

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ ОБЪЕМНОГО СПЕКТРОЗОНАЛЬНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ

Рассматриваются особенности построения систем объемного спектрозонального телевидения и приводятся структурные схемы передающей и приемной части системы

Построение систем объемного цветного телевидения применительно к стандартным системам вещательного, а также прикладного телевидения включает регистрацию лучистого потока оптических изображений в синей (В), зеленой (G) и красной (R) части видимого спектра, согласованного со спектральной характеристикой зрительной системы человека [1,2]. Формирование объемных цветных изображений отображает на передающей и приемной стороне системы следующую последовательность операций над сигналами изображений:

- формирование ТВ сигналов первичных цветов красного (R), зеленого (G), синего цвета (B) для левой и правой стереопары – $(U_R)_Л, (U_G)_Л, (U_B)_Л$ и $(U_R)_П, (U_G)_П, (U_B)_П$ с помощью разнесенных между собой на некоторое базисное расстояние $-B_0$ двух передающих камер цветного телевидения, в каждой из которых, входной лучистый поток $F(\lambda)$, отраженный от объектов наблюдения, пройдя объектив ТВ камеры, расщепляется на три световых потока $F_R(\lambda), F_G(\lambda)$ и $F_B(\lambda)$, согласованных со спектральной характеристикой зрительной системы человека, где каждый поток фокусируется на светочувствительной поверхности своего преобразователя “свет-сигнал” (видикона, ПЗС – матрицы), на выходе которых формируются первичные ТВ сигналы цветности $-U_R, U_G$ и U_B для левой и правой стереопары;
- обработку на передающей стороне сигналов левой и правой стереопары по принятому алгоритму, смешивание их с синхронизирующими сигналами, объединение в один результирующий сигнал и передача по каналу связи. При этом из трех сигналов левой стереопары $(U_R)_Л, (U_G)_Л, (U_B)_Л$ формируется один яркостной сигнал (сигнал черно-белого телевидения) $(U_Y)_Л$ в полной полосе частот, а из трех сигналов правой стереопары $(U_R)_П, (U_G)_П, (U_B)_П$ формируют один яркостной сигнал правой стереопары $(U_Y)_П$ и два цветоразностные сигналы $(U_{R-Y})_П$ и $(U_{B-Y})_П$ которые ограничивают по частоте до 1,5 МГц;

- прием результирующего ТВ сигнала и выполнение в приемной части системы обратных операций над сигналами, для восстановлений исходных ТВ сигналов левой и правой стереопары и их отображения на экране видеоконтрольных устройств на основе известных методов и устройств (например, сепарации кадров стереопары с помощью предэкранных поляризационных фильтров, с взаимно перпендикулярными плоскостями поляризации и использованием поляроидных очков и др.).

В отличие от известных способов формирования объемных цветных ТВ изображений, путем образования на передающей стороне первичных сигналов за счет расщепления входного лучистого потока $F(\lambda)$, отраженного от объектов наблюдения на три световых потока – красную, зеленую и синюю составляющую и их преобразования в ТВ сигналы изображений с помощью разнесенных между собой на некоторое базисное расстояние B_0 двух передающих камер цветного телевидения дальнейшее повышение информативности видеоинформационных систем для решения различных задач видеонаблюдения объектов может быть достигнуто путем формирования объемных спектрально-зональных изображений.

Для формирования объемных спектрально-зональных ТВ изображений на передающей стороне ТВ системы входной лучистый поток $F(\lambda)$ необходимо расщеплять на несколько потоков, которые характеризуют распределение лучистости в различных информативных зонах регистрации $\Delta\lambda_i$ внутри широкого спектрального интервала от λ_1 до λ_n . Для чего входной лучистый поток $F(\lambda)$ в каждой ТВ камере расщепляют на несколько таких же составляющих и пропускают через оптические фильтры с разными спектральными характеристиками $\Phi(\Delta\lambda_i)$ для левой и правой стереопары. За счет большей степени согласованности входного звена объемной спектрально-зональной ТВ системы с объектами наблюдения по спектрально-энергетическим признакам, информативность объемных спектрально-зональных ТВ изображений для селекции объектов может быть выше по сравнению с объемными черно-белыми и цветными изображениями. Это определяется возможностью использования разных информативных зон регистрации лучистости для левой и правой стереопары, которые обеспечивают получение дополнительной различительной информации по спектрально-энергетическим и пространственным признакам объектов. Исходя из оптической схемы расщепления лучистого потока, системы объемного спектрально-зонального телевидения могут быть – одноканальными, двухканальными или многоканальными. При этом по способу формирования зональных видеосигналов они могут быть последовательными, одновременными или одновременно-последовательными.

Система объемного спектрозонального телевидения (рис.1), реализующая предлагаемый способ формирования сигналов объемных спектрозональных ТВ изображений содержит на передающей стороне первую и вторую ТВ камеры, формирующие сигналы изображений левой стереопары 1а и сигналы изображений правой стереопары 1б, которые разнесены между собой по горизонтали на базисное расстояние B_0 , каждая из которых имеет в своем составе объектив 2 с переменным фокусным расстоянием, устройство для расщепления входного лучистого потока $F(\lambda)$ на несколько идентичных составляющих 3, n и m –оптических фильтров 4, с различными спектральными характеристиками $\Phi(\Delta\lambda_i)$, n и m – передающих ТВ трубок 5, n и m – блоков усиления и раздельной обработки сигналов 6 для ТВ камеры левой стереопары 1а и ТВ камеры правой стереопары 1б, блок разверток ТВ изображений 7, синхрогенератор 8, блок совместной обработки и передачи сигналов 9, а также линию связи 10, а на приемной стороне (рис.2) содержит блок приема и выделения сигналов изображения левой и правой стереопары 11, селектор синхроимпульсов и генератор синхронизирующих и управляющих импульсов 12, n и m – блоков обработки сигналов изображений левой и правой стереопары 13, коммутатор 14, блок отображающих устройств 15 и блок управления 16.

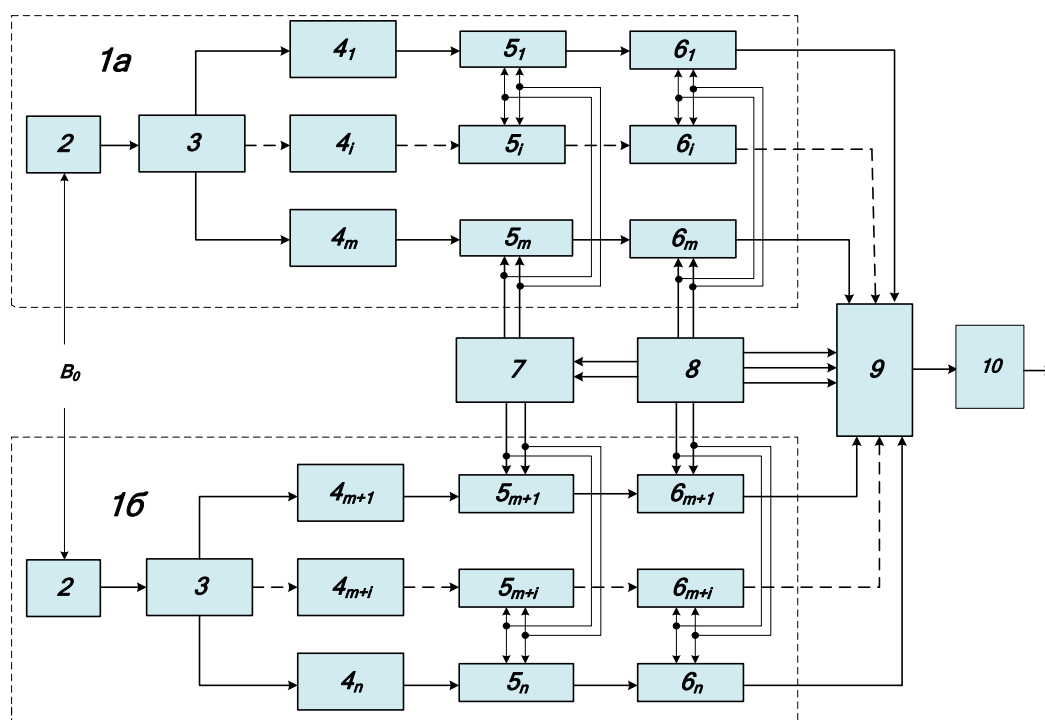


Рис.1. Структурная схема передающей части системы объемного спектрозонального телевидения

Система объемного спектрозонального телевидения работает следующим образом. Лучистый (световой) поток отраженный или излученный от объектов $F(\lambda)$, пройдя объективы 2 первой и второй ТВ камеры 1а и 1б с помощью устройств 3 расщепляется на

несколько идентичных потоков лучистости, которые пройдя оптические фильтры 4 с различными спектральными характеристиками для первой и второй ТВ камеры, образуют отдельные лучистые потоки $F(\Delta\lambda_i)$ которые проецируются на светочувствительную поверхность передающих ТВ трубок 5.

На передающей стороне системы формируют сигналы ТВ изображений левой и правой стереопары, полученные путем регистрации лучистости в разных зонах оптического спектра для первой и второй ТВ камеры, за счет использования не одинаковых зон регистрации лучистости $\Delta\lambda_i$ внутри широкого спектрального интервала от λ_1 до λ_n , для первой и второй ТВ камеры, для чего входной лучистый поток $F(\lambda)$ в каждой ТВ камере расщепляют на несколько идентичных потоков и пропускают через оптические фильтры с различными спектральными характеристиками $\Phi(\Delta\lambda_i)$, на выходе которых образуются отдельные лучистые потоки $F(\Delta\lambda_i)$, затем осуществляют операцию преобразования лучистости в зональные сигналы ТВ изображений, путем формирования сигналов на выходе ТВ преобразователей для изображений правой стереопары в виде $U(\Delta\lambda_1), U(\Delta\lambda_2), \dots, U(\Delta\lambda_m)$, а для изображений левой стереопары в виде $U(\Delta\lambda_{m+1}), U(\Delta\lambda_{m+2}), \dots, U(\Delta\lambda_n)$, где m и n – число зон регистрации лучистости для левой и правой ТВ камеры, после чего осуществляют обработку всех зональных сигналов ТВ изображений левой и правой стереопары в стандартной полосе частот, осуществляют операцию суммирования сигналов синхронизации и управления и передают их по каналу связи, а в приемной части системы выделяют синхронизирующие и управляющие сигналы и выполняют обратные операции по формированию зональных сигналов ТВ изображений и осуществляют их отображение в виде объемных спектрозональных ТВ изображений.

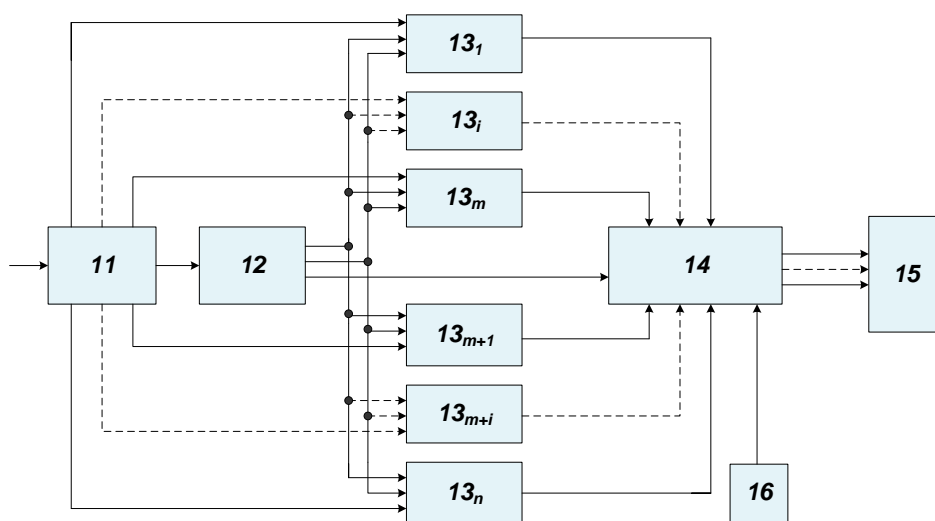


Рис. 2. Структурная схема приемной части системы объемного спектрозонального телевидения

На рис.1 спектральные характеристики оптических фильтров 4 для первой и второй ТВ камеры могут иметь различную форму, ширину зоны регистрации и расположение в спектральном интервале от λ_1 до λ_n , которые могут включать отдельные узкие или широкие зоны в ультрафиолетовой (УФ), видимой (ВИ) и инфракрасной (ИК) области спектра. При этом общее число зон регистрации для левой и правой стереопары могут быть одинаковыми или разными. При отображении отдельных зональных ТВ сигналов левой и правой стереопары на экране цветных видеоконтрольных устройств формируется объемное спектральнозональное ТВ изображение в различных сочетаниях условных цветов, путем выборки из $(m+n)$ – зональных ТВ сигналов отдельных сигналов, которые обладают максимальной информативностью для различения и анализа текущих объектов многокомпонентных изображений.

Надо отметить, что внедрение систем объемного спектральнозонального телевидения для видеонаблюдения объектов обеспечивает сбор и обработку видеоинформации в задачах удаленного доступа с широкими возможностями дистанционного контроля, управления и архивации видеоизображений. Основные целевые задачи анализа объектов, с использованием таких систем, может предусматривать решение различного класса задач, связанных с визуальной или автоматической регистрацией поступающей видеоинформации. В зависимости от решаемых целевых задач, системы объемного спектральнозонального телевидения могут предназначаться для:

- визуального анализа объемной видеоинформации операторами на экране видеоконтрольных устройств;
- визуального и автоматического анализа информации, с использованием средств вычислительной техники и отображающих устройств;
- автоматического анализа информации (автоматической селекции заданных объектов, измерения и распознавания объектов по спектрально-энергетическим и пространственным признакам и др.) с формированием сигналов управления без участия операторов.

Литература

1. Стереотелевизионные устройства отображения информации. – М.: Радио и связь.1983. –96 с.
2. Телевидение: Учебник для вузов /В.Е. Джакония, А.А. Гоголь, Я.В. Друзин и др.: Под ред. В. Е. Джаконии. – М.: Радио и связь, 2000. – 640 с.: ил.