

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра квантовой радиофизики и оптоэлектроники

Аннотация к дипломной работе

ЛАЗЕРНО-ЛОКАЦИОННЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ДАЛЬНОСТИ ВИДИМОСТИ

Малявко Максим Олегович

Научный руководитель – профессор Кугейко М. М.

Минск, 2016

РЕФЕРАТ

Сведения об объеме дипломной работы: 52 страницы, 28 иллюстраций, 1 таблица, 11 использованных источников.

Ключевые слова: ПАРАМЕТРЫ АТМОСФЕРЫ, МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ДАЛЬНОСТЬ ВИДИМОСТИ, СИГНАЛ ОБРАТНОГО РАССЕЯНИЯ, КОЭФФИЦИЕНТ ОСЛАБЛЕНИЯ, КОЭФФИЦИЕНТ ПОГЛОЩЕНИЯ, ВИДИМОСТЬ НА ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНОЙ ПОЛОСЕ, ЛАЗЕРНО-ЛОКАЦИОННЫЙ МЕТОД, ЛИДАР, ГЛИССАДА.

Объектом исследования данной дипломной работы является метеорологическая дальность видимости на взлетно-посадочной полосе.

Целью работы является разработка и математическое моделирование метода определения метеорологической дальности видимости по наклонной трассе (глиссаде).

В работе рассмотрен метод определения метеорологической дальности видимости устойчивый к изменению индикатрисы рассеяния по трассе зондирования, позволяющий проводить измерения метеорологической дальности видимости как при наличии тумана в приземной области, так и появлению дымки по глиссаде, наличию облачности.

Разработанный метод использует информацию, которая содержится в самих сигналах обратного рассеяния, и не нуждается в более широком привлечении различного рода упрощающих и модельных представлений об оптических свойствах исследуемой среды. Алгоритм обработки измерительной информации в данном методе использует измерения накопленных сигналов на участках трассы зондирования, не содержит аппаратных констант и не зависит от энергии зондирующих импульсов. Из этого следуют устойчивость алгоритма к разбросу энергии зондирующих импульсов от одной посылки к другой, отсутствие абсолютной калибровки системы, исключаются погрешности определения аппаратных констант, что дает некоторое преимущество над уже существующими методами.

Проведено математическое моделирование предлагаемого метода определения метеорологической дальности видимости по глиссаде. Моделирование проводилось для нескольких ситуаций соответствующих реальным метеорологическим условиям, таким как наличие на трассе тумана, осадков, дымки. Рассчитанные значения метеорологической дальности видимости по используемому алгоритму обработки измерительной информации отличается на единицы процентов от задаваемого при моделировании значения.

РЭФЕРАТ

Звестк іаб аб'ёме дыпломнай працы: 52 старонкі, 28 ілюстрацый, 1 табліца, 11 выкарыстаных крыніц.

Ключавыя словы: ПАРАМЕТРЫ АТМАСФЕРЫ, МЕТЭАРАЛАГІЧНАЯ ДАЛЁКАСЦЬ БАЧНАСЦІ, СІГНАЛ ЗВАРОТНАГА РАССЕЙВАННЯ, КАЭФІЦЫЕНТ ПАСЛАБЛЕННЯ, КАЭФІЦЫЕНТ ПАГЛЫНАННЯ, БАЧНАСЦЬ НА ЎЗЛЁТНА-ПАСАДАЧНАЙ ПАЛАСЕ, ЛАЗЕРНА-ЛАКАЦЫЙНЫ МЕТАД, ЛІДАР, ГЛІСАДА.

Аб'ектам даследавання дадзенай дыпломнай працы з'яўляецца метэаралагічная далёкасць бачнасці на ўзлётна-пасадачнай паласе.

Мэтай працы з'яўляецца распрацоўка і матэматычнае мадэляванне метаду вызначэння метэаралагічнай далёкасці бачнасці па хільнай трасе (глісадзе).

У працы разгледжаны метады вызначэння метэаралагічнай далёкасці бачнасці, ўстойлівы да змены індикатрысы рассеявання па трасе зандзіравання, што дазваляе праводзіць вымярэння метэаралагічнай далёкасці бачнасці як пры наяўнасці туману ў прыземнай вобласці, так і з'яўленню імгі па глісадзе, наяўнасці воблачнасці.

Распрацаваны метады выкарыстоўвае інфармацыю, якая змяшчаецца ў саміх сігналах зваротнага рассеявання, і не мае патрэбы ў больш шырокім прыцягненні рознага роду інфармацыі, мадэльных уяўленняў аб аптычных уласцівасцях доследнай трасе. Алгарытм апрацоўкі вымяральных інфармацыі ў дадзеным метады выкарыстоўвае вымярэння назапашаных сігналаў на участках трасы зандзіравання, не ўтрымлівае апаратурных канстант і не залежыць ад энергіі зандуючых імпульсаў. З гэтага вынікаюць ўстойлівасць алгарытму да роскідку энергіі зандуючых імпульсаў ад адной пасылкі да іншай, адсутнасць абсалютнай каліброўкі сістэмы, выключаюцца ахібнасцівы значэння апаратурных канстант, што дае некаторую перавагу над ўжо існуючымі метадамі.

Праведзена матэматычнае мадэляванне прапанаванага метаду вызначэння метэаралагічнай далёкасці бачнасці па глісадзе. Мадэляванне праводзілася для некалькіх сітуацый адпаведных рэальным метэаралагічным умовам, такім як наяўнасць на трасе туману, ападкаў, імгі. Разлічаныя значэнні метэаралагічнай далёкасці бачнасці па выкарыстаным алгарытме апрацоўкі вымяральных інфармацыі адрозніваецца на адзінкі адсоткаў ад задаванага пры мадэляванні значэння.

ABSTRACT

Information about the extent of the thesis: 52 pages, 28 illustrations, 1 table, 11 sources used.

Keywords: parameters of the atmosphere, meteorological range of visibility, the backscatter SIGNAL, ATTENUATION COEFFICIENT, ABSORPTION COEFFICIENT, VISIBILITY ON THE RUNWAY, THE LASER-RADAR METHOD, LIDAR, GLIDE PATH.

The object of study of this thesis is a meteorological visibility to the runway.

The aim is to develop and mathematical modeling method for determining the meteorological visibility range on an inclined path (glide path).

The paper presents a method of determining the meteorological visibility range is resistant to changes in the scattering function for sensing the track, allowing to measure meteorological visibility range as in the presence of fog in the surface area, the appearance of haze on the final approach, the presence of clouds.

The developed method uses the information contained in the signals themselves backscatter, and do not require a larger involvement of various types of simplifying and model representations about the optical properties of the medium under investigation. measuring data processing algorithm in this method uses the measurement of the accumulated signals on sensing track sections, contains instrumental constant and does not depend on the probing pulse energy. This is followed by the stability of the algorithm to the energy scatter of probe pulses from one parcel to another, the lack of absolute calibration of the system, errors are eliminated determine the instrumental constants, which gives an advantage over the existing methods.

Mathematical modeling of the proposed method of determining the meteorological visibility range on the glide path. The simulation was performed for a number of situations corresponding to the real weather conditions, such as the presence of fog on the road, rain, haze. The calculated value of meteorological visibility range for measuring data processing algorithms used in the different units of percent given by the values in the simulation.