

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

Аннотация к дипломной работе

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ
В АТМОСФЕРЕ**

Лынько Артур Вячеславович

Научный руководитель – профессор Кугейко М.М.

Минск, 2023

РЕФЕРАТ

Дипломная работа, 53 страницы, 7 рисунков, 5 таблиц, 26 источников.

Ключевые слова: КОНЦЕНТРАЦИЯ, РЕГРЕССИЯ, КОЭФФИЦИЕНТ, СПЕКТР, HITRAN, NAPI.

Целью работы является определение концентраций парниковых газов в атмосфере в условиях перекрытия их спектральных линий поглощения.

Для достижения цели были исследованы и проанализированы самые актуальные проблемы контроля атмосферных составляющих.

Для решения задачи определения концентраций газов в атмосфере был выбран метод регрессионных соотношений на двух длинах волн. Были получены 2 выборки коэффициентов поглощения: обучающая с известными концентрациями (на ее основе были найдены главные компоненты и коэффициенты линейной регрессии) и тестовая (на ней было произведено восстановление неизвестных концентраций на основе установленного регрессионного соотношения ранее). Для разработки кода использовались редакторы кода PyCharm и IntelliJ IDEA.

Алгоритмы программы были разработаны на языках программирования Python и Kotlin. Для моделирования спектра поглощения паров воды и углекислого газа использовалась база данных HITRAN. Для доступа к базе данных HITRAN и удобной работы с ее содержимым использовался HITRAN API.

В процессе решения поставленной задачи мной был углубленно изучен метод главных компонент и метод регрессионных соотношений, получен опыт работы с HITRAN и HITRAN API. Закреплены навыки в языках программирования.

Полученные в ходе разработки выводы могут быть использованы в практической деятельности и в дальнейших научных исследованиях.

Дипломная работа является самостоятельно выполненным проектом. Автор работы подтверждает, что приведённый в дипломной работе материал правильно и объективно отражает состояние рассчитанного результата, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца, 53 старонкі, 7 малюнкаў, 5 табліц, 26 крыніц.

Ключавыя словы: КАНЦЭНТРАЦЫЯ, РЭГРЭСІЯ, КАЭФІЦЫЕНТ, СПЕКТР, HITRAN, NAPI.

Мэтай працы з'яўляецца вызначэнне канцэнтрацый парніковых газаў у атмасферы ва ўмовах перакрыцця іх спектральных ліній паглынання.

Для дасягнення мэты былі даследаваны і прааналізаваны самыя актуальныя праблемы кантролю атмасферных складальнікаў.

Для рашэння задачы вызначэння канцэнтрацый газаў у атмасферы быў абраны метада рэгрэсійных суадносін на дзвюх даўжынях хваль. Былі атрыманы 2 выбаркі каэфіцыентаў паглынання: навучалая з вядомымі канцэнтрацыямі (на яе аснове былі знойдзены галоўныя кампаненты і каэфіцыенты лінейнай рэгрэсіі) і тэставая (на ёй было праведзена аднаўленне невядомых канцэнтрацый на аснове ўсталяваных рэгрэсійных суадносін раней). Для распрацоўкі кода выкарыстоўваліся рэдактары кода PyCharm і IntelliJ IDEA.

Алгарытмы праграмы былі распрацаваны на мовах праграмавання Python і Kotlin. Для мадэлявання спектру паглынання пары вады і вуглякіслага газу выкарыстоўвалася база дадзеных HITRAN. Для доступу да базы дадзеных HITRAN і зручнай працы з яе зместам выкарыстоўваўся HITRAN API

У працэсе рашэння пастаўленай задачы мной быў паглыблена вывучаны метада галоўных кампанент і метада рэгрэсійных суадносін, атрыманы досвед працы з HITRAN і HITRAN API. Замацаваны навыкі ў мовах праграмавання.

Атрыманыя ў ходзе распрацоўкі вывады могуць быць выкарыстаны ў практычнай дзейнасці і ў далейшых навуковых даследаваннях.

Дыпломная праца з'яўляецца самастойна выкананым праектам. Аўтар працы пацвярджае, што прыведзены ў дыпломнай працы матэрыял правільна і аб'ектыўна адлюстроўвае стан разлічанага выніку, усе запазычаныя з літаратурных і іншых крыніц тэрэтычныя і метадалагічныя палажэнні і канцэпцыі суправаджаюцца спасылкамі на іх аўтараў.

ABSTRACT

Diploma Thesis: 53 pages, 7 figures, 5 tables, 26 sources.

Keywords: CONCENTRATION, REGRESSION, COEFFICIENT, SPECTRUM, METHOD, FUNCTION, HITRAN, HAPI.

The aim of the thesis is to determine the concentrations of greenhouse gases in the atmosphere under conditions of overlapping of their spectral absorption lines.

To achieve the goal, the most actual problems of controlling atmospheric constituents were investigated and analyzed.

To solve the problem of determining the concentrations of gases in the atmosphere, the method of regression ratios at two wavelengths was chosen. Two samples of absorption coefficients were obtained: a training sample with known concentrations (on its basis the principal components and linear regression coefficients were found) and a test sample (on it the recovery of unknown concentrations was performed based on the established regression relation earlier). PyCharm and IntelliJ IDEA code editors were used for code development.

Program algorithms were developed in the Python and Kotlin programming languages. The HITRAN database was used to model the absorption spectrum of water vapor and carbon dioxide. The HITRAN API was used to access the HITRAN database and to work with its contents in a convenient way

In the process of solution of this task I thoroughly studied the method of principal components and the method of regression relations, gained experience working with HITRAN and HITRAN API. The skills in programming languages were consolidated.

The conclusions obtained during the development can be used in practice and in further scientific research.

Diploma work is an independently completed project. The author of the thesis confirms that the material given in the thesis correctly and objectively reflects the state of the calculated result, all borrowed from the literature and other sources of theoretical and methodological provisions and concepts are accompanied by references to their authors.