

УДК 681.7

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕИМУЩЕСТВ ПРИМЕНЕНИЯ КОРОТКОВОЛНОВОГО ИНФРАКРАСНОГО КАНАЛА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ

Киль И.А., Погорелов М.Г.

Тульский государственный университет
Тула, Российская Федерация

Аннотация. В докладе определены преимущества КВИК-диапазона технического зрения для его применения в составе оптико-электронных систем, осуществляющих обзор местности и объектов.

Ключевые слова: оптико-электронные системы, матричный приемник излучения, коротковолновый ИК-диапазон.

DETERMINING THE ADVANTAGES OF USING A SHORT WAVE INFRARED TECHNICAL VISION CHANNEL

Kil I., Pogorelov M.

Abstract. The report identifies the advantages of the SWIR-range of technical vision for its use in the composition of optoelectronic systems that review terrain and objects.

Key words: optoelectronic systems, matrix radiation detector, short-wave infrared range.

Адрес для переписки: Киль И.А., пр. Ленина, 92, г. Тула 300000, Российская Федерация
e-mail: johnnykia@yandex.ru

В настоящее время коротковолновый инфракрасный (КВИК) канал технического зрения все большее входит в состав новых оптико-электронных систем (ОЭС). Диапазон длин волн данного канала 0,9–1,7 мкм. КВИК-канал может использоваться для решения различных задач: для определения уровня влажности, для выявления степени увлажненности предметов; определение гнилых или испорченных зерен, овощей, ягод и фруктов; относительное содержание влаги в почве для выявления болотной местности. Так же, службы спасения применяют ОЭС с КВИК-диапазоном, чтобы найти центр возгорания в различной местности, или человека в разнообразных и неблагоприятных условиях затрудненной видимости, например, из-за сильного тумана.

Исследования в разработке и оптимизации ОЭС включающих в себя КВИК-канал технического зрения обладают высокой актуальностью, так как преимущество по энергетике над телевизионным может достигать от одного до нескольких раз в зависимости от метеорологических условий.

Для доказательства выше приведенного выполним расчет отношения сигнал шум по методике [3]. Рассмотрим дневное наблюдение объекта, с безоблачным небом в южной атмосфере двумя каналами технического зрения – КВИК и ТВ, параметры которых приведены в табл. 1.

Таблица 1. Параметры каналов технического зрения

Параметр	ТВ	КВИК
Тип МПИ	КМОП	InGaAs
Формат МПИ, эл-тов	1280×1024	640×512
Размер пикселя, мкм	5,5	15
Фокусное расстояние, мм	100	100
Диаметр входного зрачка, мм	30	30
Коэффициент пропускания объектива	0,85	0,85

Стоит отметить, что в рассмотренном примере взяты одинаковые по габаритам оптические системы, но разные приемники излучения. Следовательно, и разрешение таких каналов будет разным, что необходимо учитывать при комплексной оценке возможности размещения того или иного типа канала в ОЭС.

Графики квантовой чувствительности матриц представлены на рис. 1, 2.

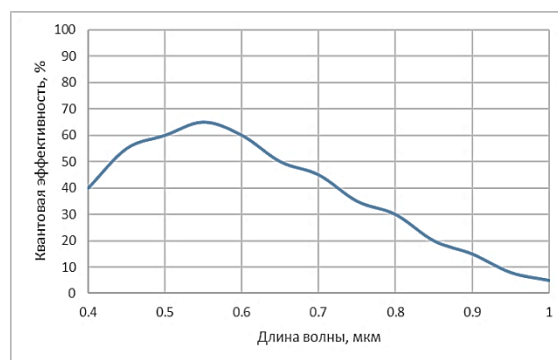


Рисунок 1 – квантовая чувствительность ТВ-канала

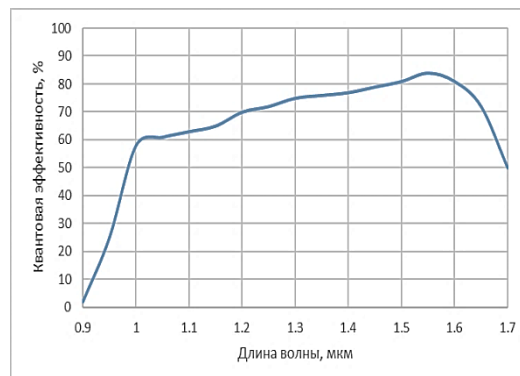


Рисунок 2 – квантовая чувствительность КВИК-канала

Графики пропускания атмосферы для метеорологической дальности видимости представлены на рисунках 3, 4 [2].

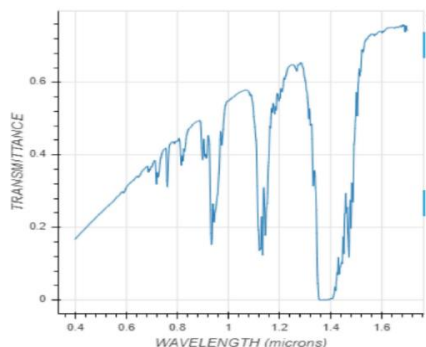


Рисунок 3 – Коэффициент пропускания воздуха в южной атмосфере ТВ-канала

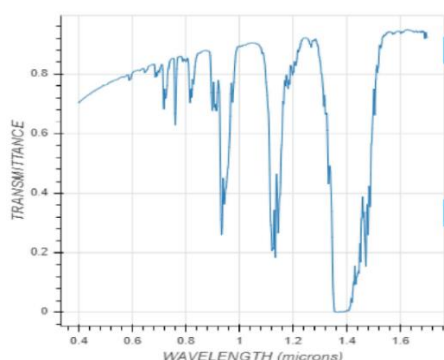


Рисунок 4 – Коэффициент пропускания воздуха в южной атмосфере КВИК-канала

Для описанных условий по методике, был выполнен расчет отношения сигнал/шум (рис. 5).

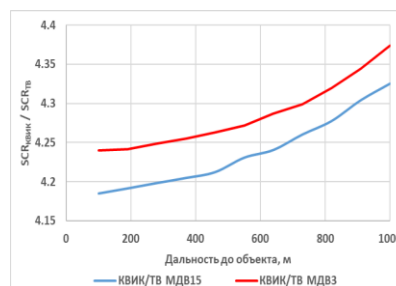


Рисунок 5 – отношения сигнал/шум для КВИК и ТВ каналов технического зрения

Как следует из расчетных данных, отношение сигнал/шум в КВИК-канале технического зрения выше отношения сигнал/шум в ТВ-канале приблизительно в четыре раза и с большей дальностью нахождения объекта – это значение становится больше.

Стоит также отметить, что в рассмотренном расчете были взяты одинаковые по размерам оптические системы, но разные матричные приемники излучения. Это означает, что и разрешение данных каналов технического зрения будет разным, что стоит учитывать при полном анализе возможности применения типа канала в ОЭС.

Литература

1. Тарасов, В. В. Современные проблемы инфракрасной техники / В. В. Тарасов, Ю. Г. Якушенков – М.: МИИГА и К, 2011. – 84 с.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.spectral.com.
3. Holst, G. C. Electro-optical imaging system performance / G. C. Holst // JCD Publishing and SPIE, 2017. – 408 с.

УДК 621.375.826

РОСТ И СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРИСТАЛЛОВ $\text{Cr}^{3+}:\text{BeAl}_2\text{O}_4$ Кисель В.Э., Горбаченя К.Н., Гоман В.И., Кулешов Н.В.

Научно-исследовательский центр оптических материалов и технологий БНТУ
Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Исследован процесс роста кристаллов александрита $\text{Cr}^{3+}:\text{BeAl}_2\text{O}_4$ с различной концентрацией трехвалентных ионов хрома. Измерены спектры поглощения образцов кристалла для состояния поляризации излучения параллельных кристаллографическим осям b и c.

Ключевые слова: рост кристаллов, спектры поглощения, кристалл, александрит, трехвалентные ионы хрома.

GROWTH AND SPECTROSCOPIC PROPERTIES OF $\text{Cr}^{3+}:\text{BeAl}_2\text{O}_4$ CRYSTALS Kisel V., Gorbachenya K., Goman V., Kuleshov N.

Center for Optical Materials and Technologies of BNTU
Minsk, Belarus

Abstract. Growth processes of alexandrite $\text{Cr}^{3+}:\text{BeAl}_2\text{O}_4$ crystals were investigated for different concentration of trivalent chromium ions. Absorption spectra of different crystal samples were measured with light polarizations parallel to the b and c axes.

Key words: crystal growth, absorption spectra, crystal, alexandrite, trivalent chromium ions.

Адрес для переписки: Кисель В.И., пр. Независимости, 65, г. Минск 220113, Республика Беларусь
e-mail: VEKisel@bntu.by