

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра квантовой радиофизики и оптоэлектроники

Аннотация к дипломной работе

**ИЗМЕРЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АТМОСФЕРЫ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОДВИЖНЫХ ЛИДАРОВ**

Евдокимов Андрей Николаевич

Научный руководитель – профессор Кугейко М.М.

Минск, 2025

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 43 страницы, 14 рисунков, 7 источников.

Ключевые слова: ОПТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АТМОСФЕРЫ, ПОДВИЖНЫЕ ЛИДАРЫ, РАССЕЯНИЕ РЭЛЕЯ, РАССЕЯНИЕ МИ, УРАВНЕНИЕ ЛАЗЕРНОЙ ЛОКАЦИИ.

Объект исследования: методы измерения оптических характеристик атмосферы с использованием лидаров.

Цель работы: исследование методов измерения оптических характеристик атмосферы с использованием лидаров, анализ их преимуществ и ограничений, а также разработка метода, позволяющего определять оптические параметры атмосферы с использования подвижных лидаров.

Проведен анализ теоретических основ лазерных технологий и принципов работы лидаров, включая их классификацию и применение в атмосферных исследованиях.

Изучены методы дистанционного зондирования атмосферы, такие как рассеяние Рэля, Ми, комбинационное рассеяние и дифференциальная абсорбционная спектроскопия (DIAL).

Разработан метод определения оптических характеристик атмосферы с использованием подвижных лидаров, на основе решения уравнения лазерной локации с переменным нижним пределом интегрирования, исключающий необходимость априорных допущений о среде.

Оценена эффективность предложенного метода путем получения аналитических выражений для погрешности метода

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца: 43 старонкі, 14 малюнкаў, 7 крыніц.

Ключавыя словы: АПТЫЧНЫЯ ХАРАКТАРЫСТЫКІ АТМАСФЕРЫ, РУХОМЫЯ ЛІДАРЫ, РЭЛЕЕЎСКАЕ РАСЕЙВАННЕ, МІ-РАСЕЙВАННЕ, ЛАЗЕРНАЕ УРАВНЕННЕ ЛАКАЦЫІ.

Аб'ект даследавання: метады вымярэння аптычных характарыстык атмасферы з выкарыстаннем лідараў.

Мэта працы: даследаванне метадаў вымярэння аптычных характарыстык атмасферы з выкарыстаннем лідараў, аналіз іх пераваг і абмежаванняў, а таксама распрацоўка метаду, які дазваляе вызначаць аптычныя параметры атмасферы з выкарыстання рухомых лідаров

Праведзены аналіз тэарэтычных асноў лазерных тэхналогій і прынцыпаў працы лідараў, уключаючы іх класіфікацыю і прымяненне ў атмасферных даследаваннях.

Вывучаны метады дыстанцыйнага зандзіравання атмасферы, такія як расейванне Рэлея, Мі, камбінацыйнае расейванне і дыферэнцыяльная абсарбцыйная спектраскапія (DIAL).

Распрацаваны метады вызначэння аптычных характарыстык атмасферы з выкарыстаннем рухомых лідараў, на аснове рашэння ўраўнення лазернай лакацыі з пераменнай ніжняй мяжой інтэгравання, які выключае неабходнасць апыёрных дапушчэнняў аб асяроддзі.

Ацэнена эфектыўнасць прапанаванага метаду шляхам атрымання аналітычных выказаў для хібнасці метаду.

ABSTRACT

Diploma thesis: 43 pages, 14 drawings, 7 sources.

Keywords: OPTICAL CHARACTERISTICS OF THE ATMOSPHERE, MOVING LIDARS, RAYLEIGH SCATTERING, MIE SCATTERING, LASER LOCATION EQUATION.

The object of study is methods for measuring the optical characteristics of the atmosphere using lidars.

The aim of the work is to study methods for measuring the optical characteristics of the atmosphere using lidars, analyze their advantages and limitations, and develop a method for determining the optical parameters of the atmosphere using mobile lidars.

The analysis of the theoretical foundations of laser technologies and the principles of the lidars work, including their classification and application in atmospheric research, is carried out.

Methods of remote sensing of the atmosphere, such as Rayleigh scattering, Mie, Raman scattering and differential absorption spectroscopy (DIAL), have been studied.

A method for determining the optical characteristics of the atmosphere using mobile lidars has been developed based on solving the laser location equation with a variable lower integration limit, eliminating the need for a priori assumptions about the environment.

The effectiveness of the proposed method is evaluated by obtaining analytical expressions for the method error.