

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гайнирярова Игоря Мадыхатовича на тему «Разработка алгоритмического и программного обеспечения для обработки сигналов программно-аппаратного комплекса измерения и сопоставления движений», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Диссертация Гайнирярова И.М. посвящена актуальной задаче обработки сигналов инерциальных МЭМС-датчиков для анализа и распознавания движений человека. Автор предлагает оригинальные методики формирования эталонных паттернов с учётом дрейфа датчиков, что позволяет повысить долговременную стабильность системы без постоянной калибровки. Полученные результаты, подтверждённые корректным применением современных методов обработки сигналов, включают также снижение размерности данных и быстрое сравнение цифровых паттернов.

Работа вносит вклад в развитие методов обработки многомерных нестационарных сигналов для анализа движений. Статистический анализ, основанный на корреляционном и спектральном методах, позволил выявить структурные закономерности в данных и обосновать возможность их эффективного сжатия. Результаты работы представлены на авторитетных научных конференциях и опубликованы в рецензируемых статьях из списка ВАК.

Следует отметить, что результаты данного исследования уже были внедрены на практике в Уральском Гуманитарном институте УрФУ, что подтверждает их практическую значимость.

Однако, несмотря на актуальность и научную новизну, при чтении автореферата и диссертации возник ряд вопросов:

1. На странице 86 диссертации указано "правило Найквиста", однако такого термина не существует. Предполагаю, что соискатель имеет в виду частоту Найквиста — в цифровой обработке сигналов это частота, равная половине частоты дискретизации. В русскоязычной

литературе корректно называть этот принцип как теорему Котельникова, в отличие от англоязычной традиции, где используется термин "теорема Найквиста — Шеннона".

2. На странице 12 автореферата указано, что используется "двумерное дискретное вейвлет-преобразование". Также на странице 15 автореферата упоминается, что "Анализ выполнялся в среде PyCharm 2021.2, с использованием Python версии 3.9", что означает, что для получения вейвлет-скалограмм использовалась библиотека PyWavelets с функцией `pywt.dwt`. Стандартная базисная функция для `pywt.dwt` — это вейвлет Хаара, который представляет собой кусочно-постоянную функцию. Необходимо уточнить, какая базисная функция для дискретного вейвлет-преобразования была использована в работе.
3. В представленных в автореферате публикациях соискателя, в том числе в статье "Метод снижения размерности данных о движении, основанный на вейвлет-преобразовании", опубликованной в журнале "Инженерный вестник Дона" в 2021 г., указано, что используется дискретное вейвлет-преобразование, но отсутствует мотивация выбора базисной функции. Было ли проведено определение оптимальной базисной функции для данной задачи?

Высказанное замечание не снижает общей положительной оценки диссертационной работы и носят рекомендательный характер.

На основе рассмотрения диссертационной работы Гайнирова Игоря Мадыхатовича можно сделать вывод: исследование выполнено в достаточном объеме, имеет строгую и логичную структуру, содержит теоретическую основу и практическую реализацию, является завершенной самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой. В работе представлен анализ предметной области, постановка задачи, описание авторских методик и их практическая реализация. Автореферат соответствует тексту диссертации.

Считаю, что работа Гайнирова Игоря Мадыхатовича соответствует п. 9-14 "Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ", предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Кандидат технических наук,  
Технический руководитель проектов Сименс Хелккеа ГмбХ (Siemens Healthcare GmbH)  
Тел.: +49 9131 84 5005  
e-mail: aleksei.zhdanov.ext@siemens-healthineers.com  
Адрес: 91052, Федеративная Республика Германия, г. Эрланген, Авеню в Ротельхаймпарке, д. 2 (Allee am Roethelheimpark 2, 91052 Erlangen, Deutschland)



*Electronically signed  
by: Aleksei Zhdanov  
Reason: I am the  
author of this document  
Date: Sep 4, 2024  
11:47 GMT+2*

Жданов Алексей Евгеньевич