

Д. А. Каменева^{1}*

Анализ динамики пожаров на территории Мошковского района Новосибирской области с 2021 по 2023 г.

¹Сибирский государственный университет водного транспорта, г. Новосибирск,
Российская Федерация
* e-mail: kameneva_2000@mail.ru

Аннотация. Для изучения различных процессов, связанных с возникновением и действием лесных пожаров, значительный интерес представляют объективные данные о площадях, пройденных огнём, полученные за достаточно продолжительный период. Подобную информацию по территории России, в силу её протяжённости и разнородности, можно получить только с использованием спутниковых наблюдений. Одним из достаточно надёжных источников такой информации являются данные, получаемые на основе наблюдений активного горения. Обработка данных дистанционного зондирования позволяет определить потенциально пожароопасные территории. Цель исследования – разработка тематической карты, отображающей площадь, пройденную пожарами на территории Мошковского района Новосибирской области с 2021 г. по 2023 г. по данным дистанционного зондирования. В данной работе представлена тематическая карта, построенная по результатам обработки снимков сенсоров MODIS и VIIRS спутников Terra и Aqua, Sentinel-2 и Landsat-8.

Ключевые слова: дистанционный мониторинг, пожары, термоточки, Мошковский район, тематическая карта

D. A. Kameneva^{1}*

Analysis of the dynamics of fires on the territory of the Moshkovsky district of the Novosibirsk region 2021-2023

¹Siberian State University of Water Transport, Novosibirsk, Russian Federation
* e-mail: kameneva_2000@mail.ru

Abstract. To study the various processes associated with the occurrence and effect of forest fires, objective data on the areas covered by fire obtained over a sufficiently long period are of considerable interest. Such information on the territory of Russia, due to its length and heterogeneity, can only be obtained using satellite observations. One of the fairly reliable sources of such information is the data obtained on the basis of observations of active gorenje. The processing of remote sensing data makes it possible to identify potentially fire-hazardous areas. The purpose of the study is to develop a thematic map showing the area covered by fires in the Moshkovsky district of the Novosibirsk region from 2021 to 2023 according to remote sensing data. This paper presents a thematic map based on the results of processing images of the MODIS and VIIRS sensors of the Terra and Aqua satellites, Sentinel-2 and Landsat-8.

Keywords: remote monitoring, fires, thermal points, Moshkovsky district, thematic map

Введение

Из года в год флора и фауна Новосибирской области с наступлением весны страдают от пожаров. Большая часть пожаров начинается с травяного пала, ко-

торый далее может перерасти в низовой, верховой и торфяной пожары, представляющие угрозу не только окружающему животному миру, но и человеку. Техники, средств и людей не хватает для тушения пожаров, поэтому необходимо принимать превентивные меры, направленные на профилактику пожаров. Одной из основных целей пожарной профилактики является устранение условий, причин и факторов возникновения лесных пожаров. Одним из инструментов фиксации пожаров является дистанционный мониторинг. При помощи данного метода можно выделить ориентировочное местоположение возникновения пожара, площадь, пройденную пожаром и приблизительную скорость распространения пожара.

Обработка данных дистанционного зондирования позволяет определить потенциально пожароопасные территории.

Целью данной работы является разработка тематической карты, отображающей площадь, пройденную пожарами на территории Мошковского района Новосибирской области с 2021 г. по 2023 г. по данным дистанционного зондирования.

Методы и материалы

Основными способами получения информации о площадях лесных пожаров в настоящее время являются оценки на основе детектирования:

- повреждений лесного покрова по спутниковым данным высокого пространственного разрешения (30 м и лучше);
- повреждений лесного покрова по спутниковым данным среднего пространственного разрешения (порядка 100–300 м);
- активного горения (до последнего времени для решения данной задачи использовалась информация с пространственным разрешением от сотен метров до километра) [3].

Для детектирования пожаров обычно используются ИК-каналы 3,7 и 11–12 мкм. В настоящее время имеются достаточно надёжные алгоритмы автоматизированного выделения на спутниковых изображениях термоточек, соответствующих участкам, на которых расположены высокотемпературные объекты. При этом наряду с пожарами детектируются и некоторые антропогенные объекты (например, трубы или факелы от отжига попутного газа), а также сильно нагретые участки земной поверхности.

В настоящей работе для дистанционного мониторинга природных пожаров используются такие информационные ресурсы как World View и Sentinel Hub, основывающиеся преимущественно на одинаковых исходных данных – снимках сенсоров MODIS и VIIRS спутников Terra и Aqua (США), Sentinel-2 и Landsat-8.

При помощи World View можно по дням отследить точки активного горения (термоточки) с 2013 г. на космоснимках среднего разрешения рис.1.[1]

Следует отметить, что на космоснимках отражаются площади, пройденные пожаром не только в интересующем году, но и в предыдущем, и отделить гарь этого рассматриваемого года от гари прошедших годов на одном снимке не представляется возможным.

В таком случае необходимо совместить данные из World View и Sentinel Hub и просмотреть предыдущие года. Когда термоточки и гари зафиксированы на одной территории в один период времени, отметить полигон.

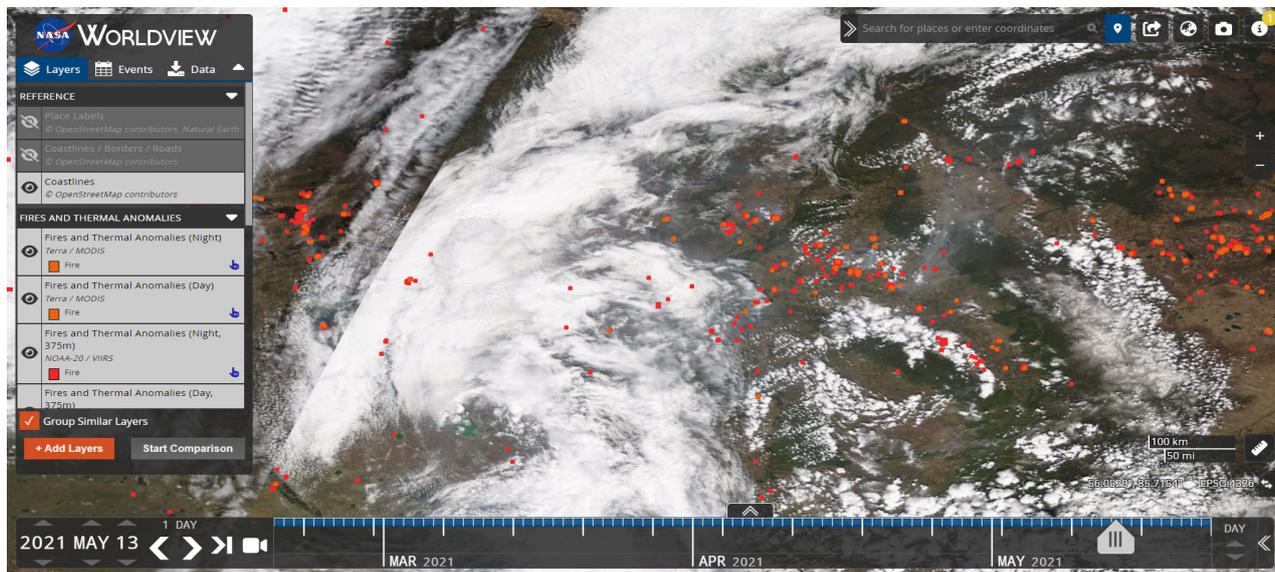


Рис. 1. Страничка информационной системы World View

Sentinel Hub позволяет через канал SWIR определить площади гарей рис. 2.

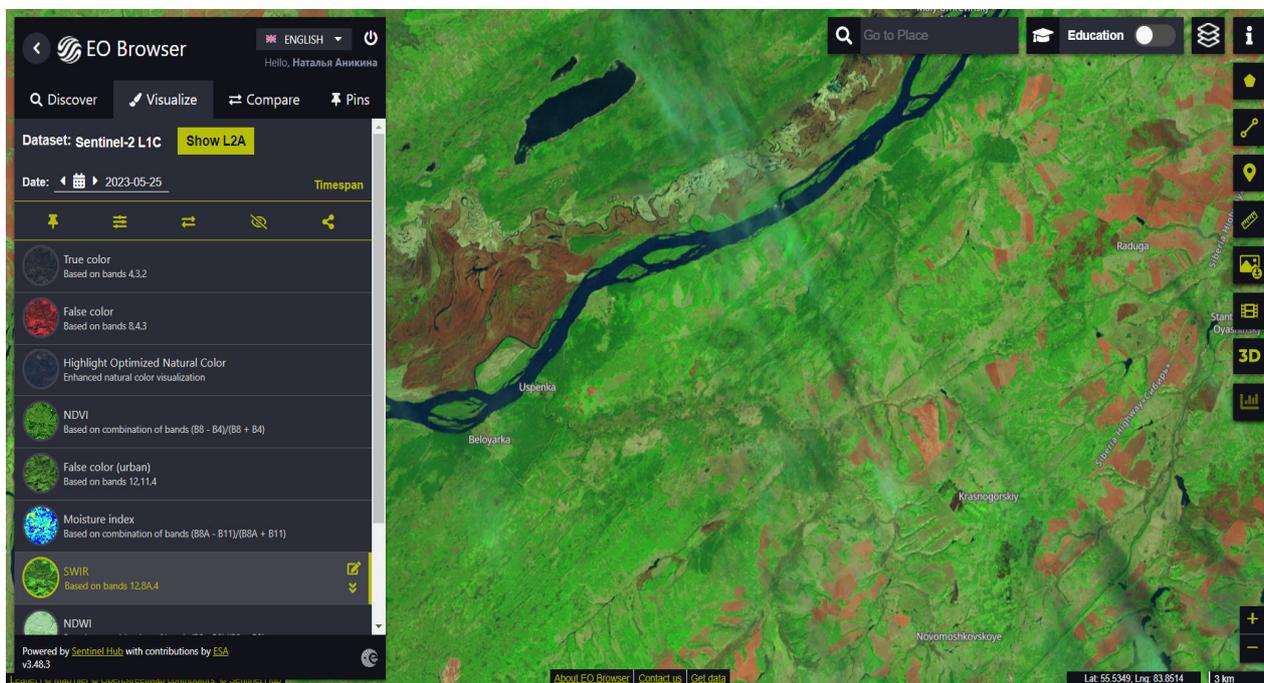


Рис. 2. Страница сайта Sentinel Hub.

Данные, полученные за 2021-2023 г.г. из World View и Sentinel Hub, отображены на космоснимках в программном продукте Google Earth Pro (рис. 3). [1]

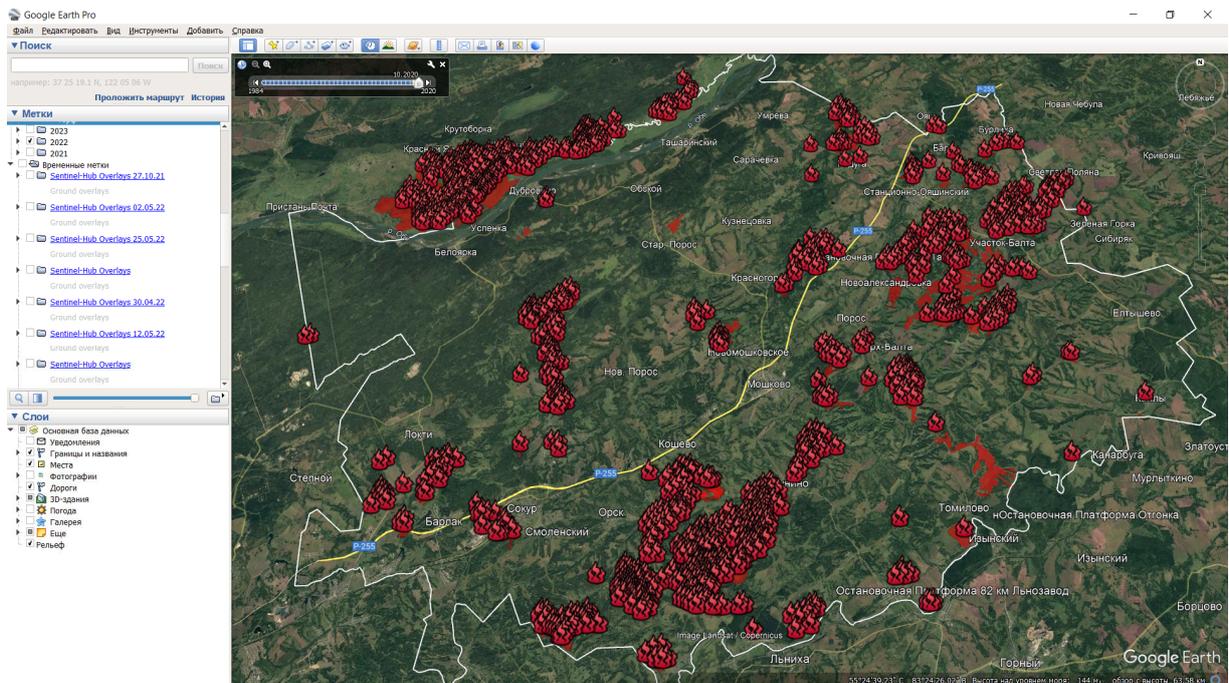


Рис 3. Пример отображения термоточек и площадей, выгоревшей территории за 2021 г. в программном продукте Google Earth Pro

Результаты

Результатом настоящей работы является тематическая карта, отражающая территории, пройденные пожарами за март 2021 г.- сентябрь 2023 г. рис. 4.

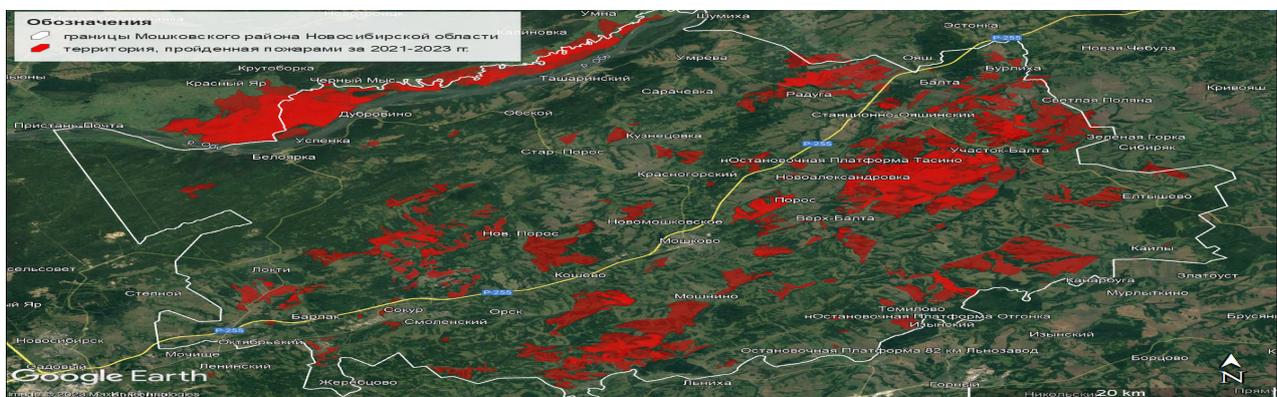


Рис. 4. Тематическая карта пожаров на территории Мошковского района за 2021-2023 гг.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- в Мошковском районе Новосибирской области пожары в основном происходят в весенний период времени на территории левого берега р. Обь, на сельхозполях и в некоторых случаях на прилегающих защитных лесах;
- в большинстве случаев причиной пожаров являются неаккуратное обращение с огнем, а именно незатушенные костры и преднамеренный поджег травы

на обрабатываемых полях. Например, за июнь-май 2022 года на территории Мошковского района на левом берегу р. Обь было обнаружено 7 очагов пожара. Еще одним примером является пожар, который начался с травяного пала, приблизительно, 06.05.21 вблизи п. Локти, после чего огонь перешел на близлежащий защитный лес и завершился ориентировочно 09.05.21;

– на территории некоторых сельсоветов Мошковского района пожары в основном имеют централизованный характер, возникая на одной и той же территории, либо на прилегающей. Например, территория, расположенная юго-западнее села Участок-Балта, подвергалась пожарам в 2021-2023 гг. каждую весну этого периода пожар переходил с территории сельскохозяйственного назначения на земли лесного фонда.

Заключение

Проведенные исследования позволили отследить динамику пожаров в Мошковском районе Новосибирской области за последние три года. Результаты показали, что площадь, пройденная пожарами, составляет достигающих размеров, порядка 15%, что является неблагоприятным фактором для сохранения лесов.

Особого внимания требуют травяные палы, которые наносят существенный ущерб опушкам леса, уничтожают молодую древесную поросль, служат одним из главных источников пожаров в лесах и на торфяниках. Даже слабый и беглый травяной пожар способен привести к гибели молодых лесных посадок, создаваемых для защиты полей от иссушения, берегов от эрозии, дорог от снежных и пыльных заносов и т.д. Молодая древесная поросль, появляющаяся на бросовых сельскохозяйственных землях естественным путем, тоже гибнет чаще всего именно из-за поджогов сухой травы [3].

Для предотвращения подобных ситуаций необходимо проводить ежегодный дистанционный мониторинг, который позволит фиксировать территории, пройденные пожарами. Такие сведения необходимы для проведения профилактических мероприятий по предотвращению пожаров государственными надзорными органами либо добровольческими организациями/

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. World View [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://worldview.earthdata.nasa.gov/>.
2. Sentinel Hub EO Browser [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://apps.sentinel-hub.com/>.
3. Конюхова Т.А., Ефремова Т.И. Влияние травяных пожаров на экологию лесных сообществ // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2011. №28. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-travyanyh-pozharov-na-ekologiyu-lesnyh-soobshchestv>.
4. Ярошенко А. Ю. О дистанционном мониторинге природных пожаров в Российской Федерации // Земля из космоса. – 2011 – Вып. 11. – С. 45–52.

© Д. А. Каменева, 2024