

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ БОРЬБЫ С ЛЕСНЫМИ ПОЖАРАМИ В МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Запорожцев И.Ф.^{1,2}, Орловский А.Н.¹, Кузьминов П.В.¹,
Кучугура А.Д.¹, Кононюк В.В.¹

¹ – Мурманский арктический государственный университет, Мурманск, Россия, zaporozhtsev.if@gmail.com

² – Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, г. Мурманск, Россия

Аннотация. Представлен обзор статистики пожарной опасности в лесах, условий работы государственных противопожарных служб, возможностей для создания информационной системы поддержки противодействия лесным пожарам в Мурманской области.

Ключевые слова: ГИС, лесные пожары, веб-приложения, язык программирования R.

В центре внимания данной работы лежит создание информационной системы поддержки работы служб региональной авиалесоохраны Мурманской области в задачах борьбы с лесными пожарами.

Лесные массивы занимают 37,5% площади Мурманской области и составляют 5,4 млн. га. Средняя прогнозная средняя горимость лесов составляет от 60 до 130 пожаров в пожароопасный период. За последнее десятилетие 2018 год стал рекордсменом при 178 пожарах, что сопоставимо по площади выгоревших территорий с 1972 годом, когда было зафиксировано 842 пожара [1]. Для борьбы с пожарами федеральный центр назначает субвенцию в объёме 198,4 млн. рублей. Но по факту, в 2018 году регион получил чуть более 20% от этой суммы – 42,72 млн. рублей, о чем сообщает министр природных ресурсов и экологии Мурманской области Д.А. Руусалепп [2]. Такая ситуация частично обусловлена климатическими условиями и статистикой пожаров в сравнении с другими регионами.

На данный момент службы Минприроды используют ИСДМ "Рослесхоз" [3], предлагаемую федеральным центром, которая не учитывает все региональные аспекты тушения пожаров, в частности, состав и количество привлекаемых ресурсов. Вопрос о заказе коммерческой разработки системы поддержки принятия решений в области мониторинга, прогнозирования и ликвидации лесных пожаров, соответствующей всем типовым требованиям, не поднимается в силу нехватки финансовых средств, в связи с чем авторский коллектив поставил целью создание некоторого варианта такой системы.

В Мурманской области незначительное количество профессиональных разработчиков вовлечено в создание геопорталов и информационно-аналитических веб-приложений, использующих карты. В подобной разработке задействованы ОАО "Кольский геологический информационно-лабораторный центр" (ОАО "КГИЛЦ") и Институт информатики и математического моделирования ФИЦ Кольский научный центр РАН (ИИММ КНЦ РАН), почти отсутствуют проекты, реализуемые местными вузами. Предоставляемые сервисы перечисленных организаций используют кадастровые и иные карты, разработанные региональными и федеральными ведомствами. Учёт регионального опыта создания веб-приложений, использующих геоданные, а также особенностей информационной системы «Лесные пожары», реализованную для Республики Коми [4], является приоритетным в разработке авторского коллектива, которая стартует в большой степени как студенческий проект.

Основные предполагаемые к разработке функции: (1) получение, обработка и визуализация данных (модельных, дистанционного зондирования, с пунктов регистрации на местности), (2) выполнение стандартных действий в ГИС-системах (измерение рас-

стояний, переход по координатам, выбор путей и т.д.), (3) составление оперативных сводок и отчетной документации, (4) учёт региональных аспектов тушения пожаров (состав и количество привлекаемых ресурсов и т.д.). Пункты (1)-(3) уже реализованы в федеральных системах, однако их также следует включать в разрабатываемое веб-приложение, что обусловлено пользовательским опытом – применением интегрированных систем вместо нескольких независимых программных средств.

Ввиду незначительного опыта в разработке подобных систем и у авторского коллектива, был сделан выбор технологий, широко представленных в литературе, в частности, [5], посвящённой геопорталам и веб-ГИС, а именно PostgreSQL/PostGIS как СУБД с расширением для геоданных, OpenStreetMap как поставщик данных, Leaflet как картографический веб-сервис, Shiny как веб-фреймворк (веб-сервер и инструмент разработки). Python и R являются ведущими языками, используемыми в Data Science и обработке геоданных. Крупнейшие геоинформационные системы, как открытые (QGIS), так и коммерческие (ArcGIS), используют Python по умолчанию в качестве языка для создания расширений. Выбор в пользу R обусловлен опытом его практического применения одним из авторов работы в области океанографии и морской биологии (как анализа, так и визуализации данных, в том числе на географической карте).

Следует отметить, что R является языком, направленным на деятельность специалистов в области статистики и анализа данных. Он позволяет сконцентрироваться на математическом моделировании, проверке гипотез и выполнении вычислительных экспериментов, сокращая время на программную реализацию, поэтому особенно популярен среди студентов, преподавателей и ученых. Такие разработчики заинтересованы в возможности легко публиковать и получать обратную связь по своей работе, для чего хорошо подходит формат размещения данных с интерактивными решениями, что обеспечивает веб-приложение. Поэтому современные технологии быстрого создания веб-приложений с широкими возможностями аналитики данных предметной области пользуются большим спросом в научной среде. Такими технологиями стали, в частности, библиотеки Leaflet (2011 г., JavaScript; пакет R – 2015 г.) и Shiny (2012 г., пакет R). Leaflet поддерживает работу с картами, а Shiny позволяет создавать веб-приложения. Интеграция двух данных библиотек обеспечивает возможность создания геопорталов различной детализации и тематического охвата. Пакет Shiny поддерживает вставку кода JavaScript, HTML и CSS, но позволяет создавать веб-приложения без непосредственного их использования. При разработке первой версии обсуждаемого веб-приложения авторы воспользовались этой возможностью с целью ускорить создание прототипа, ограничив при этом функциональность и кастомизацию внешнего вида приложения.

Литература

1. Государственное областное бюджетное учреждение «Мурманская база авиационной охраны лесов» [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://авиабаза51.рф>, свободный.
2. Растопыренными пальцами. Происшествия (публикация от 01 02 2019) [Электронный ресурс] // Информационное агентство «Северпост»; режим доступа: <http://severpost.ru/read/75205/>, свободный.
3. Ефремов, В.Ю., Балашов, И.В., Котельников, Р.В., Лупян, Е.А., Мазуров, А.А., Прошин, А.А., Толпин, В.А., Уваров, И.А., Флитман, Е.В. Объединенный картографический интерфейс для работы с данными ИСДМ-Рослесхоз // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2011. – Т. 8., № 3. – С.129-139.
4. Информационно-аналитическая система прогнозирования, мониторинга лесопожарной обстановки и ликвидации лесных пожаров в Республике Коми [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://gis.rkomi.ru/Catalog/ResourceDescription/808>, свободный.
5. Urbano, F., Cagnacci, F. Spatial database for GPS wildlife tracking data: a practical guide to creating a data management system with PostgreSQL/PostGIS and R / F. Urbano, F. Cagnacci. – New York : Springer, 2014. – 271 p.

DEVELOPMENT OF WEB APPLICATION FOR CONTERACTING WILDFIRES IN THE MURMANSK REGION

**Zaporozhtsev I.F.^{1,2}, Orlovskiy A.N.¹, Kuzminov P.V.¹,
Kuchugura A.D.¹, Kononuck V.V.¹**

¹ – *Murmansk Arctic State University, Murmansk, Russia, zaporozhtsev.if@gmail.com*

² – *Murmansk Marine Biological Institute KSC RAS, Murmansk, Russia*

Abstract. Overview of wildfire risks level statistics, state fire fighting service conditions, facilities to develop information system supporting counteraction against wildfires in the Murmansk region are presented.

Keywords: GIS, wildfires, web applications, R programming language.