

ние изображений осуществляется и на электронно-лучевых трубках прямого видения, и на проекц. установках с большими экранами.

Системы обнаружения и визуализации находят применение в дефектоскопии, устройствах ориентации летат. аппаратов, медицинской диагностике и др. областях. Телепреобразователи рентг. излучения позволяют создать систему с чувствительностью, близкой к предельной, определяемой флукутациями рентг. квантов на входе устройства. Это, во-первых, приводит к снижению дозы облучения и, во-вторых, значительно улучшает характеристики системы (разрешающую способность, контрастную чувствительность, освещённость рабочего места врача и т. д.). Одновременно применение видеозаписи существенно расширяет возможности диагностики и исследований полученных изображений. Наиб. распространение получили рентгеноскопич. системы с *электронно-оптическими преобразователями*. Широко применяют телесистемы, чувствительные в ИК-области. Сформировалось отд. направление в этой технике — тепловидение, используемое в дефектоскопии, в технол. процессах изготовления и контроля микросхем и электрорадиоэлементов, в воен. технике.

Системы анализа и обработки изображений применяются при изучении природных ресурсов Земли из космоса, управлении движущимися объектами, распознавании образов, количеств. оценке параметров объектов. Измерение геом. характеристик объектов (координат, длин прямолинейных и криволинейных отрезков, площадей) связано с необходимостью фиксации оптич. плотностей или яркости фрагментов исследуемых изображений относительно временных и амплитудных характеристик сигналов изображения. При измерении топологич. характеристик (число объектов в заданном поле сканирования, связанность и соответствующее число одно-, двух-, трёхсвязных и т. д. объектов, число пересечений и др.) могут быть выявлены элементы изображений по признаку превышения заданного порога яркости (формируются изоденсы — линии равной яркости), по признаку разной цветности и пр. Большинство известных методов счёта объектов основано на использовании принципа распознавания сигнала «первой встречи» разлагающего элемента с объектом и автоматич. счёта этих сигналов, для чего служат *памяти устройства* с ёмкостью, соответствующей числу элементов в строке.

Измерение динамич. характеристик (скорости перемещения объектов в поле изображения, направления перемещения и траектории, распределения скоростей в потоках движущихся объектов, динамики изменения размеров фрагментов, изменения окраски объектов и др.) в большинстве случаев основано на корреляц. признаках. В нек-рых ТС этого вида измеряются одновременно корреляц. ф-ция сигнала и его спектральная плотность.

Для измерения цветовых характеристик изображения получают координаты цветности $m = U_1 / (U_1 + U_2 + U_3)$, $n = U_2 / (U_1 + U_2 + U_3)$, к-рые определяются цветоделёнными сигналами U_1, U_2, U_3 . Указанная процедура — цветовая фильтрация — реализуется с помощью цифрового фильтра, на выходе к-рого формируется двоичный сигнал $Y_i(t)$, равный 1, если сканируемый участок имеет заданную цветность, и равный 0, если цветовые координаты отличаются от заданных. В процессе такого анализа могут одновременно решаться задачи анализа геом., топологич. и динамич. характеристик сформированных двоичных изображений.

Перспектива развития Т., в первую очередь, — в переходе от аналогового к цифровой форме ТС (цифровое Т.). Появление цифрового Т. позволит прежде всего унифицировать оборудование аппаратно-студийного комплекса, что приведёт к отмиранию многочисл. стандартов Т., в т.ч. и цветных, резко повысится качество изображений, появятся новые возможности в технологии телевидения, упростится междунар. обмен телепрограммами, повысится надёжность работы и стабильность параметров аппаратуры, к-рая сможет работать в бесподстроечном режиме, качественно изменится передача ТИ на большие расстояния за счёт минимизации накопления искажений в цифровых ли-

ниях связи и применения кодов, обнаруживающих и исправляющих ошибки (см. *Кодирование информации*).

В развитии цифрового Т. естественны два этапа: первый, при к-ром аналоговый сигнал преобразуется в цифровую форму только для его обработки (в АСК, в преобразователе стандартов, в корректорах), для видеозаписи, для передачи по каналам связи, а затем преобразуется снова в аналоговую форму для трансляции существующими телецентрами и приёмом существующими телевизорами; второй этап, при к-ром преобразование передаваемого изображения в цифровой сигнал и обратное преобразование производится непосредственно в преобразователях «свет—сигнал» и «сигнал—свет», т.е. во всех звеньях телевиз. тракта информация передаётся в цифровой форме. Осн. недостаток цифрового Т. — необходимость более широкой полосы частот для цифрового сигнала. Эта проблема решается путём устранения избыточности информации в ТС и использования эфф. методов модуляции.

Ещё одно перспективное направление в развитии Т. — разработка систем телевидения высокой чёткости (ТВЧ). Рассматриваются возможности создания стандартов с 1050, 1125, 1250, 1375 строками в кадре. В СССР в 1960—1964 была разработана и ныне эксплуатируемая система кабельного Т. на 1125 строк, обеспечивающая в 4 раза большую чёткость изображения по полю, чем в вещательном стандарте. Применяется эксперим. вещательная система с таким же стандартом для передачи цветного Т. Полоса канала яркости 20 МГц, сигнала цветности 7 МГц. Для распределения сигналов ТВЧ намечается использовать волоконно-оптич. линии связи. Целесообразно в ТВЧ изменить соотношение сторон экрана с 4/3 на 16/9, приблизившись к широкоформатному экрану. Значит, сложность встречается при видеозаписи сигнала ТВЧ, при разработке цветных кинескопов. Перспективны лазерная запись на диски и дискретные воспроизводящие устройства (плоские экраны).

Среди перспективных направлений — ТС на основе голографии. Если созданы системы стереотелевидения на разделённых изображениях (напр., правое изображение в одном цвете, левое — в другом) с очками дополнит. цветов теоретически не представляет собой сложности, то запись, передача и воспроизведение информации с точностью до фазы световой волны (что требуется при голографич. системе) — пока не реализованная задача. Для ряда проблем цветного голографич. телевидения ещё не найдены принципиальные решения.

Лит.: Брейтбарт А. Я., Основы телевидения и бильдтелеграфии, М., 1935; Брауде Г. В., Коррекция телевизионных и импульсных сигналов, М., 1967; Брацлавец П. Ф., Росселевич И. А., Хромов Л. И., Космическое телевидение, 2 изд., М., 1973; Новаковский С. В., Стандартные системы цветного телевидения, М., 1976; Цифровое телевидение, под ред. М. И. Кривошеина, М., 1980; Отображение информации в Центре управления космическими полетами, М., 1982; Быков Р. Е., Сигалов В. М., Эйссенгардт Г. А., Телевидение, М., 1988; ГОСТ 7845-79. Система вещательного телевидения. Основные параметры. Методы измерений. И. И. Литвак.

ТЕЛЕГРАФНЫЕ УРАВНЕНИЯ — ур-ния в частных производных, описывающие процесс распространения эл.-магн. волн в линиях передачи (в коаксиальных кабелях, двухпроводных линиях и др.):

$$\frac{\partial V}{\partial x} = -L \frac{\partial I}{\partial t} - RI, \quad \frac{\partial I}{\partial x} = -C \frac{\partial V}{\partial t} - GV.$$

Здесь $V(x, t)$ и $I(x, t)$ — напряжение и ток в линии; L и C — погонные (на единицу длины) индуктивность и ёмкость, зависящие от сечения проводов, расстояния между ними и свойств заполняющей среды; R и G — погонные сопротивление и проводимость, учитывающие токи утечки. Структура эл.-магн. поля в поперечном сечении линии предполагается квазистационарной, что выполняется для волн с длиной, существенно большей поперечных размеров линии. Т.у. приближённо описывают также распространение сигналов в линиях, состоящих из сосредоточенных ёмкостей, индуктивностей и сопротивлений при условии,