

Мониторинг пожаров на природных территориях с помощью сервиса FIRMS

Описание системы мониторинга пожаров FIRMS

[Обсудить в форуме](#) Комментариев — 3

Оглавление

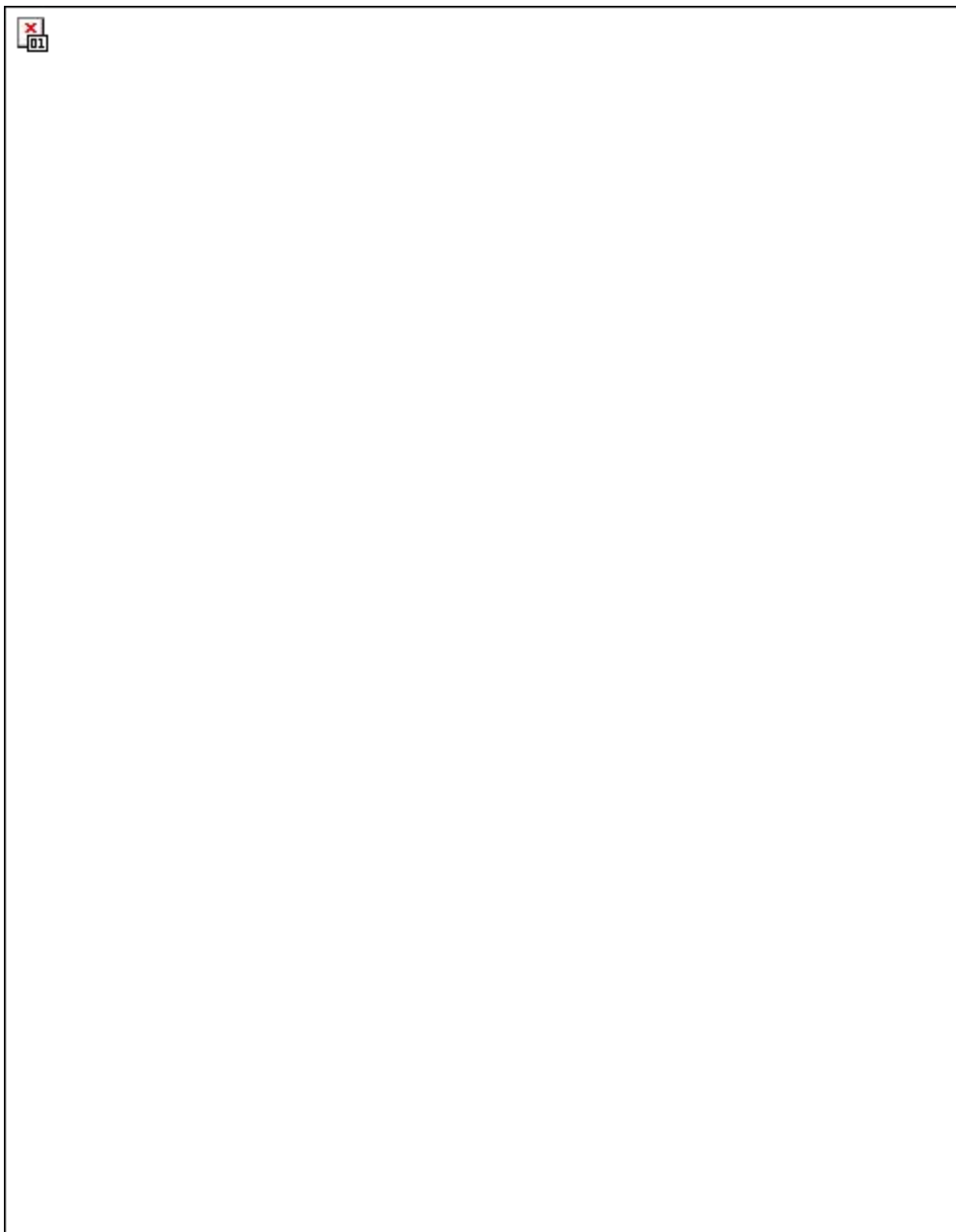
1. [О системе FIRMS](#)
2. [Возможности FIRMS для оперативного обнаружения пожаров и выявления сгоревших территорий](#)
3. [Краткая пошаговая инструкция по оперативному мониторингу пожаров](#)

О системе FIRMS

В мире несколько десятилетий существуют системы дистанционного мониторинга пожаров, использующиеся в узких кругах специалистов и уполномоченных организаций. В последние годы появились проекты, предоставляющие ежедневные сведения о них для всех желающих – общедоступно и бесплатно. Наиболее известная на сегодняшний день - [The Fire Information for Resource Management System](#) (FIRMS), разработанная в Университете штата Мэриленд и поддерживаемая Национальным агентством США по аэронавтике и исследованию космического пространства (NASA). В августе 2010 года на ее основе продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (FAO) запустила собственный ресурс, [Global Fire Information Management System](#) (GFIMS), признав FIRMS своим базовым инструментом в мониторинге пожаров. Потребность в широком использовании таких проектов растет, в особенности в условиях недостаточно отлаженной работы по мониторингу пожаров работников служб, отвечающих за их обнаружение и тушение в том числе и в России.

Система позволяет получать оперативную информацию о местоположении пожаров (hotspots), как центров пикселей 1x1 км на основе автоматического регистрирования высокого отражения в тепловых каналах спектра солнечного излучения снимков с камеры MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer), установленной на спутниках Terra и Aqua. Для мониторинга используется стандартный продукт MODIS Land MOD14/MYD14 (Fire and Thermal Anomalies).

Оперативные данные представлены в веб-интерфейсе ([Web Fire Mapper](#)), доступны для скачивания в различных форматах ([Active Fire Data](#)), могут быть высланы по электронной почте ([E-mail Alerts](#)). Система предоставляет доступ к исходным склейкам снимков ([MODIS Subsets](#)) программы [MODIS Rapid Response System](#), где выложен архив в удобном для просмотра синтезе каналов. Недавно появилась возможность получения информации о ежемесячной оценке выгоревших площадей ([Burned Area](#)).



Преимущества и ограничения использования FIRMS

К преимуществам использования информационной системы FIRM можно отнести обзорность (данные предоставляются на весь мир, по России скачиваются одним файлом), регулярность получения данных (несколько раз в день), точность привязки на местности, независимость предоставляемой информации, легкость использования пользователями сети Интернет, доступ к склейкам исходных снимков на многие территории в удобном синтезе каналов.

Несомненно, есть и ограничения. Они в первую очередь связаны с низким разрешением исходных снимков, автоматическими алгоритмами обработки и задержкой предоставления получаемой информации, не позволяющей отслеживать пожары в режиме реального времени. Система не позволяет отличить пожар от любых других источников теплового излучения (на предприятиях, территориях нефтедобычи и т.д.). Оперативные снимки MODIS, используемые для мониторинга, не позволяют детектировать слабые, низкотемпературные, кратковременные, небольшие по площади пожары. Результаты мониторинга зависят от погодных условий (облачности, дождя). Нет данных “на сейчас” – данные выкладываются с задержкой в 5-10-18 часов, при этом в одном слое отображаются данные на разное время в течение последних суток. Скачать можно только относительно свежие пожары – доступ к архивам не реализован. Векторный слой пожаров не отражает реальные контуры сгоревших территорий, а лишь показывает центры квадратов со стороной 1км. При этом пожар может занимать не всю площадь пикселя (быть менее 1км²).

Таким образом, система дает вполне качественную информацию о верховых и сильных низовых пожарах.

Однако для мониторинга некоторых торфяных и травяных пожаров она не всегда удобна.

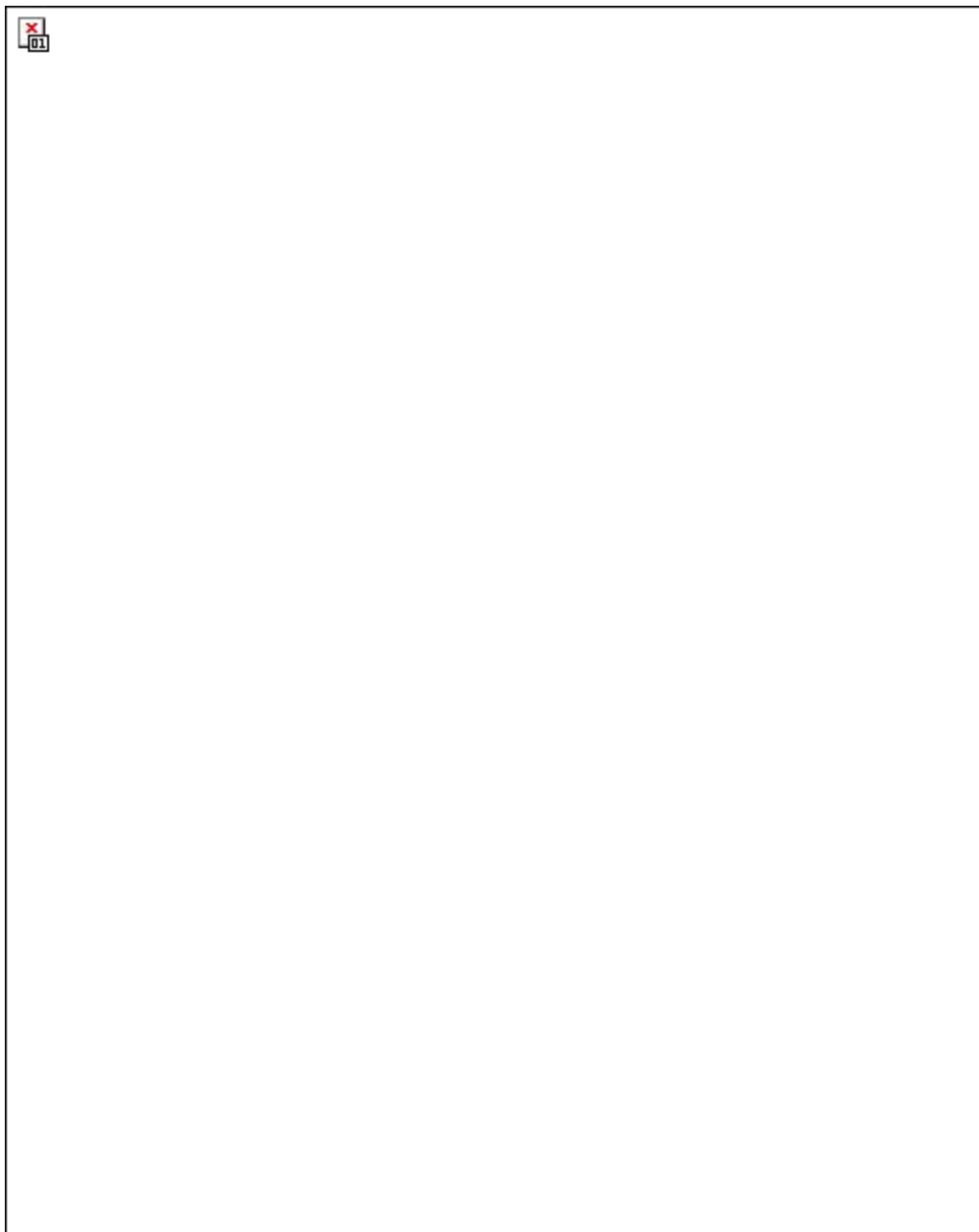
Возможности FIRMS для оперативного обнаружения пожаров и выявления сгоревших территорий

1. Самый простой, но не самый удобный способ отследить пожары. Наиболее быстро отследить пожары можно на он-лайн карте (вкладка [Web Mapping Services](#)) Web Fire Mapper. На ней точками отображаются пожары (fires) за последние 24, 48, 72 часа, 7 дней или произвольно с камер Terra и Aqua при выборе в качестве источника данных Modis Rapid Response. Подложкой (background images) может служить карта рельефа/рек или склейка безоблачных снимков MODIS с пространственным разрешением 500 м (в 1 пикселе умещается территория 500х500 м) за 2004 год. Дополнительно можно показать границы страны, населенные пункты и [особо охраняемые природные территории](#) (вкладка layers). К слабым сторонам веб-версии можно отнести невозможность скачивания данных, неудобство навигации, медленную отрисовку, отсутствие масштабной линейки и снимков высокого разрешения в подложке. Летом 2010 года на Web Fire Mapper появилась функция визуализации ежемесячных масок сгоревших территорий с апреля 2000 года (см. ниже).

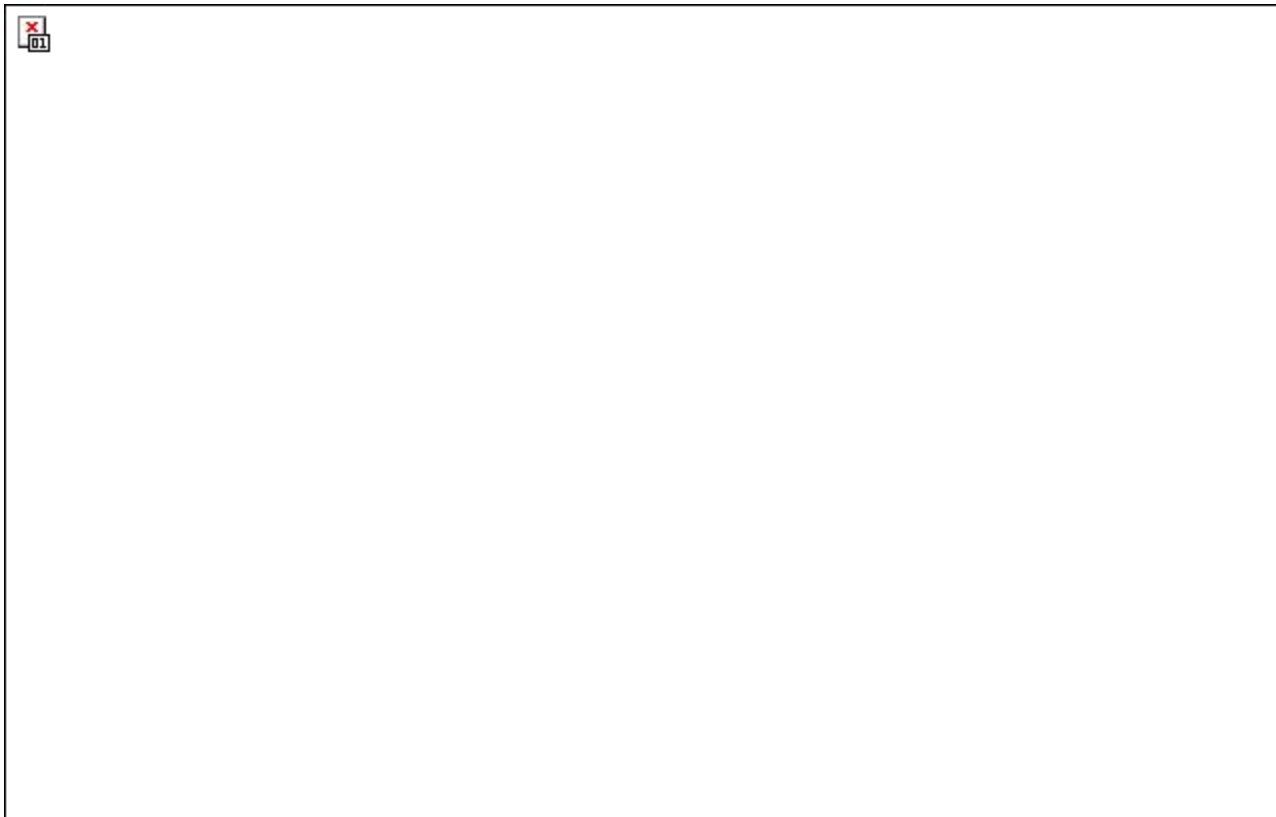


2. Оперативное выявление пожаров в масштабах страны

Наиболее удобно выявлять местоположения пожаров, подгружая их в ГИС программы или на геосерверы (например в GoogleEarth). Во втором случае на компьютере должно быть установлено приложение [Google Планета Земля](#). В главном меню FIRMS находим вкладку Active Fire Data и выбираем удобный формат данных, н-р shp или kml. Данные доступны для скачивания в первом случае за последние 7 дней, 48 и 24 часа, во втором – только за последние 48 и 24 часа. Если требуются данные за более ранний период (за последние 2 месяца) – их можно скачать в виде текстового файла с ftp сервера, отправив анкету в группу по разработке. Обновление на сайте происходит 3-4 раза в сутки. Данные о пожарах разбиты по регионам. Для России выбираем Russia and Asia - либо на карте, либо в таблице ниже. Слой содержит информацию о камере, координатах, дате и времени регистрации, пороге уверенности детектирования (%).

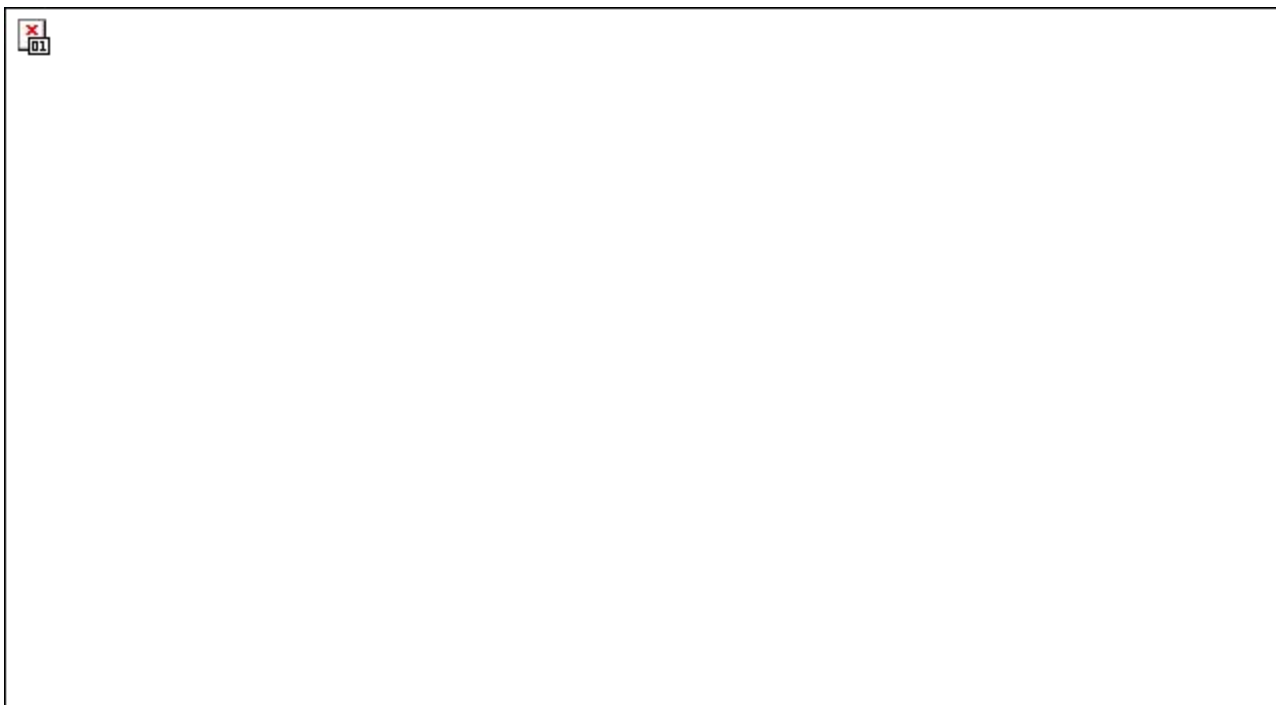


При визуализации местоположения пожаров в Google Earth можно настроить внешний вид значков. Для этого правой кнопкой мыши щелкаем на названии слоя (Russia and Asia 24h MODIS Hotspots), внизу во всплывающем меню находим "Свойства", щелкаем на значке пожара справа от названия и выбираем нужный, выставляем размер. Там же при желании можно поменять имя слоя.



3. Ежемесячная оценка пройденной пожарами территории

Новая функция системы FIRMS - карта сгоревших территорий (на основе продукта MODIS - MCD45A1). Она представляет собой ежемесячное грид-покрытие (изображение, в котором номинальной единицей является пиксель/квадрат заданного размера - в данном случае 500 м). Все пиксели (сгоревшие территории) покрашены в соответствии с легендой в зависимости от времени пожара (шкала с днями месяца). Перейти на нее можно с отдельной вкладки меню [Burned Area](#) или прямо на [он-лайн карте](#). В первом случае есть возможность прочитать о методике, открыть данные на он-лайн карте и загрузить данные в формате geotiff и hdf с исходного сайта [MODIS Active Fire and Burned Area Products](#). Сервис был запущен в августе 2010 года. На момент написания статьи для визуализации в веб-интерфейсе были доступны данные на апрель 2000 - август 2010, для скачивания – лишь по апрель 2010.



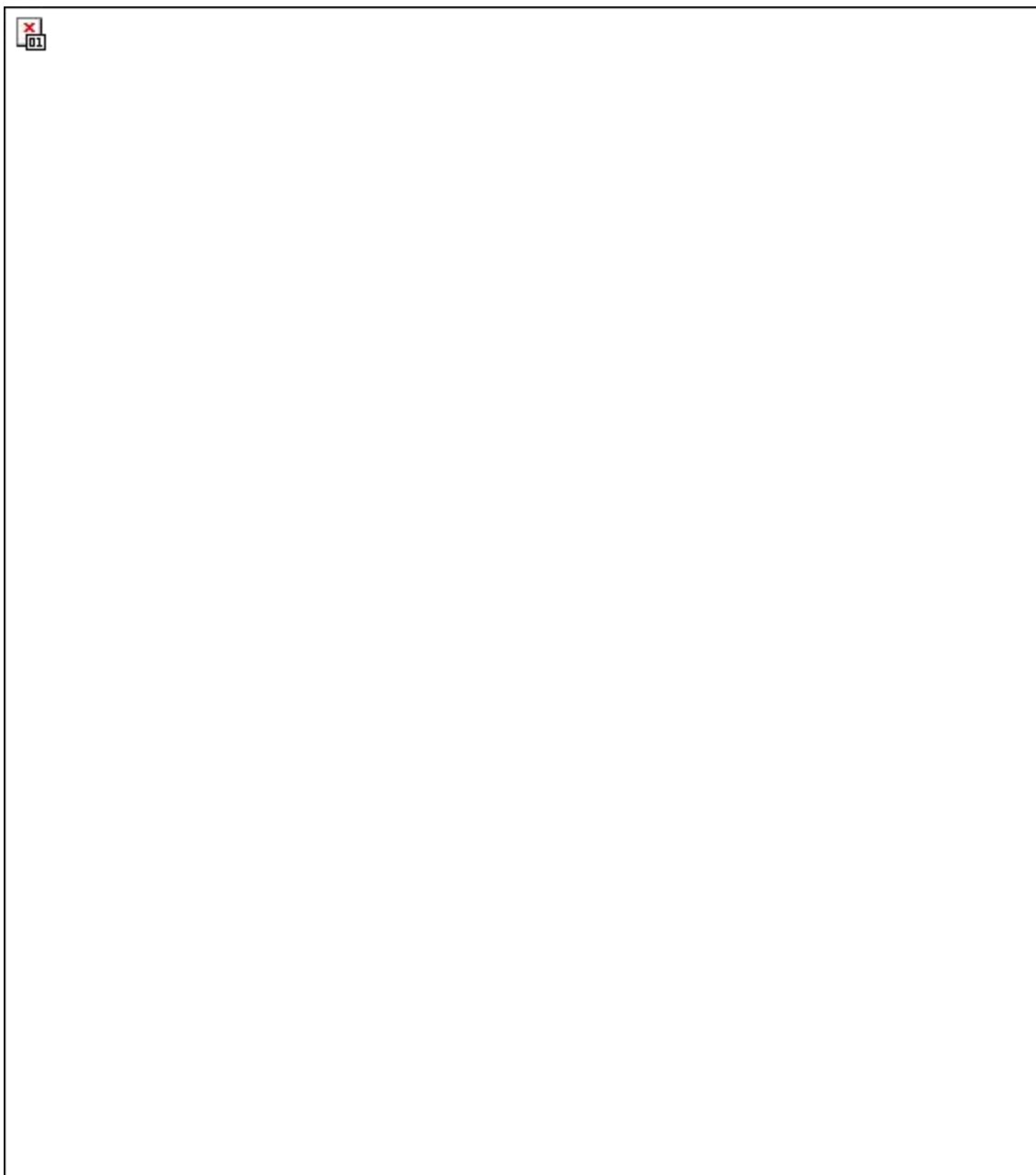
4. Доступ к снимкам MODIS

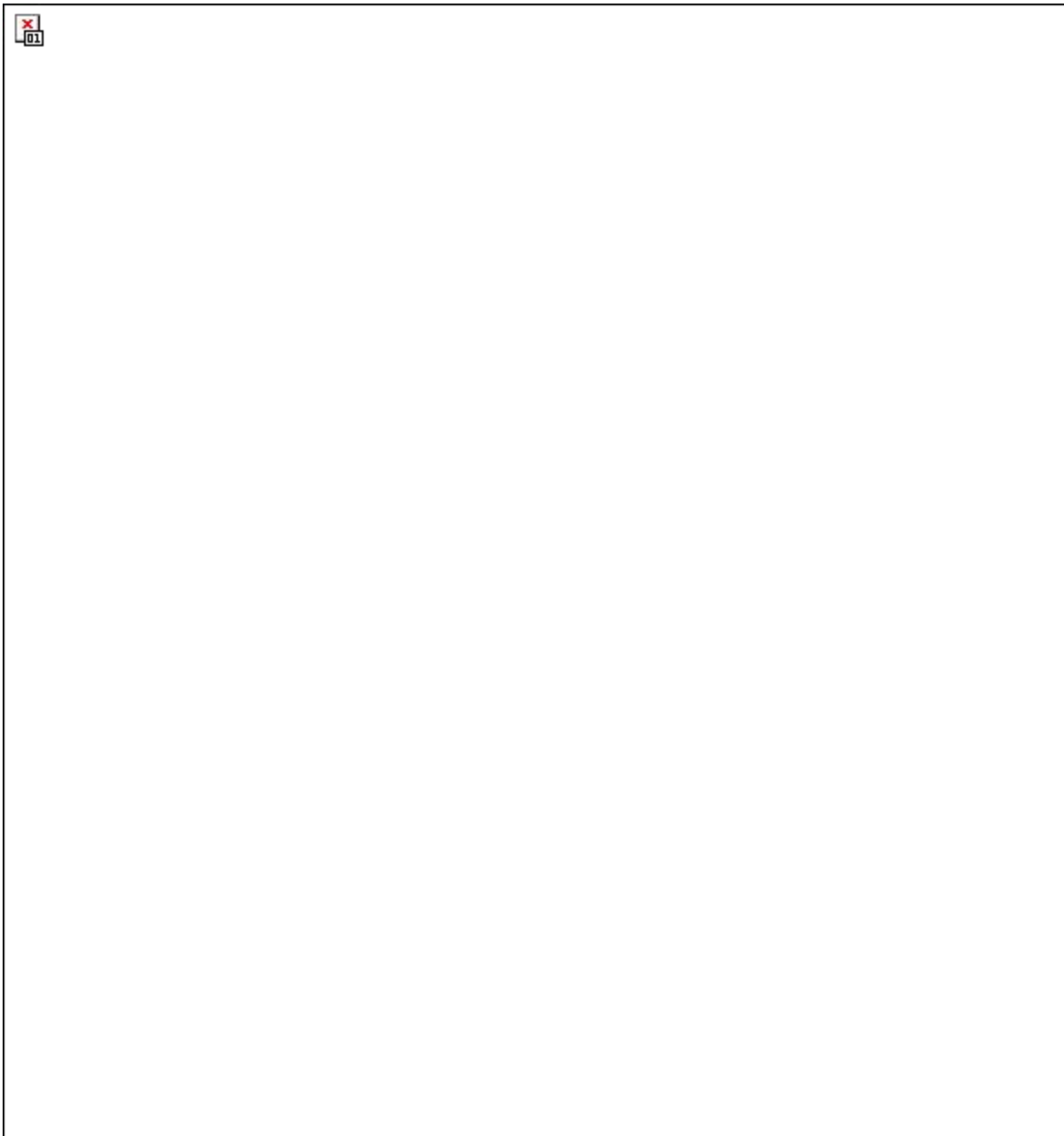
Система FIRMS также позволяет пользователю без сложностей, связанных с предварительной обработкой снимков, взглянуть на снимки которые являются первоисточниками данных о пожарах с сайта MODIS Rapid Response System. Для этого необходимо перейти в пункт меню [Modis Subsets](#). На карте выбираем необходимый "квадрат". К сожалению не вся Россия попадает в отобранные для проекта территории (естественно, снимки MODIS существуют, но для работы с ними требуется предварительная обработка). Для нас могут быть актуальны квадраты:

- [Europe 2 04](#) - европейская часть России до Черного моря
- [Europe 2 05](#) - европейская часть России до Каспийского моря

НО если перейти на сайт [MODIS Rapid Response System](#) (ссылка на него есть внизу страницы), то найдем еще несколько полезных квадратов:

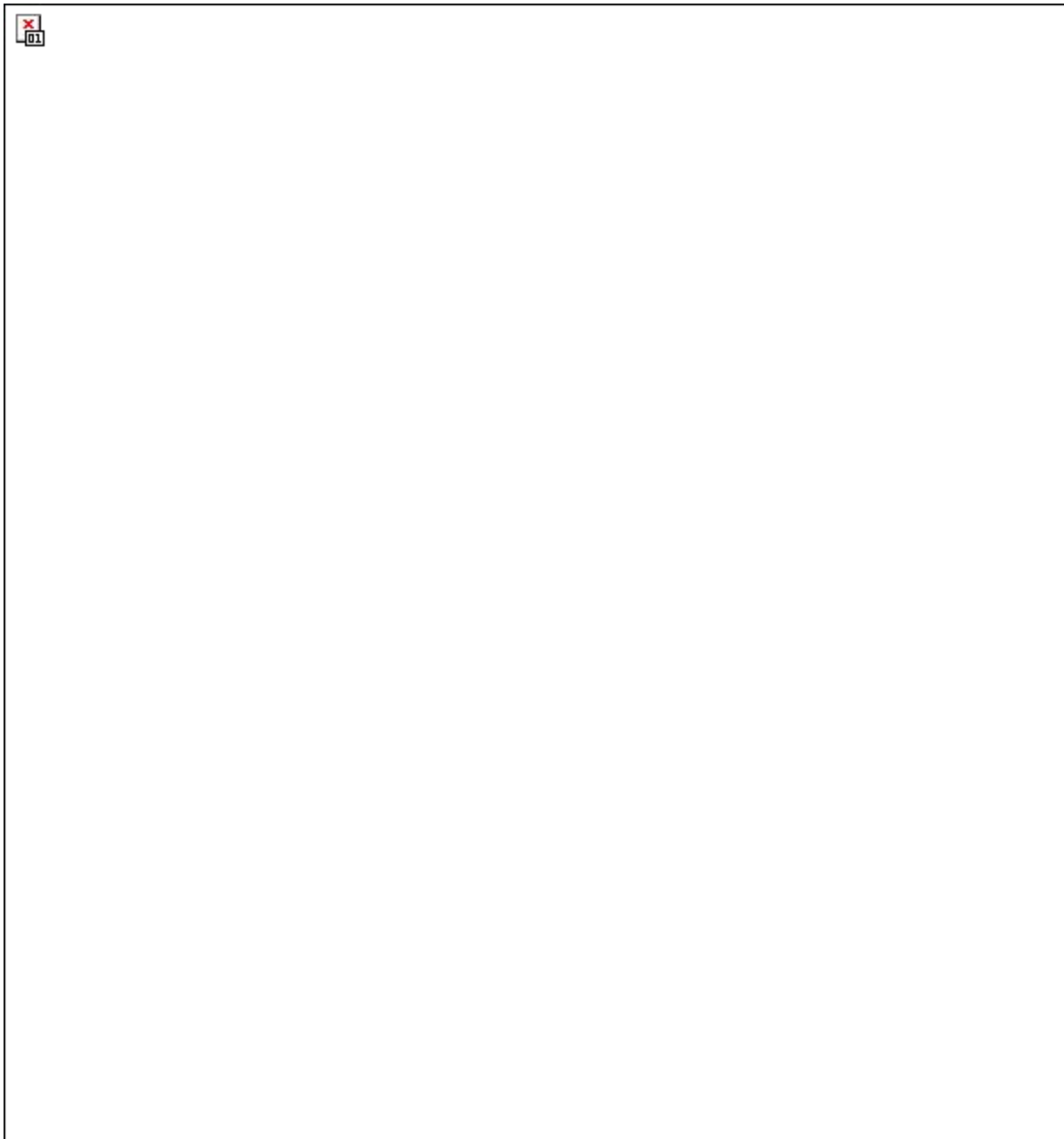
- [AERONET: Moscow MSU MO](#) - Москва и сопредельные области
- [AERONET: Yekaterinburg](#) - Южный Урал
- [AERONET: Helsinki](#) - кусочек Ленинградской области
- [AERONET Tomsk](#) - участок Западной Сибири
- [AERONET Krasnoyarsk](#) - Красноярский край
- [AERONET Irkutsk](#) - юг Иркутской области
- [AERONET Yakutsk](#) – Якутия
- [Other Subsets: Karelia](#) – Карелия
- [Other Subsets: Kliuchevskoi](#) – Камчатка
- [Other Subsets: BeringSea](#) - района Берингова пролива





Автоматически визуализируются последние снимки. Но можно выбрать любую другую дату из архива - под изображениями (Display alternate dates). Щелчком мышки выбираем снимок с камер Terra (утренний) и Aqua (дневной), при этом указывая масштаб (2 км/1 км/500 м/250 м) и комбинацию каналов:

- True Color (натуральные цвета - как мы воспринимаем глазом) - удобна для детектирования дыма от пожаров
- Bands 7-2-1 - комбинация каналов снимка, наиболее подходящая для обнаружения выгоревшей территории, фронта огня; выгоревшие территории выглядят темно-вишневыми, пламя - красным, дымка практически не мешает
- NDVI (вегетационный индекс) - удобна для выявления изменений в растительности, например, последствий засухи



На снимок можно посмотреть или скачать его:

- jpg (для просмотра в любом графическом редакторе)
- kmz (для использования в Google Earth - см. описание выше)
- geotiff (для использования в GIS-приложениях)

Также есть файлы привязки (projection file) и метаданные (metadata)

Для удобства ориентирования на снимке можно выбрать векторные слои (Change Vector Options):

- None (слоев не выбрано) - стоит по умолчанию
- fires only (пожары)
- fires + coast (пожары и береговая линия)
- fires + borders (пожары и административные границы)
- fires + coast + borders (пожары, береговая линия и административные границы)
- coast only (береговая линия)
- borders only (административные границы)
- coast + borders (береговая линия и административные границы)

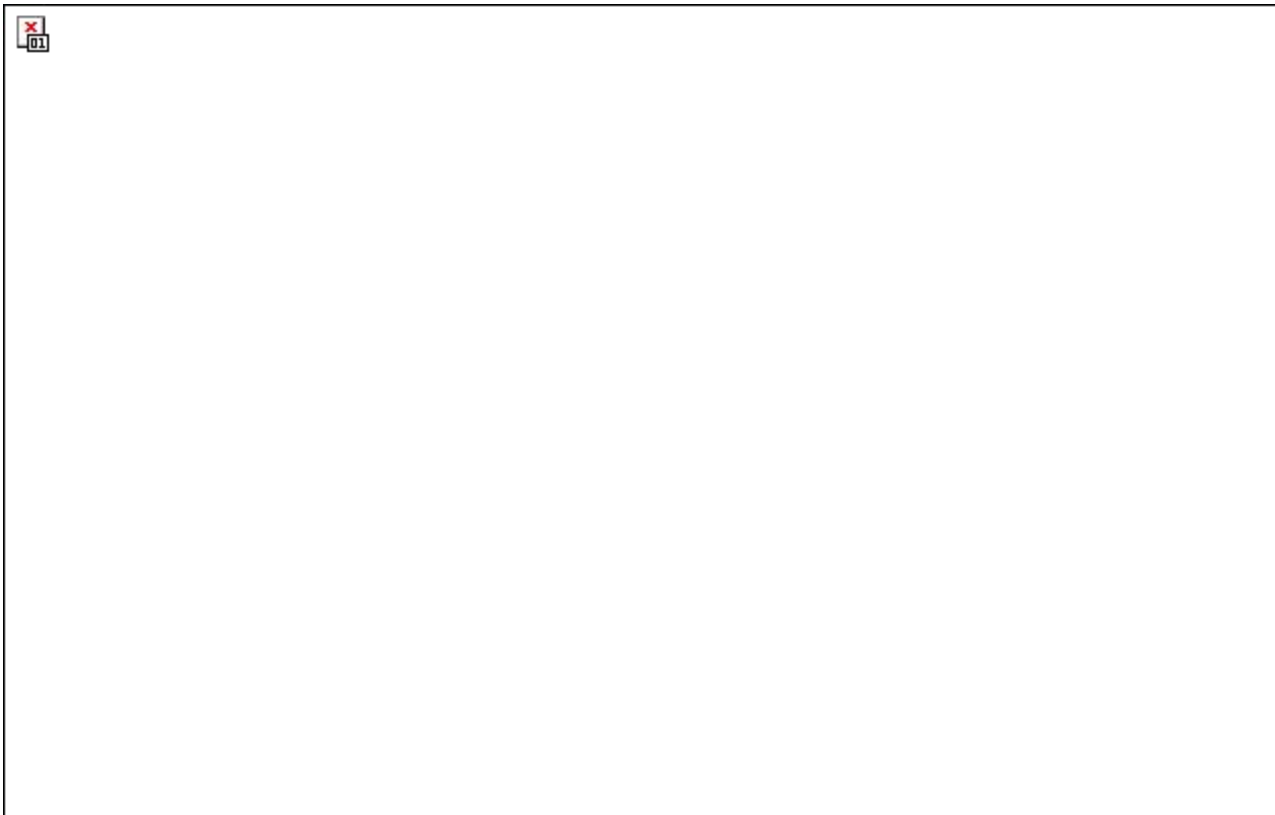




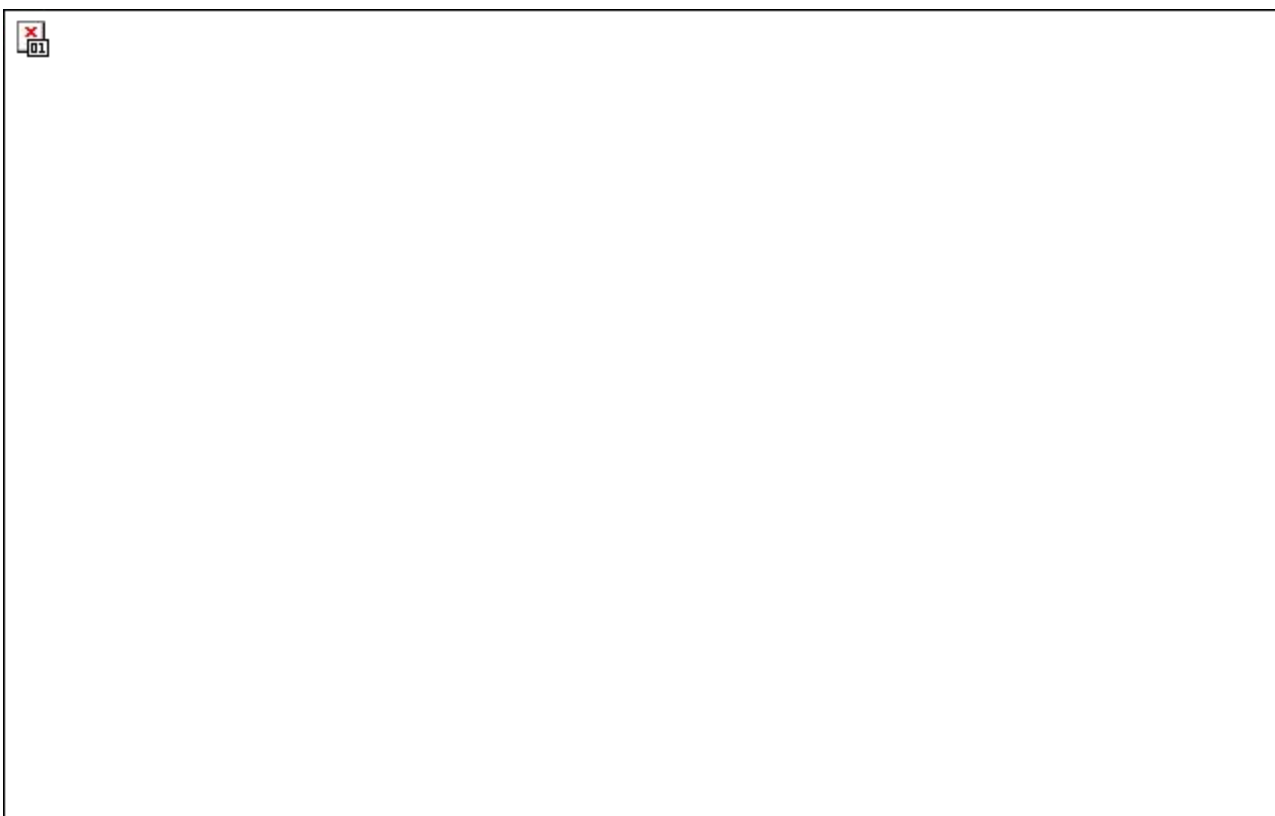
5. Сообщения о пожарах на e-mail. Если Вы интересуетесь определенной территорией, можете настроить автоматическое уведомление о пожарах в ее пределах и в радиусе 5/10/15 км. На электронную почту ежедневно будут приходить сводки, содержащие текстовые данные о координатах новых возгораний и картинку с их местоположением.

Краткая пошаговая инструкция по оперативному мониторингу пожаров

- Загружаем файл KML с местоположениями пожаров/hotspots за последние 24 часа (самые свежие данные). На сайте <http://maps.geog.umd.edu/firms/> в меню выбираем Active Fire Data, далее KML/Google Earth. Данные на Россию можно получить, кликнув на соответствующее место на карте, либо загрузив их из таблицы ниже (Russia and Asia).
- Загружаем свежий снимок Modis. На сайте <http://maps.geog.umd.edu/firms/> в меню выбираем Modis Subsets. Далее либо используем представленные на карте фрагменты, либо, если их не достаточно, открываем расширенную версию по ссылке ниже MODIS Rapid Response Subsets page (см. п.4 данной статьи) и выбираем “квадрат”. На странице с превью выбираем снимок (Terra или Aqua), комбинацию каналов (в натуральных цветах или в комбинации каналов 7-2-1), разрешение (250 м). После того, как изображение появится на экране, сохраняем его в формате KML (Download KMZ file for Google Earth).
- Подгружаем все KML файлы в Google Earth (векторный слой с местоположениями пожаров и снимки). Открываем программу, заходим в File/Open.



- Если есть данные за предыдущие дни, при необходимости включаем их в качестве дополнительных слоев. Они помогают понять динамику пожарной активности.



[Обсудить в форуме](#) Комментариев — 3

Ссылки по теме

- [Fire Information for Resource Management System](#)

Последнее обновление: May 03 2011

Дата создания: 13.12.2010
Автор(ы): [Илона Журавлёва](#)