

Научная статья

УДК 623.459.61

doi: 10.34987/2712-9233.2024.18.64.011

О необходимости использования геоинформационной системы QGIS для прогнозирования лесных пожаров

Сергей Николаевич Молодец

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Автор ответственный за переписку: Сергей Николаевич Молодец, kexana@bk.r

Аннотация. Лесные пожары представляют собой серьезную экологическую и экономическую угрозу по всему миру. Они не только уничтожают лесные массивы, но и оказывают негативное воздействие на биоразнообразие, изменяют экосистемы, ухудшают качество воздуха и воды, а также наносят значительный ущерб имуществу и инфраструктуре. В последние годы в связи с изменением климата и антропогенными факторами частота и интенсивность пожаров увеличиваются, что делает проблему еще более актуальной. В таких условиях возникает острая необходимость в разработке и внедрении эффективных методов прогнозирования и управления пожарами. Статья направлена на демонстрацию практической ценности QGIS в контексте мониторинга и предотвращения лесных и ландшафтных пожаров, а также на выявление перспектив дальнейшего использования этой системы в экологических исследованиях.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, ландшафтные пожары, лесные пожары, пожары, риск, угроза, имитационное моделирование, прогнозирование

Для цитирования: Молодец С.Н. О необходимости использования геоинформационной системы QGIS для прогнозирования ландшафтных пожаров // Актуальные проблемы безопасности в техносфере 2024. № 2 (14) С.57-61. URL:<https://doi.org/10.34987/2712-9233.2024.18.64.011>

On the necessity of using QGIS geoinformation system for forest fire forecasting

Sergey N. Molodets

Siberian Fire and Rescue Academy EMERCOM of Russia

Corresponding author: Sergey N. Molodets, kexana@bk.ru

Annotation. Forest fires are a serious environmental and economic threat worldwide. They not only destroy forests, but also have negative impacts on biodiversity, alter ecosystems, degrade air and water quality, and cause significant damage to property and infrastructure. In recent years, due to climate change and anthropogenic factors, the frequency and intensity of fires have increased, making the problem even more urgent. Under such conditions, there is an urgent need to develop and implement effective methods of fire prediction and management. The article aims to demonstrate the practical value of QGIS in the context of forest and landscape fire monitoring and prevention, as well as to identify the prospects for further use of this system in ecological research.

Keywords: emergency, landscape fires, forest fires, fires, risk, threat, simulation modeling, forecasting

For citation: Molodets S.N. On the necessity of using QGIS geoinformation system for forest fire forecasting // Actual problems of safety In the technosphere 2024. No. 2 (14). P. 57-61. URL:<https://doi.org/10.34987/2712-9233.2024.18.64.011>

QGIS (Quantum Geographic Information System) – это мощное и гибкое программное обеспечение с открытым исходным кодом для работы с геопространственными данными. Оно предоставляет широкий спектр инструментов для анализа, визуализации и интерпретации географической информации. QGIS поддерживает различные форматы данных и интеграцию с другими ГИС-программами, что делает его универсальным инструментом для исследователей и практиков в области геоинформационных систем.

Прогнозирование пожаров – это многогранный процесс, требующий комплексного подхода и использования современных технологий. Традиционные методы, основанные на исторических данных и метеорологических прогнозах, часто не справляются с задачей оперативного и точного прогнозирования. В этом контексте использование геоинформационных систем (ГИС) открывает новые возможности. ГИС позволяют интегрировать различные типы данных, проводить их анализ и визуализацию, что значительно повышает точность и надежность прогнозов [1].

Основные преимущества QGIS включают:

- **Доступность и бесплатность:** Программа доступна для загрузки и использования без каких-либо затрат, что делает её привлекательной для различных организаций и индивидуальных пользователей.
- **Широкий функционал:** QGIS предлагает множество встроенных инструментов для анализа пространственных данных, создания карт, работы с растровыми и векторными данными.
- **Расширяемость:** Система поддерживает плагины, что позволяет расширять её функциональность и адаптировать под конкретные задачи.
- **Сообщество и документация:** QGIS поддерживается активным сообществом пользователей и разработчиков, предоставляя обширную документацию, учебные материалы и техническую поддержку.

Автором выделены следующие этапы методологии, сформированные после анализа научных трудов [2-5], которые позволяют комплексно подходить к проблеме прогнозирования лесных и ландшафтных пожаров, обеспечивая точность и надежность прогнозов и способствуя разработке эффективных стратегий управления пожарами:

Сбор данных:

Геопространственные данные: Получение данных о рельефе, растительности, почвах и других характеристиках территории. (рис.1)

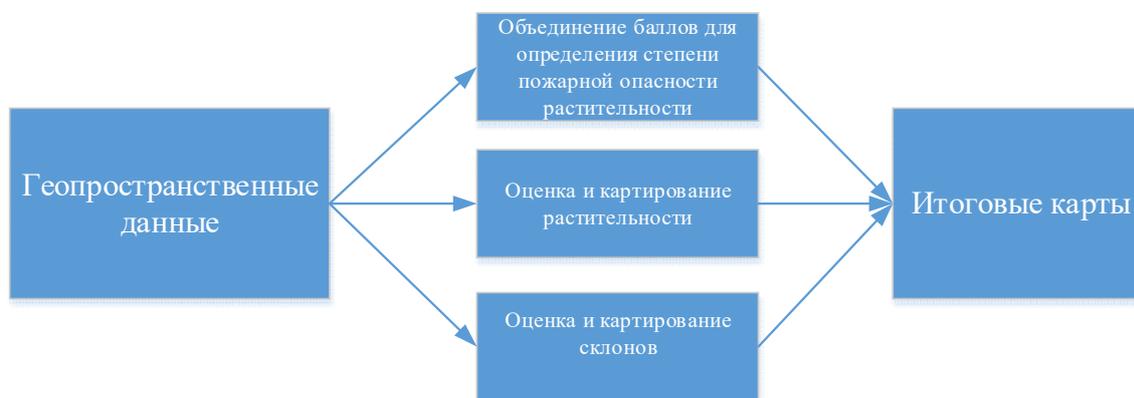


Рис. 1. Схема распределения пространственных данных

Метеоданные: Сбор данных о температуре, влажности, скорости ветра и других климатических параметрах.

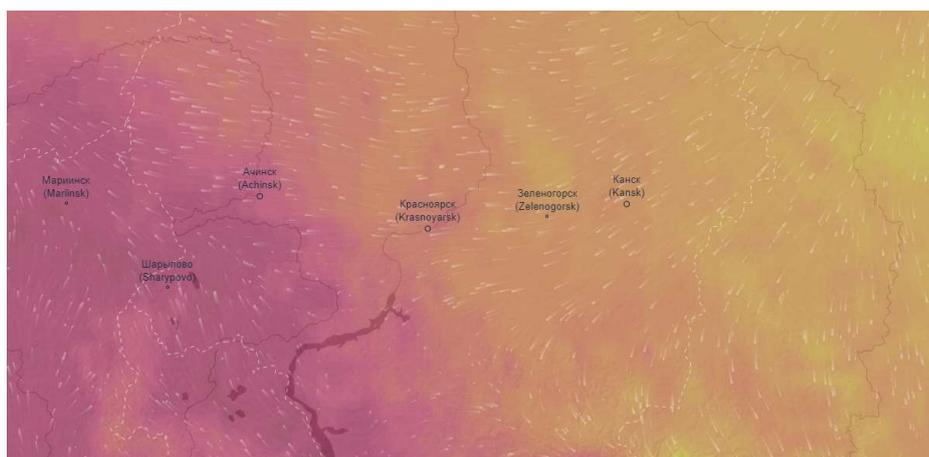


Рис. 2. Климатическая карта на примере ресурса Ventusky

Исторические данные о пожарах: Информация о прошлых пожарах, включая их местоположение, время возникновения и масштабы. (Рис.3)

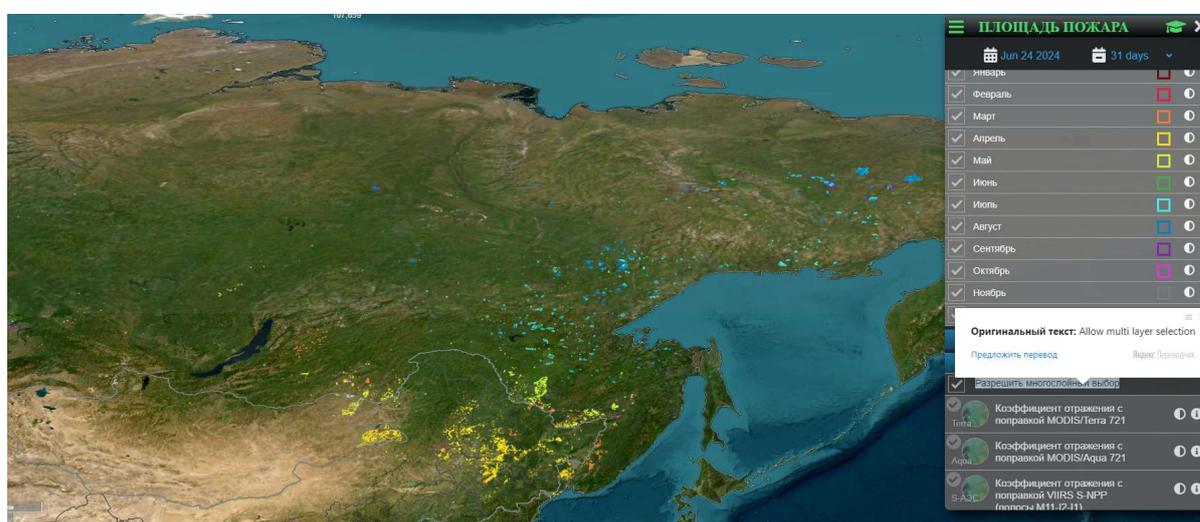


Рис. 3. Хронологическая карта пожаров пример

Обработка данных:

- Подготовка и форматирование данных для их использования в QGIS.
- Создание слоев данных и их визуализация в QGIS.
- Объединение различных типов данных для комплексного анализа.
- Анализ данных:
- Проведение пространственного анализа для выявления зон с высоким риском пожаров.
- Создание карт риска пожаров на основе различных факторов (климатических, биофизических и антропогенных). (Рис. 4.)

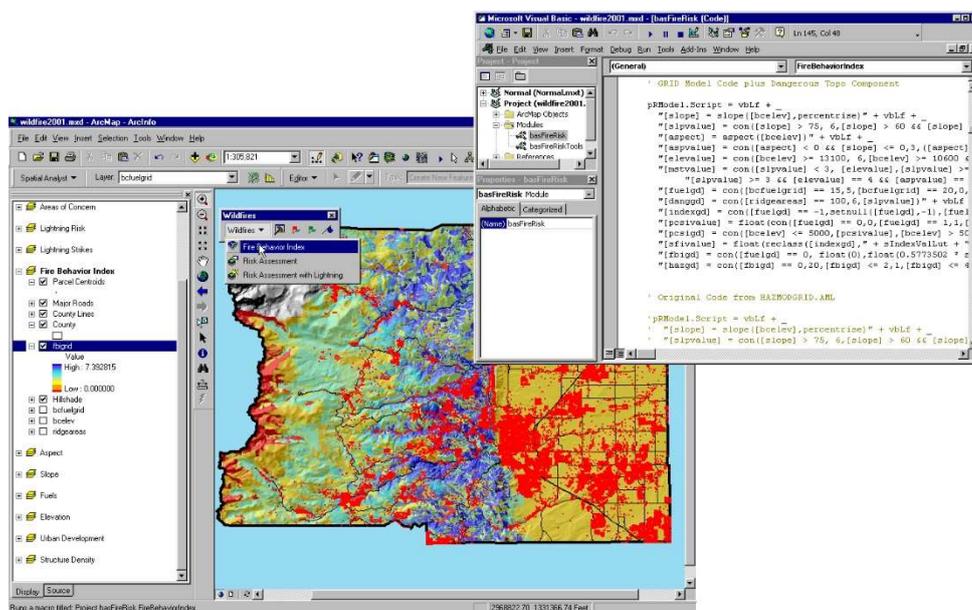


Рис.4. Карта угрозы возникновения пожаров и окно редактора

Прогнозирование пожаров:

- Разработка моделей прогнозирования на основе собранных данных.
- Применение методов машинного обучения и статистического анализа для повышения точности прогнозов.
- Валидация и оценка результатов:
- Сравнение прогнозируемых данных с фактическими случаями пожаров.
- Оценка точности и надежности моделей.

Разработка рекомендаций:

- Предложения по улучшению методов прогнозирования и управления пожарами.
- Разработка стратегий для предотвращения и минимизации последствий пожаров.

Выбор зоны исследования является критически важным этапом в прогнозировании лесных и ландшафтных пожаров с использованием программного обеспечения QGIS. Успех и точность прогнозов во многом зависят от качества и полноты данных, а также от специфики выбранного региона. При выборе зоны исследования необходимо учитывать множество факторов, таких как географическое положение, климатические условия, типы растительности и антропогенные воздействия.

Заключение

Использование QGIS позволяет проводить комплексный анализ данных, включая спутниковые снимки, метеорологические показатели и исторические данные о пожарах, что способствует повышению точности прогнозов и принятию обоснованных решений по предотвращению и тушению лесных пожаров.

Таким образом, внедрение геоинформационных систем, таких как QGIS, в практику прогнозирования лесных пожаров является актуальным и необходимым шагом для обеспечения безопасности и устойчивого развития лесных территорий.

Однако стоит отметить, что для работы по данному направлению необходимо иметь высокий навык работы с рассматриваемым программным обеспечением, что в свою очередь подчеркивает актуальность разработки модуля для прогнозирования лесных пожаров с учетом рассмотренных критериев.

Список использованных источников

1. Масягин М.М. Оценка влияния пространственных факторов на риски возникновения лесных пожаров // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2018. № 9. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-vliyaniya-prostranstvennyh-faktorov-na-riski-vozniknoveniya-lesnyh-pozharov> (дата обращения: 24.06.2024).
2. Доррер Георгий Алексеевич, Шаталов Павел Сергеевич Использование кластерных вычислительных систем и данных космического мониторинга для моделирования лесных пожаров // Образовательные ресурсы и технологии. 2014. №1 (4). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-klasternyh-vychislitelnyh-sistem-i-dannyh-kosmicheskogo-monitoringa-dlya-modelirovaniya-lesnyh-pozharov> (дата обращения: 18.06.2024).
3. Пушкин А. А. и др. База данных характеристик лесных пожаров. М.– 2024. – С. 59.
4. Шубина М. А., Тетюхин С. В. Использование космических изображений для улучшения прогнозирования возникновения очагов пожаров на примере Амурской области // Леса России: политика, промышленность, наука, образование. – 2016. – С. 205-208.
5. Роголев А. И., Банарь С. А. Использование ГИС-технологий для сокращения лесных пожаров на территории псковской области // Альманах научных работ молодых учёных Университета ИТМО. – 2020. – С. 41.

Статья поступила в редакцию 02.06.2024, одобрена после рецензирования 20.06.2024, принята к публикации 25.06.2024.

The article was submitted 02.06.2024, approved after reviewing 20.06.2024, accepted for publication 25.06.2024.