

Отзыв на автореферат М.В. Бергермана
«Моделирование высокоскоростного сжатия и восстановления изображений на
основе дискретного вейвлет-преобразования с вычислениями по методу
Винограда»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и
комплексы программ (технические науки)

Повышение производительности алгоритмов сжатия и восстановления изображений при сохранении высокого качества визуального контента остаётся одной из центральных задач в области цифровой обработки сигналов. Особенно остро эта проблема стоит в приложениях, требующих минимальной задержки и высокой пропускной способности, таких как телемедицина, вещание в формате 8K, системы дополненной и виртуальной реальности, а также автономные транспортные средства.

В диссертационной работе М.В. Бергерманом предложен оригинальный подход к ускорению прямого и обратного дискретного вейвлет-преобразования за счёт аппаратной реализации алгоритма Шмуэля Винограда. Научная новизна исследования заключается в разработке математических моделей, численного метода составления преобразующих матриц и программно-аппаратного комплекса, ориентированного на групповую обработку пикселей. Экспериментальные результаты демонстрируют существенное (более чем на 100%) увеличение производительности по сравнению с известными реализациями на основе свёртки и лифтинговой схемы.

Высокий научный уровень исследования обеспечивается сочетанием теоретических разработок и многоуровневой экспериментальной верификацией. Предложенные математические модели валидированы численным моделированием в MATLAB и реализованы в аппаратном прототипе на базе FPGA с применением инструментальных средств автоматизированного проектирования (Xilinx Vivado, OpenLane). Результаты опубликованы в ведущих рецензируемых журналах, индексируемых в Scopus и Web of Science, а также в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Имеются свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ. Основные положения диссертации доложены на международных конференциях.

Вместе с тем, возникают вопросы, требующие пояснения:

1. Почему в качестве стандарта выбран именно JPEG XS, а не, например, JPEG XL или другие современные форматы сжатия?
2. Результаты аппаратного моделирования показывают, что прирост производительности достигается ценой многократного увеличения

энергопотребления (в десятки раз). Как оценивается применимость такого компромисса в таких приложениях, как автономные беспилотные комплексы, AR/VR-устройства, где энергоресурсы строго ограничены?

3. Максимальная достигнутая производительность всё ещё значительно ниже требуемой для 8K/24fps, какие шаги планируются для устранения этого разрыва?

4. Применим ли предложенный подход к другим вейвлет-базисам?

5. В каком формате использовались изображения при проведении программно – аппаратного моделирования?

Тем не менее, возникающие к автореферату вопросы не снижают научной и практической ценности диссертационного исследования. Работа М.В. Бергермана представляет собой законченное и логически завершённое исследование, соответствующее требованиям ВАК РФ к кандидатским диссертациям. Личный вклад автора очевиден и значим.

Анализируя публикации автора и автореферат, могу сделать вывод о том, что диссертация М.В. Бергермана соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки).

Даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Директор «Учебно – научного института информационных технологий» «Приазовского государственного технического университета» – филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»,

доктор технических наук, профессор  Лаврова Елена Владимировна

Почтовый адрес: 287642, Донецкая Народная Республика,
г. Мариуполь, улица Университетская, 7
тел. +7 949 083 41 06

UNIIT-PSTU@yandex.ru

Подпись Лавровой Е.В. подтверждаю

Начальник отдела кадров

А.Г. Хоменко

М.П.

14.01.2026

