

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ им. А.Д. САХАРОВА

Кафедра информационных технологий в экологии и медицине

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ДАННЫХ
О ПОЖАРАХ В БЕЛАРУСИ

Дипломная работа

направление специальности

1-40 05 01-06 Информационные системы и технологии (в экологии)

Аксёнов Степан Дмитриевич

Аннотация к дипломной работе

Научный руководитель:

к. ф.-м. н., доцент

_____ А. Л. Карпей

Допустить к защите

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

_____ И.А. Тавгень

« ____ » « _____ » 2025 г.

Минск, 2025

РЕФЕРАТ

Дипломная работа 68 страниц, 12 рисунков, 15 источников, 5 таблиц, 1 приложение.

ПОЖАРЫ, ГЕОВИЗУАЛИЗАЦИЯ, ИНТЕРАКТИВНЫЕ КАРТЫ, ДИАГРАММЫ, БАЗЫ ДАННЫХ, КЛАСТЕРИЗАЦИЯ

Актуальность исследования обусловлена необходимостью создания эффективной системы визуализации и анализа данных о природных пожарах для мониторинга и оперативного реагирования. Использование открытых спутниковых данных позволяет своевременно выявлять очаги возгораний и анализировать их динамику.

Цель работы – разработка интерактивной веб-системы для отображения, анализа и экспорта данных о пожарах на территории Республики Беларусь.

Задачи работы: автоматизировать получение данных из внешних API, реализовать отображение информации на карте с поддержкой кластеризации и тепловой карты, разработать модуль построения графиков, внедрить функционал экспорта данных и push-уведомлений.

Для реализации проекта использованы технологии и библиотеки: JavaScript, PHP, Leaflet [8], Turf.js [9], Highcharts [10], InteractJS [12], SortableJS [13], OpenSpout [14], Web Push API [15], Service Worker API [16], web-push-php [17].

Полученные результаты: разработана веб-система для мониторинга пожаров с возможностью визуализации, анализа статистики и экспорта данных в популярных форматах. Реализован механизм push-уведомлений о новых возгораниях. Система обеспечивает высокую гибкость и расширяемость для использования в задачах оперативного мониторинга природных пожаров. Разработанная система может быть использована службами мониторинга чрезвычайных ситуаций, экологическими организациями и аналитическими центрами для оценки пожарной активности, анализа тенденций и поддержки принятия решений.

РЭФЕРАТ

Дыпломная работа 68 старонак, 12 малюнкав, 15 крыніц, 5 табліц, 1 прыкладанне.

ПАЖАРЫ, ГЕОВИЗУАЛИЗАЦІЯ, ІНТЭРАКТЫЎНЫЯ КАРТЫ, ДЫЯГРАМЫ, БАЗЫ ДАНЫХ, КЛАСТАРЫЗАЦЫЯ

Актуальнасць даследавання абумоўлена неабходнасцю стварэння эфектыўнай сістэмы візуалізацыі і аналізу даных аб прыродных пажарах для маніторынгу і аператыўнага рэагавання. Выкарыстанне адкрытых сатэлітавых даных дазваляе своєчасова выяўляць агмені ўзгаранняў і аналізаваць іх дынаміку.

Мэта работы – распрацоўка інтэрактыўнай вэб-сістэмы для адлюстравання, аналізу і экспарту даных аб пажарах на тэрыторыі Рэспублікі Беларусь.

Задачы работы: аўтаматызаваць атрыманне даных з знешніх API, рэалізаваць адлюстраванне інфармацыі на карце з падтрымкай кластарызацыі і цеплавой карты, распрацаваць модуль пабудовы графікаў, укараніць функцыянал экспарту даных і push-апавяшчэнняў.

Для рэалізацыі праекта выкарыстаны тэхналогіі і бібліятэкі: JavaScript, PHP, Leaflet [8], Turf.js [9], Highcharts [10], InteractJS [12], SortableJS [13], OpenSpout [14], Web Push API [15], Service Worker API [16], web-push-php [17].

Атрыманыя вынікі: распрацавана вэб-сістэма для маніторынгу пажараў з магчымасцю візуалізацыі, аналізу статыстыкі і экспарту даных у папулярных фарматах. Рэалізаваны механізм push-апавяшчэнняў аб новых узгараннях. Сістэма забяспечвае высокую гнуткасць і машынальнасць для выкарыстання ў задачах аператыўнага маніторынгу прыродных пажараў. Распрацаваная сістэма можа быць выкарыстана службамі маніторынгу надзвычайных сітуацый, экалагічнымі арганізацыямі і аналітычнымі цэнтрамі для ацэнкі пажарнай актыўнасці, аналізу тэндэнцый і падтрымкі прыняцця рашэнняў.

ABSTRACT

Diploma thesis: 68 pages, 12 figures, 15 references, 5 tables, 1 appendix.
FIRES, GEOVISUALIZATION, INTERACTIVE MAPS, CHARTS, DATABASES,
CLUSTERING

The relevance of the research is determined by the need to create an effective system for visualizing and analyzing wildfire data for monitoring and rapid response. The use of open satellite data enables the timely detection of fire outbreaks and the analysis of their dynamics.

The aim of the work is to develop an interactive web system for displaying, analyzing, and exporting wildfire data within the territory of the Republic of Belarus.

The objectives of the work are: to automate data retrieval from external APIs, to implement information display on a map with clustering and heatmap support, to develop a chart construction module, and to introduce data export and push notification functionalities.

The project utilizes modern technologies and libraries, including JavaScript, PHP, Leaflet [8], Turf.js [9], Highcharts [10], InteractJS [12], SortableJS [13], OpenSpout [14], Web Push API [15], Service Worker API [16], and web-push-php [17].

The results obtained include the development of a web-based system for wildfire monitoring with capabilities for visualization, statistical analysis, and data export in popular formats. A push notification mechanism for newly detected fires has been implemented. The system provides high flexibility and scalability for operational wildfire monitoring tasks. It can be utilized by emergency monitoring services, environmental organizations, and analytical centers for assessing fire activity, analyzing trends, and supporting decision-making processes.