

РЕЦЕНЗИЯ

Президиум РНТОРЭС им. А.С. Попова считает своим долгом высоко оценить фундаментальный труд докторов технических наук, профессоров Дворковича Виктора Павловича и Дворковича Александра Викторовича – книгу «Цифровые видеоинформационные системы (теория и практика)», выпущенную по проекту №12-07-0710412 Российского фонда фундаментальных исследований в издательстве «Техносфера», Москва, 2012, 63 печ. л.

Материал книги посвящен изложению актуальных научных проблем развития мультимедийных технологий в нашей стране и во всем мире, нарастающему объему международного обмена видеоинформацией, переходу к цифровым системам телевизионного и радиовещания.

Мультимедийные технологии в начале XXI века являются основой разработок в области принципиально новых цифровых телекоммуникационных систем, способных существенно повысить эффективность использования каналов передачи различных видов информации.

В данной монографии подробно излагаются актуальные научные проблемы современных мультимедийных систем, обеспечивающих кодирование и цифровую передачу цветных динамических изображений различного разрешения, речи, звука, иных данных по каналам с различной пропускной способностью (videotelefon, стационарная и мобильная видеоконференцсвязь, дистанционное обучение, телемедицина, интерактивные телевизионные системы стандартной и высокой четкости и др.).

Цифровая обработка сигналов широко используется для решения множества прикладных задач в связи, телевидении, радиолокации, измерительной технике, образовании, медицине и других областях науки и техники. Преимущества цифровых систем обусловлены рядом факторов и, прежде всего, фактором качества. В частности, цифровая реализация видеоинформационных систем позволяет обеспечить высокие показатели качества передачи и воспроизведения цветных динамических изображений.

Переход на мировые стандарты цифровой обработки изображений в видеотелефонии, телеконференцсвязи, телевидении стандартного и высокого качества ужесточает требования к таким параметрам систем, как эффективное сжатие информации, помехоустойчивость, точность, быстродействие и т.д.

В данной работе подробно изложены эти проблемы в теоретическом и практическом плане, в ней приведены результаты выполненных авторами научных и экспериментальных исследований, связанных с решением указанных проблем и их практическим воплощением в разработки соответствующих телевизионных и радиовещательных систем.

Высокая научная квалификация авторов, их инженерные и изобретательские способности, подтвержденные множеством научных публикаций, патентами и разработанными ими вкладами России в Международные организации, характеризуют эффективность проведенных исследований, результаты которых являются крупным вкладом в науку и практику новых телекоммуникационных технологий.

Если 10-15 лет назад основным сдерживающим фактором внедрения цифровых систем обработки сигналов было отсутствие требуемой элементной базы, то на современном этапе развития техники уже можно говорить о «кризисе алгоритмов», т.е. отсутствии эффективных алгоритмов, обеспечивающих решение соответствующих проблем.

В этом плане материалы монографии стимулируют разработки высокоэффективных методов цифровой обработки оптимального цифрового кодирования и передачи изображений различного разрешения. Авторы подробно анализируют последовательность необходимых научных исследований от постановки задачи и формализации проблемы до синтеза структуры алгоритмов, удовлетворяющих заданной и измеряемой совокупности показателей качества и ограничений.

Следует высоко оценить последовательность изложения материалов в объемном труде авторов, состоящем из девяти разделов, включающих 23 главы.

Первый раздел посвящен описанию различных видов видеоинформационных приложений и соответствующим им форматам изображений – от видеотелефонии до телевидения сверхвысокой четкости, а также определению объема цифрового представления видеинформации.

Во втором разделе подробно изложены проблемы оценки статистической и визуальной избыточности изображений, использования алгоритмов цифровой обработки для сокращения объема информации о статических и динамических монохромных и цветных изображениях.

В третьем разделе приведено описание основных методов сжатия изображений, дана классификация применяемых алгоритмов кодирования и их реализации с использованием частотно-временной обработки, фрактальных методов кодирования и кратномасштабных методов обработки. Особо следует отметить предложенные и реализованные авторами новые принципы расчета КИХ фильтров, используемых при субполосном вейвлет-кодировании изображений.

Четвертый раздел посвящен методам внутрикадровой и межкадровой обработки изображений, приводятся алгоритмы направленного внутрикадрового предсказания, обработка изображений при кратномасштабном их анализе с применением также разработанных авторами трехполосных вейвлет-фильтров, анализируются методы анализа и компенсации движения деталей в динамических изображениях, в том числе разработанные авторами дополнительные возможности повышения эффективности цифровых преобразований таких изображений.

В пятом разделе приводится подробное изложение основных стандартов кодирования статистических (JPEG и JPEG-2000) и динамических (от MPEG-1 до последних вариантов MPEG-4) изображений, а шестой раздел посвящен основным методам цифрового кодирования речевой и звуковой информации (от кодеков, предназначенных для передачи голосовой информации по IP-сетям, до стандартов кодирующих аудиосистем для телевидения и другим видам применений).

Седьмой раздел посвящен описанию основных методов и систем канального кодирования и модуляции в структурах передачи цифровой информации. Следует отметить подробное изложение широко используемых двоичных БЧХ-кодов, кодов Рида-Соломона, а также методов турбокодирования и низкоплотностных LDPC-кодов. Приводится подробное описание различных вариантов OFDM-модуляции.

В восьмом разделе дано подробное описание всех используемых стандартов цифрового телевизионного вещания: американского стандарта ATSC, европейских стандартов DVB первого и второго поколений, японских стандартов ISDB и китайского стандарта DTMB. Оценивается эффективность этих стандартов.

Девятый раздел посвящен изложению стандартов систем цифрового мобильного радиовещания и видеоконференцсвязи. Следует отметить данные об аудиовизуальной информационной системе реального времени РАВИС, исследованиям и разработке которой авторы уделили особое внимание.

Эта система является единственным предложением России в области систем цифровых телекоммуникаций. Разработаны и утверждены стандарты системы РАВИС и ее элементов. Система РАВИС, в основу которой положен патент РФ, не имеет международных аналогов по эффективности использования частотного ресурса. Она обеспечивает возможность передачи в одном канале либо до 20 звуковых стереопрограмм, либо видеопрограммы с многопрограммным звуковым сопровождением и др. Эта система признана в международном плане и была введена в ряд отчетов МСЭ и СЕПТ.

И, наконец, в этом разделе даны результаты разработки отечественных многоточечных систем видеоконференцсвязи VPhone и ДАВ-телефон, на базе использования которых создан мобильный телемедицинский комплекс.

Содержание монографии, материалы которой основаны на использовании большого количества источников информации, включая результаты научных и практических исследований авторов, несомненно, представляет значительный интерес для студентов, аспирантов, научных работников и практиков,

связанных с изучением, исследованиями и практическим применением телекоммуникационных технологий.

Президиум РНТОРЭС им. А.С. Попова считает, что фундаментальный научный труд проф. Дворковича В.П. и проф. Дворковича А.В. – «Цифровые видеоинформационные системы (теория и практика)» – целесообразно представить на соискание премии Правительства Российской Федерации.

Президент РНТОРЭС им. А.С. Попова, академик РАН

Ю.В. Гуляев

Вице-президент Общества,

Член Президиума РАН, академик РАН

А.С. Бугаев

Вице-президент Общества,

Член Президиума РАН, член-корреспондент РАН

Ю.Б. Зубарев

Член Президиума Общества, академик РАН

А.С. Сигов

Директор Исполнительной дирекции Общества

Г.А. Самсонов