказана ограниченность классических операторных методов обработки и предложена их оптимальная модификация: операторные методы, согласованные с сигналом. При этом разрешено противоречие между ограничением области решения соотношением неопределенности и наличием сверхразрешения при обработке сигналов.

Практическая значимость настоящей работы связана с разработкой математического и алгоритмического аппарата, реализующего обработку информации в области ультразвуки на основе метода максимального правдоподобия, отличающегося высоким разрешением и оптимальностью решений.

В качестве недостатка следует указать ее ограниченность случаем двух сигналов, содержащихся в реализации. Желательно было бы получить результаты обработки при наличии в реализации трех, четырех сигналов. Однако это не уменьшает высокой оценки результатов исследований, проведенных в настоящей работе.

В целом, представленная работа является законченным научным исследованием, соответствует критериям, указанным в части п. 9, «О порядке присуждения ученых степеней», а ее автор – Симонов Роман Валерьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико–математических наук по специальности 1.3.4 – Радиофизика.

Профессор кафедры автоматики
и информационных технологий
в управлении,
доктор технических наук, профессор

Ключко
Владимир
Константинович

8-920-972-17-56, klochkovk@mail.ru

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет им.
В.Ф. Уткина», ФГБОУ ВО «РГРТУ», РГРТУ)

Гагарина ул., 59/1, г. Рязань, 390005, телефон: (4912) 72-03-03,

Факс: (4912) 92-22-15, E-mail: rgrtu@rsreu.ru

Подпись Ключко В. К. заверяю:
Проректор РГРТУ по научной работе
и инновациям



С. И. Гусев

« 16 » декабря 2025 г.