

# Физическая аппаратура и ее элементная база

УДК 621.384.3:536

## Двухканальный прибор наблюдения

Н. Ф. Кошавцев, Н. И. Гусарова, Т. Г. Обьедкова

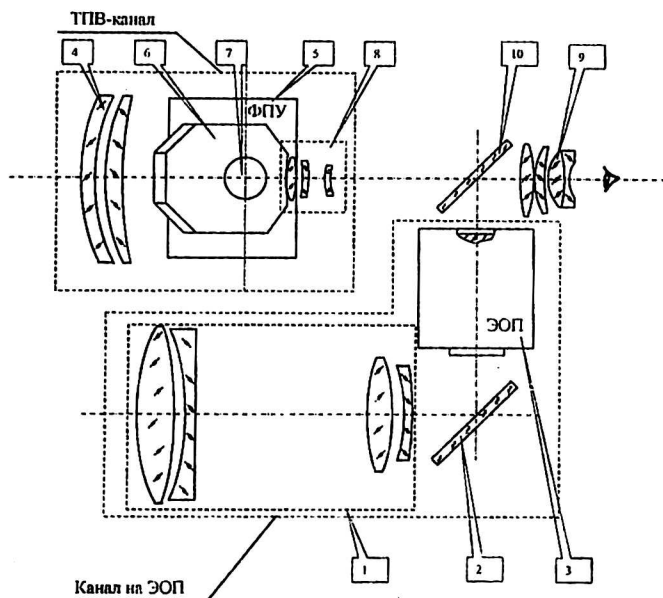
Государственное унитарное дочернее предприятие "Специальное конструкторское бюро техники ночного видения" «НПО "Орион"», Москва, Россия

*Рассмотрен двухканальный прибор наблюдения объектов по их отраженному и собственному тепловому излучению. Прибор содержит ночной канал на электронно-оптическом преобразователе второго поколения и тепловизионный — с системой индикации на светодиодных линейках. В приборе возможны поочередное наблюдение в каждом канале и совместное наблюдение одного и того же участка местности через один окуляр.*

Для решения большого круга народно-хозяйственных задач широко используются тепловизионные приборы. Основным их недостатком является высокая стоимость и недоступность для широкого круга потребителей. Приборы низкой стоимости обычно обладают недостаточной пространственной и температурной разрешающей способностью. В некоторых случаях достаточно высокие пространственная разрешающая способность и температурная чувствительность могут быть реализованы за счет использования двухканальной схемы прибора: канала прибора видения на основе электронно-оптического преобразователя (ЭОП) и тепловизионного (ТВП) канала. Канал на основе ЭОП обеспечивает высокое пространственное разрешение и высокую световую чувствительность в области спектра 0,5—0,9 мкм, ТВП канал — низкое пространственное разрешение и достаточно высокую температурную чувствительность в области спектра 3—5 мкм.

Двухканальный прибор наблюдения разработан в ГУДП "СКБ ТНВ". Принципиальная схема прибора приведена на рисунке. В канале на ЭОП используется объектив 1 на область спектра 0,5—0,9 мкм с фокусным расстоянием  $f = 100$  мм и относительным отверстием  $O = 1:1,5$ . Объектив посредством зеркала 2 сопрягается с фотокатодом ЭОП (3) типа "Кварц" с поворотом изображения и электронно-оптическим увеличением 1,3 крат. В ТВП-канале используется инфракрасный объектив 4 на область спектра 3—5 мкм с тем же фокусным расстоянием и относительным отверстием, что и у объек-

тива канала на ЭОП. Фотоприемник 5 на основе селенида свинца реализован в виде двух линеек по 32 чувствительных элемента в каждой, расположенных в шахматном порядке, и снабжен термоэлектрической системой охлаждения. Размер чувствительного элемента 100×100 мкм. В приборе используется развертка с помощью качающегося с частотой 25 Гц зеркала 6, которое имеет двухстороннее покрытие. Отображение информации в ТВП-канале осуществляется с помощью излучателя 7 на светодиодах красного цвета свечения типа ИПТ-10А-63К. Светодиоды имеют ту же топологию, что и чувствительные элементы фотоприемника. Сигналы с чувствительных элементов фотоприемника через блоки предварительного усиления и аналоговой обработки поступают на соответствующие элементы светового излучателя. Изображение формируется той же системой развертки 6 и оптикой переноса 8, обеспечивающей увеличение в ТВП-канале такое же, как и в канале на ЭОП. Окулярная система 9 с  $f = 26$  мм позволяет наблюдать изображения поочередно в каждом канале либо совмещенные изображения. Это достигается посредством узла из двух сменных зеркал 10, одно из которых с отверстием, размер которого соответствует размеру изображения ТВП-канала. Наблюдаемые в приборе изображения двухцветные, определяемые цветом свечения экрана ЭОП и светоизлучающих диодов. В ТВП-канале возможно изменение яркости и контраста наблюдаемого изображения, а также изменение знака контраста. Прибор можно устанавливать на штативе.



Двухканальный прибор наблюдения

Технические характеристики прибора

Рабочий спектральный диапазон, мкм	0,5—0,9 и 3—5
Увеличение, крат	5
Поле зрения, град:	
канала на ЭОП	10
ТВП-канала	3,7×4,9

Дальность опознавания автомобиля при освещенности на местности $5 \cdot 10^{-3}$ лк в канале на ЭОП, м	1000
Дальность обнаружения автомобиля в ТВП- канале, м	1000
Диапазон рабочих температур, °С	±40
Габариты (без источника питания), мм	190×230×230
Масса (без источника питания), кг	3
Энергопотребление, Вт	5

В дневное время использование канала на ЭОП возможно только при существенном диафрагмировании объектива. ТВП-канал работает днем и ночью практически без каких-либо ограничений.

Заключение

Рассмотренный двухканальный прибор наблюдения может быть использован для поиска пострадавших в результате промышленных и природных катастроф в условиях ограниченной видимости (задымленности, тумана), контроля за перемещением транспорта и людей в ночное время суток, для служб охраны различных объектов, а также для оценки состояния линий энергопередач (теплотрасс, паропроводов и т. п.), утечек тепла в зданиях, определения мест возможных возгораний.

## Two-channel observation device

N. F. Koshchavtsev, N. I. Gusarova, T. G. Ob'edkova

The State Unitary Branch Enterprise "Special Design Office of Night Vision", Moscow, Russia

*In some cases the achievement of highly enough spatial resolving ability and temperature sensitivity may be carried out due to use of two-channel scheme of the instrument: a channel of the device of vision on the basis of image-intensifier tube (IIT) and a thermo vision channel with the low spatial resolution on the basis of photo detector on PbSe with thermoelectric cooling system. The two-channel device is developed in the of night vision technique. In a short wave channel (SWC) the objective with a focal length  $f = 100$  mm at a relative aperture  $O = 1:1.5$  is used. The channel is developed on the IIT basis such as the EPM-53GA with a turn of the image. A long-wave channel (LWC) is developed on the basis of PbSe photo detector with 64 photosensitive elements and thermoelectric cooling system. The main characteristics of the device (features) are presented.*