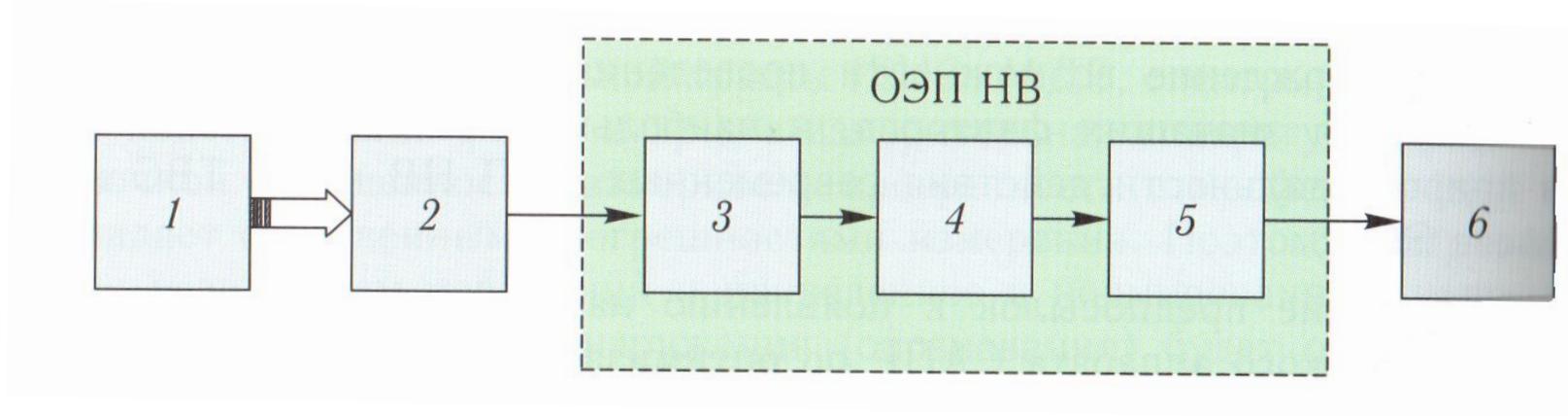


Приборы ночного видения

Блок-схема



1 – распределение яркости в пространстве

предметов

2 – атмосфера

3 – объектив

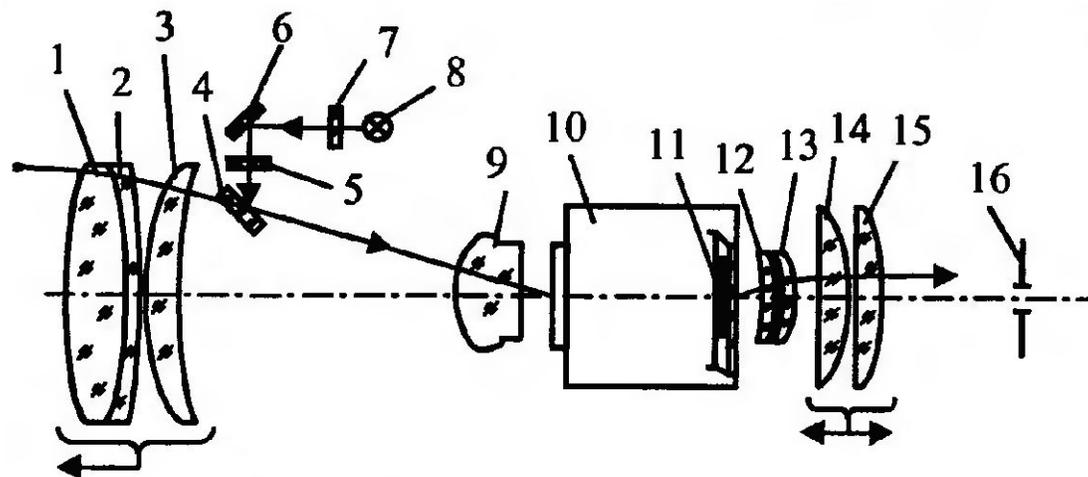
4 – ЭОП

5 – окуляр

6 – наблюдатель

Приборы ночного видения

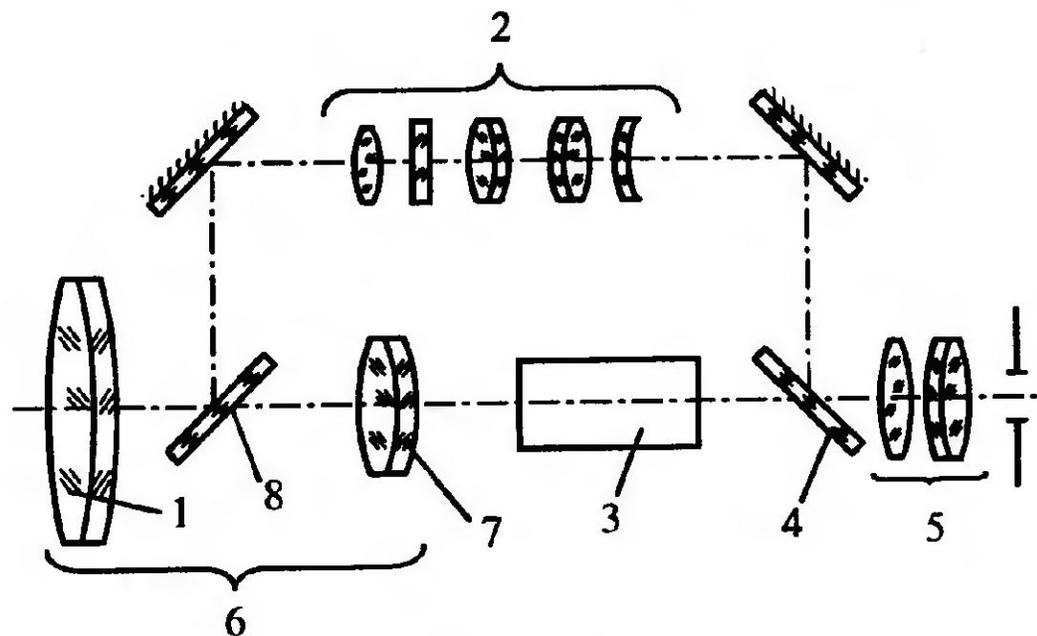
Оптическая схема с модульным ЭОП



- 1...3 – линзы объектива
- 4, 6 – зеркала
- 5 – линза
- 7 – прицельные знаки
- 8 – источник подсветки
- 9 – неподвижный компонент объектива
- 10 – ЭОП
- 11 – экран ЭОП

Приборы ночного видения

Оптическая схема двухканального прицела «день-ночь»



- 1 – объектив дневного канала
- 2 – оборачивающая система дневного канала
- 3 – ЭОП
- 4, 8 – полупрозрачные зеркала
- 5 – окуляр
- 6 – оптическая система ночного канала
- 7 – объектив ночного канала

Приборы ночного видения

Эффективность наблюдения точечных источников

$$\Psi_{\text{эфф}} = \frac{E_{\text{п}}}{E_{\text{п о}}}$$

$E_{\text{п}}$ – пороговый блеск

$E_{\text{п о}}$ – освещенность входного

зрачка ПНВ,

обеспечивающая

пороговый блеск

при наблюдении экрана

через окуляр

Уравнение Гехта

$$E_{\text{п}} = a \left(1 + \sqrt{bL_{\Phi}} \right)^2$$

$$E_{\text{п о}} = \frac{\Phi_{\text{п фк}}}{\tau_{\text{об}} A_{\text{о}}} =$$

$$= \frac{\Phi_{\text{п эк}}}{\tau_{\text{об}} \eta_{\Phi} A_{\text{о}}} =$$

$$= \frac{\pi I_{\text{п эк}}}{\tau_{\text{об}} \eta_{\Phi} A_{\text{о}}} =$$

$$= \frac{\pi E_{\text{п ок}} (f'_{\text{ок}})^2 k^2}{\tau_{\text{об}} \tau_{\text{ок}} \eta_{\Phi} A_{\text{о}}} =$$

$$= \frac{4a_{\Phi \text{ ок}} \left(1 + \sqrt{b_{\Phi \text{ ок}} L_{\Phi \text{ ок}}} \right)^2 (f'_{\text{ок}})^2 k^2}{\tau_{\text{об}} \tau_{\text{ок}} \eta_{\Phi} D_{\text{о}}^2}$$

$$k = \begin{cases} \frac{D_{\text{о3}}}{D_{\text{вых ок}}}, & D_{\text{о3}} < D_{\text{вых ок}} \\ 1, & D_{\text{о3}} \geq D_{\text{вых ок}} \end{cases}$$

Приборы ночного видения

Эффективность наблюдения точечных источников

Яркость фона на экране, наблюдаемая через окуляр

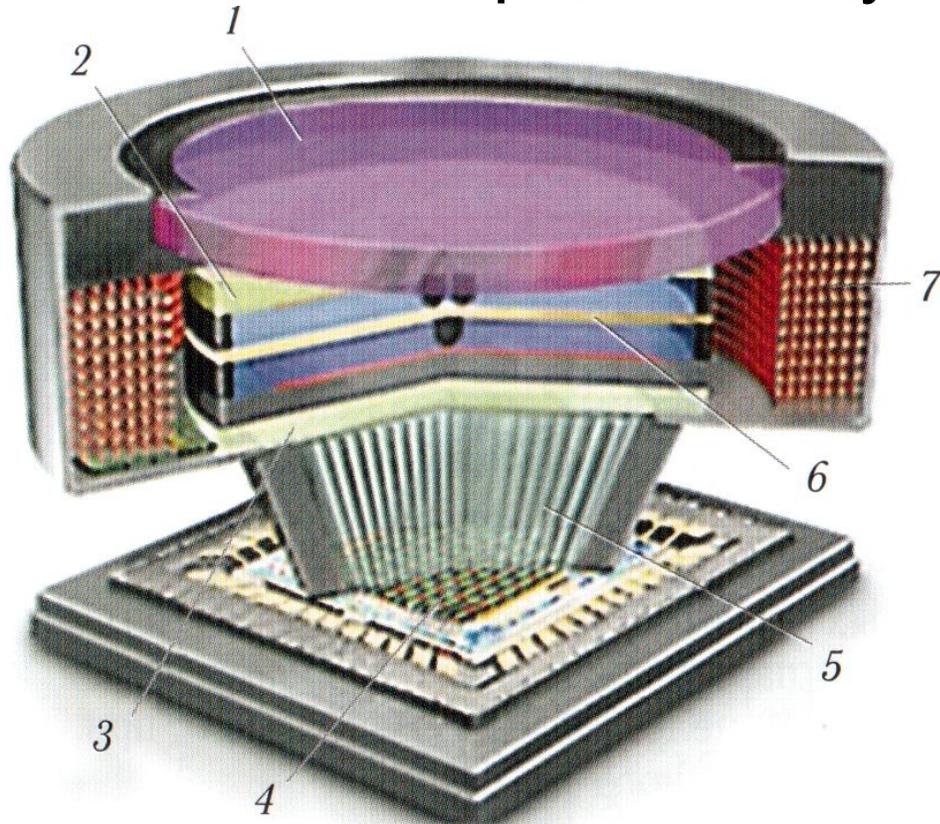
$$\Psi_{\text{эфф}} = \frac{a(1 + \sqrt{bL_{\phi}})^2 \tau_{\text{об}} \tau_{\text{ок}} \eta_{\phi} D_o^2}{4a_{\phi \text{ок}} (1 + \sqrt{b_{\phi \text{ок}} L_{\phi \text{ок}}})^2 (f'_{\text{ок}})^2 k^2}$$

$$\begin{aligned} L_{\phi \text{ок}} &= \frac{\tau_{\text{ок}} \Phi_{\phi \text{эк}} k^2}{\pi A_{\text{эк}}} = \\ &= \frac{\tau_{\text{ок}} \Phi_{\phi \text{фк}} \eta_{\phi} k^2}{\pi A_{\text{эк}}} = \\ &= \frac{\tau_{\text{ок}} E_{\phi \text{фк}} \eta_{\phi} k^2}{\pi \Gamma_{\text{зо}}^2} = \\ &= \frac{\tau_{\text{ок}} \Phi_{\phi \text{фк}} \eta_{\phi} k^2}{\pi \Gamma_{\text{зо}}^2 A_{\phi \text{к}}} = \\ &= \frac{\tau_{\text{об}} \tau_{\text{ок}} \Phi_{\phi \text{о}} \eta_{\phi} k^2}{\pi \Gamma_{\text{зо}}^2 A_{\phi \text{к}}} = \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{\tau_{\text{об}} \tau_{\text{ок}} E_{\phi \text{о}} A_o \eta_{\phi} k^2}{\pi \Gamma_{\text{зо}}^2 A_{\phi \text{к}}} = \\ &= \frac{\tau_{\text{об}} \tau_{\text{ок}} I_{\phi} A_o \eta_{\phi} k^2}{\pi \Gamma_{\text{зо}}^2 A_{\phi \text{к}} S^2} = \\ &= \frac{\tau_{\text{об}} \tau_{\text{ок}} L_{\phi} A_{\phi} A_o \eta_{\phi} k^2}{\pi \Gamma_{\text{зо}}^2 A_{\phi \text{к}} S^2} = \\ &= \frac{\tau_{\text{об}} \tau_{\text{ок}} L_{\phi} A_o \eta_{\phi} k^2}{\pi \Gamma_{\text{зо}}^2 (f'_{\text{об}})^2} = \\ &= \frac{\tau_{\text{об}} \tau_{\text{ок}} L_{\phi} O^2 \eta_{\phi} k^2}{4 \Gamma_{\text{зо}}^2} \end{aligned}$$

Низкоуровневые телевизионные приборы

Гибридно-модульные преобразователи



1 – стеклянное входное окно

2 – фотокатод

3 – керамическое основание

4 – ПЗС- или КМОП-матрица

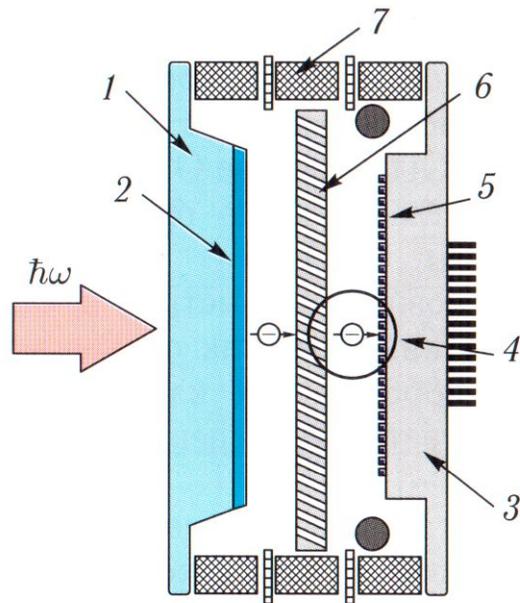
5 – волоконно-оптический фокон

6 – МКП

7 – встроенный источник питания

Низкоуровневые телевизионные приборы

Гибридно-модульные преобразователи



1 – стеклянное входное окно

2 – фотокатод

3 – керамическое основание

4 – усиленный поток электронов

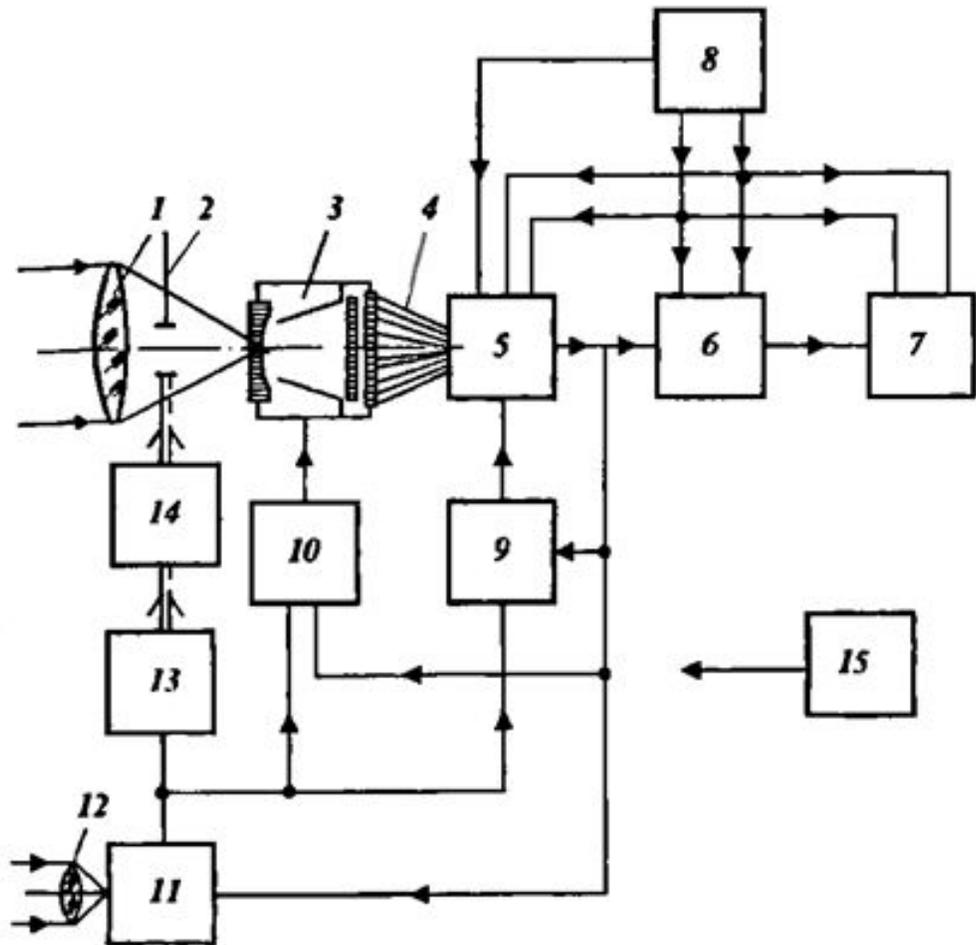
5 – электронно-чувствительная ПЗС-матрица

6 – МКП

Низкоуровневые телевизионные приборы

приборы

Блок-схема



1 – объектив

2 – регулируемая ирисовая диафрагма

3 – ЭОП

4 – фокон

5 – телевизионная камера на ПЗС-матрице

6 – промежуточный видеоусилитель

7 – монитор

8 – синхрогенератор

9 – блок АРУ

10 – блок АРЯ

11 – детектор уровня освещенности

12 – объектив блока АРУ

13 – сервопривод

14 – мотор

15 – блок питания