

УДК 618

## ТВ-КАНАЛ ДАЛЬНОМЕРА ВИДИМОГО И БЛИЖНЕГО ИК ДИАПАЗОНОВ

Книга И.В.<sup>1</sup>, Маляревич А.М.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ОАО «Пеленг»<sup>2</sup>Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь

**Аннотация.** Одной из важных сфер применения прогресса науки и техники является оптико-электронное приборостроение. Объектом разработки является телевизионный канал дальномера видимого и ближнего ИК диапазонов спектра.

**Ключевые слова:** ТВ-канал, дальномер, ИК-диапазон.

## TV CHANNEL OF VISIBLE AND NEAR IR RANGE RANGE FINDER

Книга I.V.<sup>1</sup>, Malyarevich A.M.<sup>2</sup><sup>1</sup>JSC "Peleng"<sup>2</sup>Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

**Abstract.** One of the important areas of application of the progress of science and technology is optical-electronic instrumentation. The object of development is a television channel for a range finder in the visible and near-IR spectral ranges.

**Key words:** TV channel, rangefinder, IR range.

Адрес для переписки: Маляревич А.М., пр. Независимости, 65, г. Минск, 220113, Республика Беларусь  
e-mail: bntu@bntu.by, kniga-ilya@mail.ru

В современном мире научно-технический прогресс играет все более значительную роль, приводя к новым открытиям и технологическим прорывам во многих областях человеческой деятельности. Одной из важных сфер применения прогресса науки и техники является оптико-электронное приборостроение. Оптико-электронные приборы являются классом приборов, в которых осуществляется получение и обработка информации об объектах путем преобразования световой энергии в электрический сигнал. Эти приборы имеют широкое применение в различных сферах человеческой деятельности [1].

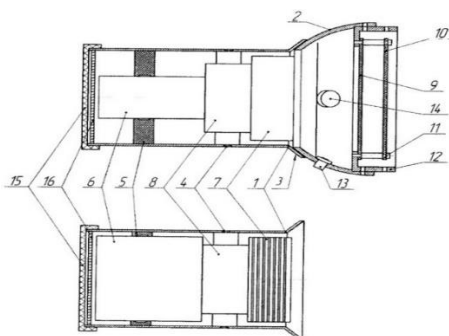


Рисунок 1 – Конструкция модуля захвата цели [2]

Объектом разработки является телевизионный канал дальномера видимого и ближнего ИК диапазонов спектра, который предназначен для обеспечения обзора местности, обнаружения, распознавания и выбора объекта, обеспечения целеуказания в дневное время при освещенности не менее 5000 лк. Кроме того, ТВ-канал выполняет панорамный обзор местности, обнаружение,

опознавание и выбор объекта, обеспечение целеуказания в условиях пониженной естественной освещенности (сумерки и ясное ночное время) от 2000 до 0,3 лк. При этом дальномер обеспечивает с использованием лазера измерение дальности до цели на дистанции 300–2000 м, сохраняет работоспособность при температуре от минус 50 до плюс 50 градусов Цельсия и влажности окружающей среды до 98 %.

Для облегчения юстировки передающего канала дальномера предложено использование дополнительного узла клиньев, располагаемого перед поворотной призмой. Общий вид узла приведен на рисунке 2. Задачей юстировки является обеспечение формирования коллимированного пучка лазерного излучения, которое распространяется в пространстве вдоль оптической оси прибора. Вследствие влияния человеческого фактора юстировщика и неточности изготовления призмы распространенной ошибкой является формирование коллимированного выходного пучка, но распространяющегося под некоторым небольшим углом относительно оптической оси прибора, что на значительном расстоянии приводит к подсветке не всего наблюдаемого объекта и, следовательно, потере важной информации о нем.

Вариант применения конструкции узла клиньев в ТВ канале дальномера представлен на рисунке 3. Его использование позволяет обеспечить выполнение указанной выше задачи юстировки (коллимированность выходного лазерного пучка и его соосность оптической оси прибора), а также сокращение времени юстировки и, следовательно, повышение производительности труда на 30–40 %.

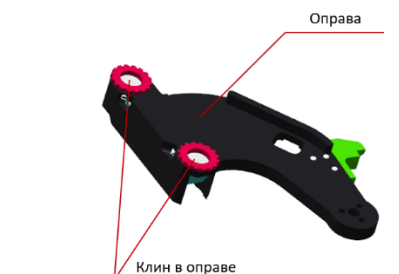


Рисунок 2 – 3D-модель блока клиньев

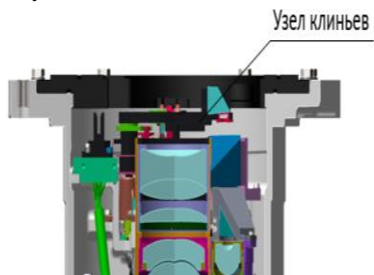


Рисунок 3 – 3D-модель возможной установки узла клиньев

Технические характеристики ТВ-канала с применением предложенного узла клиньев представлены в таблице.

Таким образом, введение узла клиньев позволяет упростить схему юстировки путем уменьшения расходимости, приходящего на призму и выходящего из нее пучков в телевизионном канале дальномера.

Таблица. Технические характеристики ТВ-канала

Наименование канала	Техническая характеристика	Значение
ТВ-канал узкого поля	Эквивалентное фокусное расстояние, мм	121,5
	Угловое поле зрения в пространстве предметов $2\omega$ (по горизонту)	3
	Диаметр входного зрачка	70
	Рабочая область спектра, мм	500–900
	Интегральный коэффициент пропускания в рабочей области спектра	не менее 0,65
ТВ-канал широкого поля	Эквивалентное фокусное расстояние, мм	30
	Угловое поле зрения в пространстве предметов $2\omega$ (по горизонту)	12
	Диаметр входного зрачка	15
	Рабочая область спектра, мм	500–900
	Интегральный коэффициент пропускания в рабочей области спектра	не менее 0,8

#### Литература

1. Узкопольные телевизионный канал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/handle/data/91602>.
2. Модуль захвата цели [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://findpatent.ru/patent/263/2631921.html>.

УДК 548.55:535:621.38 + 681.7:535.374

### МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРООПТИЧЕСКОГО МОДУЛЯТОРА НА ОСНОВЕ КРИСТАЛЛОВ $\text{LiTaO}_3$ С ГЕОМЕТРИЕЙ, ОТЛИЧНОЙ ОТ ИДЕАЛЬНОЙ Варакса Ю.А.<sup>1</sup>, Кунц А.В.<sup>1,2</sup>, Кузнецик В.О.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ОАО «Пеленг»

<sup>2</sup>Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь

**Аннотация.** Проведено математическое моделирование электрооптического модулятора на основе танталата лития при различных отклонениях геометрии устройства от идеальной. Установлено, какие виды отклонений наиболее критичны для работы устройства.

**Ключевые слова:** модулятор оптического излучения, танталат лития, электрооптика.

### MATHEMATICAL MODELING OF AN ELECTRO-OPTICAL MODULATOR BASED ON $\text{LiTaO}_3$ CRYSTALS WITH GEOMETRY DIFFERENT FROM IDEAL

Varaksa Y.<sup>1</sup>, Kunts A.<sup>1,2</sup>, Kuznechik V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>JSC "Peleng"

<sup>2</sup>Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

**Abstract.** A mathematical simulation of an electro-optical modulator based on lithium tantalate was carried out for various deviations of the device geometry from the ideal one. The most critical deviations for the device operation were identified.

**Key words:** optical radiation modulator, lithium tantalate, electro-optics.

Адрес для переписки: Кузнецик В. О., пр. Независимости, 65, г. Минск, 220113, Республика Беларусь  
e-mail: kuznechik@bntu.by

Электрооптический модулятор представляет собой устройство, предназначенное для управления интенсивностью поляризованного оптического излучения с помощью внешнего электрического напряжения.

Целью работы является моделирование электрооптического модулятора на основе танталата лития с целью выявления наиболее критичных для работы устройства отклонений геометрии модулятора от идеальной схемы.