

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет радиофизики и компьютерных технологий
Кафедра интеллектуальных систем**

Использование методов машинного обучения для
анализа спектральных отражательных характеристик объектов,
регистрируемых аппаратурой ДЗЗ : аннотация к магистерской
диссертации / Вячеслав Сергеевич Федосеев; БГУ, Факультет
радиофизики и компьютерных технологий,
Кафедра интеллектуальных систем; науч. рук. Мартинов О. Ф.

специальность 7-06-0533-08 «Кибербезопасность»

Федосеев Вячеслав Сергеевич

Научный руководитель: канд. физико-математических наук, старший
научный сотрудник Мартинов А.О.

Минск, 2025

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Магистерская диссертация: 63 страницы, 22 рисунка, 7 таблиц, 22 источника, 2 приложения.

ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ, УСЫХАНИЕ ХВОЙНЫХ ДЕРЕВЬЕВ, МЕТОДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Объект исследования: алгоритм детектирования усыхания хвойных деревьев.

Цель работы: разработка алгоритма бинарной классификации состояния хвойных деревьев на основе методов машинного обучения, мультиспектральных спутниковых данных и временных рядов.

Методы исследования: использование методов машинного обучения в условиях низкого пространственного разрешения спутниковых снимков.

В работе рассмотрены основные принципы и методы обработки данных дистанционного зондирования, представлен алгоритм бинарной классификации состояния хвойных деревьев на основе мультиспектральных данных искусственного спутника Земли Sentinel-2, произведена оценка рисков информационной безопасности в системах мониторинга хвойных пород.

Внедрение разработанного алгоритма в системы лесопатологического мониторинга позволит своевременно выявлять очаги усыхания, минимизировать экономические и экологические потери, а также сократить затраты на наземные обследования.

Исследование по диссертации проводилось в соответствии со следующей работой отдела аэрокосмических исследований НИИПФП им. А.Н. Севченко БГУ: ОКР «Лесопатология» х/д №593/2023 от 27.03.2023 г. с ОИПИ НАН Беларуси.

Результаты работы представлены и опубликованы на VIII Международной научной-практической конференции «Прикладные проблемы оптики, информатики, радиофизики, аэрокосмических технологий и физики конденсированного состояния» 22–23 мая 2025 г. и 81-й научной конференции студентов и аспирантов Белорусского государственного университета 15–25 мая 2024 г.

АГУЛЬНАЯ ХАРАКТАРЫСТЫКА ПРАЦЫ

Магістэрская дысертацыя: 63 старонак, 22 малюнкаў, 7 табліц, 22 крыніцы, 2 дадатка.

ДЫСТАНЦЫЙНАЕ ЗАНДЫРАВАННЕ ЗЯМЛІ, УСЫХАННЕ ХВАЙНЫХ ДРЭЎ, МЕТАДЫ МАШЫННАГА НАВУЧАННЯ

Аб'ект даследавання: алгарытм дэтэктавання ўсыхання іглічных дрэў.

Мэта работы: распрацоўка алгарытму бінарнай класіфікацыі стану іглічных дрэў на аснове метадаў машыннага навучання, мультыспектральных спадарожнікавых даных і часовых радоў.

Метады даследавання: выкарыстанне метадаў машыннага навучання ва ўмовах нізкага прасторавага дазволу спадарожнікавых здымкаў.

У працы разгледжаны асноўныя прынцыпы і метады апрацоўкі дадзеных дыстанцыйнага зандавання, прадстаўлены алгарытм бінарнай класіфікацыі стану іглічных дрэў на аснове мультыспектральных дадзеных штучнага спадарожніка Зямлі Sentinel-2, праведзена ацэнка рызык інфармацыйнай бяспекі ў сістэмах маніторынгу іглічных парод.

Укараненне распрацаванага алгарытму ў сістэмы лесапаталагічнага маніторынгу дасць магчымасць своєчасова выяўляць ачагі ўсыхання, мінімізаваць эканамічныя і экалагічныя страты, а таксама скараціць затраты на наземныя абследаванні.

Даследаванне па дысертацыі праводзілася ў адпаведнасці з працай аддзела аэракасічных даследаванняў НДІПФП ім. А.Н. Сеўчанка БГУ: АКР «Лесапаталогія» х/д №593/2023 ад 27.03.2023 г. с АПП НАН Беларусі.

Вынікі работы прадстаўлены і апублікаваны на VIII Міжнароднай навуковай-практычнай канферэнцыі «Прыкладныя праблемы оптыкі, інфарматыкі, радыёфізікі, аэракасічных тэхналогій і фізікі кандэнсаванага стану» 22–23 мая 2025 г. і 81-й навуковай канферэнцыі студэнтаў і аспірантаў Беларускага дзяржаўнага ўніверсітэта 15 – 25 мая 2025 г.

GENERAL CHARACTERISTICS OF THE WORK

Master's thesis: 63 pages, 22 figures, 7 tables, 22 sources, 2 appendixes.

REMOTE SENSING OF THE EARTH, CONIFEROUS TREE DESICCATION, MACHINE LEARNING METHODS

Object of research: algorithm for detection of coniferous trees desiccation.

Purpose of work: development of an algorithm for binary classification of coniferous trees condition based on machine learning methods, multispectral satellite data and time series.

Research methods: using of machine learning methods in conditions of low spatial resolution of satellite images.

The paper deals with the basic principles and methods of remote sensing data processing, presents an algorithm for binary classification of coniferous trees condition on the basis of multispectral data from Sentinel-2 satellite, and assesses information security risks in coniferous tree monitoring systems.

Implementation of the developed algorithm in forest pathology monitoring systems will allow timely detection of desiccation foci, minimise economic and environmental losses, and reduce the costs of ground surveys.

The research on the thesis was carried out in accordance with the following work of the aerospace research department of the A.N. Sevchenko IAPP BSU: R & D «Lesopatology» h/a № 593/2023 from 27.03.2023 with UIIP NAS of Belarus.

The results of the work were presented and published at the VIII International Scientific and Practical Conference «Applied Problems of Optics, Informatics, Radiophysics, Aerospace Technologies and Condensed State Physics» on 22-23 May 2025 and at the 81st Scientific Conference of Students and Postgraduates of the Belarusian State University on 15-25 May 2024.