

Практическая работа № 1: «Расчет дальности обнаружения объектов тепловизорами»

Дальность обнаружения объекта с учетом чувствительности приемника тепловизора рассчитывается по формуле: $D = \ln \left(\frac{T_{\text{пор}}}{T_0 - T_{\phi}} \right) \cdot (-\tau)^{-1}$, где $T_{\text{пор}}$ – пороговая чувствительность тепловизора по температуре (таблица 1); T_0 – температура поверхности объекта (таблица 2); T_{ϕ} – температура фона (таблица 3); τ – коэффициент прозрачности атмосферы (таблица 4).

Таблица 1 – Пороговая чувствительность тепловизора по температуре (mod 11)

№ варианта	Пороговая чувствительность тепловизора по температуре, °C
0	0,5
1	1
2	1,5
3	2
4	2,5
5	3
6	3,5
7	4
8	4,5
9	5
10	5,5

Таблица 2 – Температура поверхности объекта (mod 11)

№ варианта	Температура поверхности объекта, °C
0	35
1	40
2	45
3	50
4	55
5	60
6	65
7	70
8	75
9	80
10	100

Таблица 3 – Температура фона (mod 11)

№ варианта	Температура фона, °C
0	–20
1	–10
2	–5
3	0
4	5
5	10
6	15
7	20
8	25
9	30
10	35

Таблица 4 – Значения коэффициентов прозрачности атмосферы при различных ее состояниях (mod 11)

№ варианта	Состояние атмосферы	Коэффициент прозрачности, м ⁻¹	Дальность видимости, м
0	Воздух абсолютно чист	0,99	300
1	Исключительно высокая прозрачность	0,97	150
2	Воздух очень прозрачен	0,96	100
3	Хорошая прозрачность	0,92	50
4	Средняя прозрачность	0,81	20
5	Воздух несколько мутен	0,66	10
6	Воздух мутен (мгла)	0,36	4
7	Воздух очень мутен (сильная мгла)	0,12	2
8	Легкий туман	0,015	1
9	Туман	$2 \cdot 10^{-4} \dots 8 \cdot 10^{-10}$	0,5...0,2
10	Густой туман	$10^{-19} \dots 10^{-34}$	0,1...0,05

Дальность обнаружения объекта с учетом ограничений оптической системы тепловизора: $D = \frac{l_0 \cdot \delta}{b}$, где l_0 – линейный размер объекта наблюдения (таблица 5); δ – элементарное поле зрения тепловизора (таблица 6); b – количество штрихов эквивалентной миры (таблица 7).

Таблица 5 – Линейный размер объекта наблюдения (mod 11)

№ варианта	Линейный размер объекта наблюдения, м
0	1,9
1	2
2	2,1
3	2,2
4	2,3
5	2,4
6	2,5
7	2,6
8	2,7
9	2,8
10	2,9

Таблица 6 – Элементарное поле зрения тепловизора (mod 2)

№ варианта	Элементарное поле зрения тепловизора, мм
0	200
1	50

Таблица 7 – Количество штрихов эквивалентной миры (mod 3)

Номер варианта	Решаемая задача	Количество штрихов эквивалентной миры
0	Обнаружение объекта	2...3
1	Опознавание объекта	6...8
2	Идентификация объекта	10...12

Задача 1. Рассчитать дальность обнаружения объекта тепловизорами с учетом чувствительности их приемников и ограничений их оптической системы (номер варианта – последнее двузначное число номера зачетной книжки, взятое по модулю, указанному в названиях таблиц с исходными данными).

Задача 2. Построить зависимости, которые будут отражать изменение дальности обнаружения объекта при: а) увеличении его температуры; б) усложнении решаемой задачи.