

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сергеева Александра Михайловича  
«Методы преобразования изображений и кодирования сигналов в каналах распределенных систем  
на основе использования специальных квазиортогональных матриц»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
05.12.13 - «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

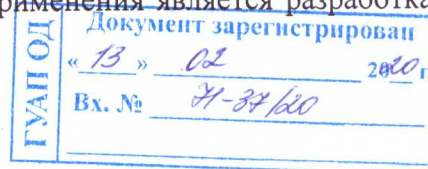
Актуальность диссертационного исследования А.М. Сергеева обусловлена тем фактом, что в распределенных системах на основе беспроводных технологий сегодня одной из важнейших задач является защита от несанкционированного доступа, подмены или искажения данных. Особое значение придает теме диссертации быстрое развитие Интернета вещей, «Интернета всего», сотовых технологий 5G, и пр. В связи с этим разработка новых эффективных методов и алгоритмов, способных обеспечивать защищенность визуальных данных в канале, особенно во встраиваемых системах с ограниченным вычислительным ресурсом, является **весьма важной**.

Наиболее распространенным видом преобразований визуальной информации являются ортогональные. Даже известное сегодня ограниченное число видов ортогональных матриц позволяет, уже на протяжении 40 – 45 лет, реализовать фильтрацию, сжатие изображений, выделение на них контуров, помехоустойчивое кодирование изображений и другие виды полезной обработки сигнала.

Важнейшим **новым** результатом и несомненным достоинством работы является то, что в ней впервые за долгие годы предложены новые структурированные матрицы с ограниченным числом значений элементов. Данные матрицы могут стать как основой модернизации существующих методов обработки изображений, так и разработки новых методов, важных с точки зрения использования перспективных процессоров цифровой обработки сигналов.

В качестве важнейшего достоинства диссертации можно отметить глубину выполненного исследования и широкий спектр проведенных экспериментов. Основными **научными результатами** диссертации можно назвать следующие. А) Новые специальные квазиортогональные матрицы симметричных и кососимметричных структур, дополняющие уже известные ортогональные матрицы на порядках, на которых ранее не предполагалось их существование. Данные матрицы представляют не только теоретический, но и практический интерес. Они впервые описаны и классифицированы, а их связи описаны простыми переходами и цепочками. Б) Новый простой метод маскирования (сокрытия) изображений на основе использования специальных квазиортогональных матриц. В) Весьма интересным представляется полученный в работе результат, к которому приводит несимметричность представления кодов на основе матриц Мерсенна и их комбинации с кодами Баркера.

Работа А.М. Сергеева обладает весьма важной **практической значимостью**. Она обусловлена применимостью результатов в широком спектре устройств обработки, хранения, передачи и защиты цифровой информации. Особенно хочется отметить возможность использования разработанных методов в устройствах, работающих в режиме реального времени, а также то, что применять их вполне можно во встраиваемых устройствах с ограниченными вычислительными ресурсами, например мобильных. Важным преимуществом с точки зрения практического применения является разработка





автором в составе творческих коллективов **специального программного обеспечения и комплексов**, зарегистрированных РОСПАТЕНТОм.

Хочется в качестве достоинств работы отметить полноту опубликования результатов в научной литературе и качество изданий, превосходящие обычный для кандидатских диссертаций уровень. Основные результаты диссертации изложены в 11 работах, опубликованных в журналах из списка ВАК и четырех работах в изданиях, индексируемых в Scopus. В издательстве Политехника опубликована монография по теме исследования.

Осуществлен ряд внедрений результатов диссертационной работы. Результаты также прошли качественную апробацию на более чем 10 научных конференциях и семинарах, включая зарубежные.

К автореферату могут быть, тем не менее, высказаны нижеследующие **замечания**:

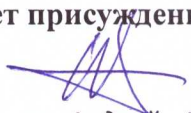
1. Матрица дискретного косинусного преобразования представляется с точностью до  $10^{-6}$ . При этом из автореферата не ясно, с какой точностью представляются элементы –b матриц Мерсенна.

2. Хотелось бы более подробного описания проведенного эксперимента по замене матрицы ДКП на двухуровневую матрицу Мерсенна-Уолша в алгоритме сжатия JPEG.

3. Из автореферата не вполне понятно, найдены ли матрицы Мерсенна-Уолша на порядках, превышающих 63 и были ли с ними проведены эксперименты?

Указанные недостатки не снижают общую положительную оценку диссертационного исследования.

Считаю, что диссертационная работа является законченной научно-квалификационной работой и соответствует специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций». Поставленная цель повышения защищенности цифровой информации в коммуникационных каналах распределенных систем полностью достигнута. Работа удовлетворяет всем требованиям п. 9 положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (ред. от 01.10.2018), а ее автор – Сергеев Александр Михайлович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

 31/01/2020  
Тюгашев Андрей Александрович, заведующий кафедрой «Прикладная математика, информатика и информационные системы» СамГУПС, докт. техн. наук, доцент. тел. +7(846)255-67-15; e-mail: [a.tyugashov@samqups.ru](mailto:a.tyugashov@samqups.ru).

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Самарский государственный университет путей сообщения", 443066, Россия, Самара, ул. Свободы, 2в., почтовый адрес: 443066, Россия, Самара, Безымянный пер., 18к1.

