



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

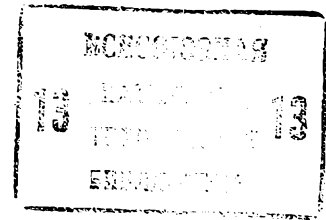
(19) **SU** (11) **1133486**

A

4(5) G 01 J 1/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3554234/24-25

(22) 18.02.83

(46) 07.01.85. Бюл. № 1

(72) И. И. Долгих, Г. Ш. Богданова,
В. В. Бабушкин и А. А. Ткаченко

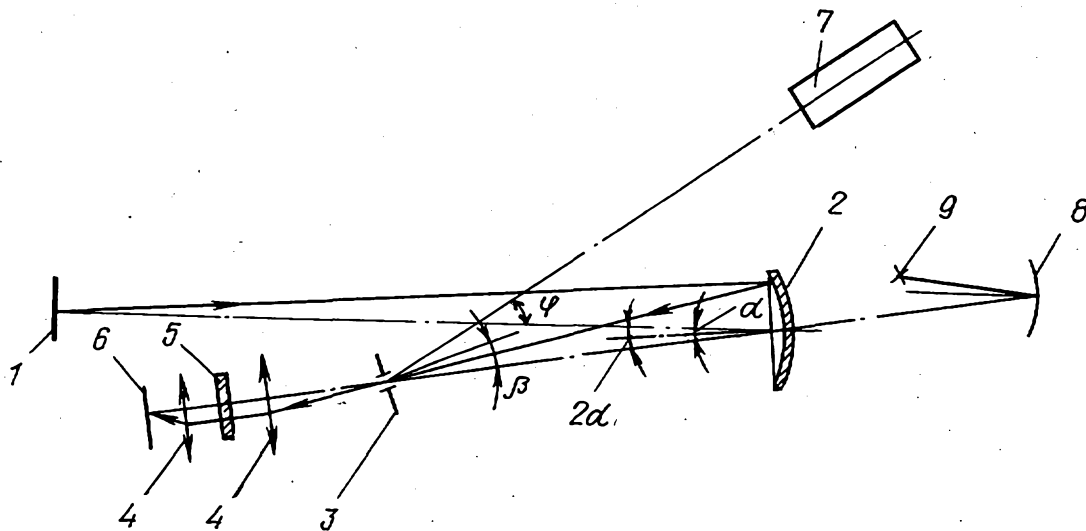
(53) 535.242.2 (088.8)

(56) 1. Козелкин В. В., Усольцев И. Ф.
Основы инфракрасной техники. М., «Ма-
шиностроение», 1967, с. 205.

2. Крискунов Л. З., Усольцев И. Ф.
Инфракрасные системы. М., «Советское
радио», 1968, с. 150 (прототип).

(54) (57) ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗМЕ-
РИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО С ВИЗУАЛЬ-

НОЙ СИСТЕМОЙ НАВЕДЕНИЯ, содер-
жащее расположенные по ходу излу-
чения зеркальный объектив, полевую диаф-
рагму, конденсор, со светофильтром, при-
емник излучения, а также визирное уст-
ройство, отличающееся тем, что, с целью
повышения точности измерений, оно снаб-
жено опорным излучателем и зеркальным
конденсором, установленными за зеркаль-
ным объективом, выполненным в виде сфе-
рического зеркала с центральным отвер-
стием, установленного под углом к оси
устройства с возможностью изменения угла
наклона и перемещения вдоль оси.



(19) **SU** (11) **1133486** **A**

Изобретение относится к оптическому приборостроению, а именно к оптико-электронным устройствам, предназначенным для измерения энергетических характеристик электромагнитного излучения в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной областях спектра.

Известно оптико-электронное устройство, содержащее объектив, опорный излучатель, модулятор и приемник излучения, и предназначенное для определения радиационной температуры объектов, расположенных на бесконечности, при этом площадь изображения объекта значительно перекрывает площадку приемника излучения. Контроль за стабильностью градуировки устройства в процессе эксплуатации осуществляется с помощью опорного излучателя. Излучение от опорного излучателя направляется на приемник с помощью плоского зеркала [1].

Недостатком данного устройства является то, что на приемник попадает лишь незначительная часть всего потока, испускаемого излучателем. Остальная часть потока идет на нагрев корпуса и модулятора, что приводит к нестабильности их температуры и снижению точности измерений. Кроме того, устройство не снабжено оптическим визиром, поэтому не обеспечивается контроль за точностью наведения на объект, что также приводит к снижению точности измерений.

Наиболее близким к предложенному является оптико-электронное измерительное устройство с визуальной системой наведения, содержащее расположенные по ходу излучения зеркальный объектив, полевую диафрагму, конденсор со светофильтром, приемник излучения, а также визирное устройство [2].

Недостатком известного устройства является низкая точность измерения, что обусловлено рядом факторов. Во-первых, из-за использования полупрозрачного зеркала на приемник попадает лишь часть излучения от объекта, что приводит к снижению уровня сигнала, а значит, и к снижению точности. Во-вторых, при наведении на объект нет контроля за положением его изображения на диафрагме поля зрения. В-третьих, конденсор, выполненный из одной линзы, не проектирует полевую диафрагму в плоскость приемника, что ведет к энергетическим потерям, так как из пучка лучей, идущего после конденсора, в котором установлен светофильтр, приемником вырезается часть энергии (излучения), что ведет к снижению точности измерения и к увеличению габаритов. В-четвертых, отсутствие опорного излучателя не позволяет контролировать постоянство градуировки устройства.

Целью изобретения является повышение точности измерений.

Указанная цель достигается тем, что оптико-электронное устройство с визуальной системой наведения, содержащее расположенные по ходу излучения зеркальный объектив, полевую диафрагму, конденсор со светофильтром, приемник излучения, а также визирное устройство, снабжено опорным излучателем и зеркальным конденсором, установленными за зеркальным объективом, выполненным в виде сферического зеркала с центральным отверстием, установленного под углом к оси устройства с возможностью изменения угла наклона и перемещения вдоль оси.

На чертеже изображена схема предлагаемого оптико-электронного устройства.

Устройство содержит исследуемый источник 1 излучения, зеркальный объектив 2, полевую диафрагму 3, конденсор 4, светофильтр 5, приемник 6, визирное устройство 7, зеркальный конденсор 8 и опорный излучатель 9.

Исследуемый источник 1 излучения расположен на оси устройства, соединяющей центр объекта с вершиной сферического зеркального объектива 2 и идущей под углом α к оптической оси объектива. На отраженном главном луче, соединяющем вершину зеркального объектива 2 с полевой диафрагмой 3, сопряженной с плоскостью источника 1 излучения, и идущем под углом 2α к падающему главному лучу, помещен конденсор 4, состоящий из двух компонентов с параллельным ходом лучей между ними для установки сменных светофильтров 5. На том же луче в плоскости, сопряженной с плоскостями полевой диафрагмы 3 и источника 1 излучения, расположен приемник 6 лучистой энергии. Полевая диафрагма 3, одна из сторон которой, а именно обращенная к зеркальному объективу 2, выполнена в виде зеркальной сетки, нормаль к которой расположена под углом β к отраженному главному лучу, а под углом 2β к тому же лучу расположена оптическая ось визирного устройства 7 (визира). Положение оптической оси визира 7 выбирается под таким углом γ (углом наблюдения) к падающему главному лучу, что исключается вынуживание рабочего пучка лучей, идущего от источника 1 излучения к сферическому зеркальному объективу 2 и от полевой диафрагмы 3 к визиру 7, и создается удобство наблюдения. Связь угла β с выбранным углом наблюдения γ и углом главного луча на зеркальный объектив α такова, что величина угла β равна половине разности между углом наблюдения γ и углом между падающим и отраженным главными лучами 2α :

$$\beta = \frac{1}{2} (\gamma - 2\alpha).$$

На отраженном главном луче за центральным отверстием сферического зеркального объектива 2 помещен зеркальный конденсор 8, а под углом, равным удвоенному углу между отраженным главным лучом и нормалью к зеркальному конденсору в точке падения, расположен опорный излучатель 9.

Оптико-электронное устройство работает следующим образом.

Излучение от исследуемого источника 1, расположенного на конечном переменном расстоянии, собирается сферическим зеркальным объективом 2 и направляется на полевую диафрагму 3, на зеркальной поверхности которой формируется изображение источника излучения. Пройдя полевую диафрагму 3, излучение попадает на первый компонент конденсорной системы, после которого формируется параллельный ход лучей, а затем на светофильтр 5 и на второй компонент конденсорной системы. При этом оправа зеркального объектива 2, являющаяся входным зрачком системы, проектируется со значительным уменьшением первым компонентом конденсорной системы в плоскость, в которую устанавливаются сменные светофильтры, что обеспечивает значительное уменьшение поперечных размеров светофильтров и конденсорной системы. После второго компонента конденсорной системы излучение собирается на приемнике 6. При выбранной определенным образом конденсорной системе можно работать в любой области спектра. При сопряжении плоскостей полевой диафрагмы и приемника обеспечиваются минимальные энергетические потери.

Для точного наведения на объект с помощью визира 7 контролируется резкость и положение изображения источника на полевой диафрагме. Получение резкого центрированного изображения различных объектов, расположенных на разных расстояниях, осуществляется путем изменения положе-

ния сферического зеркального объектива 2: поступательного перемещения его вдоль отраженного главного луча и вращательного движения его относительно оси, проходящей через вершину объектива и лежащей в сагиттальной плоскости. При этом за счет поступательного движения изменяется соотношение переднего и заднего отрезков объектива, а за счет вращательного производится центровка изображения относительно полевой диафрагмы, нарушающаяся при поступательном перемещении зеркального объектива.

Для контроля градуировки предлагаемого устройства служит опорный излучатель 9, сигнал от которого зеркальным конденсором 8 периодически направляется на приемник. Для этого служит специальное устройство, с помощью которого в нужный момент вводится поток от опорного излучателя 9 и перекрывается поток излучения от исследуемого источника 1.

Введение в оптико-электронное измерительное устройство опорного излучателя с зеркальным конденсором, установленным за зеркальным объективом, выполненным в виде сферического зеркала с центральным отверстием, установленного под углом к оси устройства с возможностью изменения наклона и перемещения вдоль оси, позволяет повысить точность измерений за счет стабилизации чувствительности устройства, уменьшения влияния флуктуаций фонового излучения на сигнал приемника излучения, исключения погрешностей измерений, связанных с расфокусировкой изображения исследуемого источника излучения на полевой диафрагме.

Предлагаемое оптико-электронное измерительное устройство благодаря уменьшенным габаритам и легкой юстировке и настройке может широко применяться для работы в любых условиях, включая лабораторные, заводские и полевые.

Редактор А. Шишкина
Заказ 9832/35

Составитель В. Крутин
Техред И. Верес
Тираж 898

Корректор О. Тигор
Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4