СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1130779 A

3 (51) G 01 N 21/47

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ВСЕСОЮЗНАЯ ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА 13

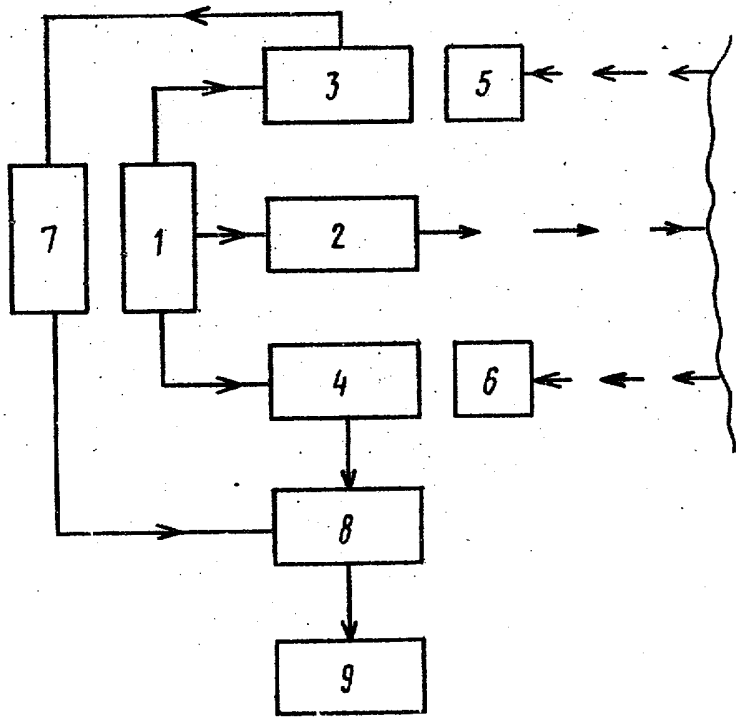
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3528864/24-25
(22) 25.10.82
(46) 23.12.84. Бюл.№ 47
(72) Ю.С.Балин, Г.Н.Балденков и В.И.Козинцев
(53) 551.508.9 (088.8)

(56) 1.Авторское свидетельство СССР № 373602, кл.G 01 W 1/00,1971.
2. Авторское свидетельство СССР № 918822, кл, G 01 N 21/01,1980 (прототип).

(54)(57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПТИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ АТМОСФЕРЫ, содержащее блок управления, соединенный с импульсным источником излучения и двумя фотоприемниками, один из которых с углом поля зрения, охватывающим зондирующий пучок излучения, связан с блоком разности непосредственно, а другой с углом поля зрения вне зоны действия зондирующего пучка — через усилитель, а также регистрирующий блок, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью повышения точности измерений, оно снабжено двумя поляризационными линейными анализаторами, согласованными в одной плоскости поляризации и установленными перед фотоприемниками с возможностью одновременного поворота относительно оптической оси источника излучения и фиксации плоскостей поляризации параллельно или перпендикулярно плоскости поляризации этого источника.



(19) SU (11) 1130779 A

Изобретение относится к технической физике, а именно фотометрии атмосферы, и может применяться для определения оптических параметров атмосферы, а также для контроля уровня аэрозольных загрязнений, распознавания кристаллических и жидкоканальных облаков.

Известны оптические поляризационные устройства, содержащие источник линейного поляризованного излучения, два фотоприемника с поляризационными анализаторами, из которых плоскость поляризации одного совпадает с плоскостью поляризации источника излучения, а другого ей ортогональна, при этом фотоприемники имеют углы поля зрения целиком охватывающие зондирующий пучок и через усилители подключены к блоку деления, соединяющему с блоком регистрации [1].

Недостатком этих устройств является то, что они позволяют выделить только границы области многократного рассеяния в оптических средах, не определяя количественных характеристик помехи многократного рассеяния в эхо-сигнале. Это связано с тем, что многократно рассеянное излучение сохраняет частично поляризацию посылаемого излучения. При этом в каждом конкретном случае зондирования степень деполяризации многократного рассеяния заранее неизвестна.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности является устройство для оптического зондирования атмосферы, содержащее блок управления, соединенный с импульсным источником излучения и двумя фотоприемниками, один из которых с углом поля зрения,охватывающим зондирующий пучок излучения, связан с блоком разности непосредственно, а другой - с углом поля зрения вне поля действия зондирующего пучка - через усилитель, а также регистрирующий блок.

В известном устройстве источник излучения посылает импульс излучения в атмосферу, а обратно рассеянный сигнал поступает на первый фотоприемник с углом поля зрения целиком охватывающим зондирующий пучок. На второй фотоприемник поступает фоновый сигнал, включающий сигнал, обусловленный многократным рассеянием вне границ зондирующего пучка. Далее сигнал поступает на усилитель и в блок разности, на другой вход которого подается сигнал из рабочего канала первого фотоприемника. Разностный сигнал затем поступает на дальнейшие блоки устройства, где обрабатывается и в регистрирующем блоке записывается информация об оптических параметрах атмосферы [2].

Недостатком известного устройства является то, что оно не позволяет отселектировать полезный сигнал от помехи многократного рассеяния, что в свою очередь приводит к дополнительным неконтролируемым ошибкам измерений. Это обусловлено тем, что в поперечном сечении пучка величина сигнала многократного рассеяния не распределена равномерно, а убывает примерно по экспоненциальному закону.

Целью изобретения является повышение точности измерений путем уменьшения влияния вклада многократного рассеяния в суммарный сигнал.

Поставленная цель достигается тем, что устройство для оптического зондирования атмосферы, содержащее блок управления, соединенный с импульсным источником излучения и двумя фотоприемниками,один из которых с углом поля зрения, охватывающим зондирующий пучок излучения, связан с блоком разности непосредственно, а другой с углом поля зрения вне зоны действия зондирующего пучка - через усилитель, а также регистрирующий блок, снабжено двумя поляризационными линейными анализаторами, согласованными в одной плоскости поляризации и установленными перед фотоприемниками с возможностью одновременного поворота относительно оптической оси источника излучения и фиксации плоскостей поляризации параллельно или перпендикулярно плоскости поляризации этого источника.

На чертеже показана блок-схема предлагаемого устройства.

Устройство содержит блок 1 управления, импульсный источник 2 излучения, фотоприемники 3 и 4, поляризационные линейные анализаторы 5 и 6 призмы Глана, усилитель 7, блок 8 разности и регистрирующий блок 9. Блок 1 управления подключен к источнику 2 излучения и фотоприемникам 3 и 4.

Фотоприемники 3 и 4 установлены таким образом, что угол поля зрения фотоприемника 4 целиком охватывает зондирующий световой пучок, а в угол поля зрения фотоприемника 3 этот пучок не попадает.

Перед фотоприемниками 3 и 4 установлены поляризационные линейные анализаторы 5 и 6, согласованные в одной плоскости поляризации, которая или совпадает с плоскостью поляризации источника излучения, или ей ортогональна.

Фотоприемник 3 через усилитель 7 соединен с блоком 8 разности, другой вход которого подключен к фотоприемнику 4. Выход блока разности подключен непосредственно к регистрирующему блоку 9.

Устройство работает следующим образом.

В первоначальный момент времени поляризационные линейные анализаторы 5 и 6 устанавливают таким образом, что их плоскости поляризации ортогональны плоскости поляризации источника 2 излучения.

Блок 1 управления одновременно запускает источник 2 излучения, который направляет импульс излучения в атмосферу, и фотоприемники 3 и 4.

На фотоприемник 4 поступает деполяризованный компонент многократно рассеянного сигнала в зоне действия зондирующего пучка, который после преобразования в фотоприемнике в виде электрического сигнала направляется в блок 8 разности. На фотоприемник 3 поступает деполяризованный компонент многократного рассеянного сигнала вне поля действия зондирующего пучка, который после прохождения усилителя 7 компенсирует в блоке 8 разности аналогичную составляющую в рабочем канале-фотоприемника 4.

Во второй момент времени поляризационные линейные анализаторы 5 и 6 устанавливают таким образом, что их плоскости поляризации параллельны плоскости поляризации источника 2 излучения.

Блок 1 управления вновь одновременно запускает источник 2 излучения и фотоприемники 3 и 4.

На фотоприемник 4 поступает однократно рассеянный сигнал и та часть многократно рассеянного, которая сохраняет поляризацию источника излучения. После преобразования в приемнике 4, электрический сигнал направляется в блок 8 разности.

На фотоприемник 3 попадает только многократно рассеянное излучение, которое сохраняет поляризацию зондирующего пучка. После прохождения усилителя 7, коэффициент усиления которого подобран в предыдущем акте зондирования, сигнал с фотоприемника 3 компенсирует в блоке 8 разности вклад многократного рассеяния в рабочем канале-фотоприемнике 4.

Таким образом, на выходе блока 8 разности формируется полезный сигнал, который направляется в дальнейшем в регистрирующий блок 9, где может осуществляться его дальнейшая обработка с целью определения оптических параметров исследуемой среды.

Наличие в предлагаемом устройстве согласованных в одной плоскости поляризации поворотных поляризационных анализаторов позволяет отселектировать от помехи многократного рассеяния полезный сигнал однократного рассеяния, что повышает в дальнейшем точность обработки данных зондирования с целью получения информации об оптических параметрах среды, в частности коэффициента рассеяния.

При зондировании оптически плотных сред, эта информация необходима при измерении дальности видимости в аэропортах.

Так как коэффициент рассеяния пропорционален величине массовой концентрации, то таким образом можно оперативно контролировать степень загрязненности окружающей среды, вызванную за счет аэрозольных частиц.

ВНИИПИ Заказ 9602/31 Тираж 822 Подписное

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4