

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра квантовой радиофизики и оптоэлектроники

Аннотация к дипломной работе

ЛАЗЕРНО-ЛОКАЦИОННЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ОПТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СЛОИСТО-
НЕОДНОРОДНЫХ СРЕД

Дубейко Александр Анатольевич

Научный руководитель – профессор Кугейко М. М.

Минск, 2016

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 50 страниц, 11 рисунков, 1 таблица, 13 источников.

Ключевые слова: ЛАЗЕРНАЯ ЛОКАЦИЯ, ЛИДАР, РАССЕИВАЮЩИЕ СРЕДЫ, КОЭФФИЦИЕНТ ОСЛАБЛЕНИЯ, ИНДИКАТРИСА РАССЕЙЯНИЯ В НАПРАВЛЕНИИ НАЗАД.

Объект исследования: лазерно-локационные методы определения оптических характеристик рассеивающих сред.

Цель: исследование, моделирование и анализ лазерно-локационных методов определения оптических характеристик слоисто-неоднородных сред, разработка метода определения оптических характеристик рассеивающих сред с границами раздела (атмосфера-облако).

Рассмотрены методы определения оптических характеристик рассеивающих сред. Показано, что они требуют использования априорной информации или допущений об исследуемой среде.

Путём численного моделирования показано, что в случае зондирования слоисто-неоднородных сред (например, атмосфера-облако, атмосфера-выброс, атмосфера-вода, и т. д.), в которых наряду с изменением концентрации рассеивающих частиц по трассе происходит качественное изменение их состава, а значит и индикатрисы рассеяния в направлении назад, наблюдается большое расхождение, между заданным и восстановленными значениями оптических характеристик.

Для решения этой проблемы был предложен метод коррекции измеряемых сигналов обратного рассеяния на перепад лидарного отношения (на степень изменения качественного состава среды). При этом, используется тот же сигнал обратного рассеяния, который измеряется для определения профиля оптических характеристик по исследуемой трассе, и нет необходимости устанавливать опорные значения определяемой характеристики внутри каждого слоя.

Путём численного моделирования оценена эффективность коррекции коррекция сигналов обратного рассеяния на изменение индикатрисы рассеяния в направлении назад. Показано, что это приводит к уменьшению погрешности определения оптических характеристик по всей трассе зондирования.

РЭФЕРАТ

Дыпломная работа змяшчае: 50 старонак, 11 малюнкаў, 1 табліцу, 13 выкарыстаных крыніц.

Ключавыя словы: ЛАЗЕРНАЯ ЛАКАЦЫЯ, ЛІДАР, РАССЕЙВАЛЬНЫЯ АСЯРОДДЗІ, КАЭФІЦЫЕНТ ПАСЛАБЛЕННЯ, ІНДЫКАТРЫСА РАССЕЙВАННЯ Ў КІРУНКУ НАЗАД.

Аб'ект даследавання: лазерна-лакацыйныя метады вызначэння аптычных характарыстык рассеивальных асяроддзяў.

Мэта: даследаванне, мадэляванне і аналіз лазерна-лакацыйных метадаў вызначэння аптычных характарыстык слаіста-неаднастайных асяроддзяў, распрацоўка метаду вызначэння аптычных характарыстык рассеивальных асяроддзяў з межамі падзелу (“атмасфера-воблака”).

Былі разгледжаны метады вызначэння характарыстык рассеивальных асяроддзяў і паказана, што яны патрабуюць выкарыстання дадатковай інфармацыі, ці дапушчэнняў, аб асяроддзі, якое даследуецца.

Шляхам лікавага мадэлявання паказана, што ў выпадку зандзіравання слаіста-неаднастайных асяроддзяў (напрыклад, “атмасфера-воблака”, “атмасфера-вада”), у якіх са зменай канцэнтрацыі рассеивальных часціц по трасе даследавання адбываецца якасная змена іх складу, а значыць і індикатрысы рассеивання ў кірунку назад, назіраецца вялікае разыходжанне, паміж зададеным і атрыманым значэннямі аптычных характарыстык.

Для вырашэння гэтай праблемы быў прапанаваны метада карэкцыі сігналаў зваротнага рассеивання на перепад лідарнай адносіны (на ступень змены якаснага складу асяроддзя). Пры гэтым, выкарыстоўваецца той жа сігнал зваротнага рассеивання, які вымяраецца для вызначэння профілю аптычных характарыстык па даследуемай трасе, і няма патрэбы ўсталёўваць апорныя значэнні вызначаемай характарыстыкі ўсярэдзіне кожнага асяроддзя.

Шляхам лікавага мадэлявання была ацэнена эфектыўнасць карэкцыі сігналаў зваротнага рассеивання на змену індикатрысы рассеивання ў кірунку назад. Паказана, што гэта прыводзіць да змяншэння хібнасці вызначэння аптычных характарыстык по ўсёй трасе даследавання.

ABSTRACT

Diploma thesis includes: 50 pages, 11 figures, 1 tables, 13 literature sources.

Keywords: LASER RANGING , LIDAR , A SCATTERING MEDIUM , ATTENUATION COEFFICIENT , OF THE SCATTERING FUNCTION IN THE REVERSE DIRECTION.

Object of research : laser- locating methods for determining the optical characteristics of scattering media .

Objective: To research , modeling and analysis of laser- radar methods for determining the optical characteristics of layered media , develop a method for determining the optical characteristics of turbid media with interfaces (air - cloud) .

The methods of determining the optical characteristics of turbid media . It was shown that they require a priori assumptions or information about the test medium .

Through numerical simulations show that in case of sensing layered medium (e.g., a cloud – atmosphere , the atmosphere - release , the atmosphere , water, etc.) , which along with the concentration of the scattering particles by the track is a qualitative change of composition and, hence, the indicatrix of scattering in a rearward direction , there is a large discrepancy between the set values and reduced optical characteristics.

To solve this problem, it proposed a method for correction of the measured backscatter signals to differential lidar ratio (the degree of change in the qualitative composition of the medium) . Thus , using the same backscatter signal that is measured to determine the optical characteristics of the profile on the track investigated , and no need to establish reference values determined by the characteristics within each layer .

By numerical simulation evaluated the effectiveness of the correction correction of the backscatter signals a change in the scattering function in the reverse direction . It has been shown that it reduces error in determining the optical characteristics across the sensing path .