

Мониторинг природных катастроф на землях лесного фонда с применением дистанционного зондирования

М. И. Стрекаловская^{1}*

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Российская Федерация
* e-mail: strekmi16@list.ru

Аннотация. В статье рассмотрены роль и значение применения технологии дистанционного зондирования земли при мониторинге лесных пожаров. Обозначены положительные стороны и недостатки дистанционного мониторинга. Проведен анализ площадей пожаров на землях лесного фонда на территории Республики Саха (Якутия) (РС(Я)). Приводятся основные факторы: увеличение финансирования охраны лесов от пожаров, увеличение часов авиапатрулирования, работа самолета-зондировщика, улучшение организации лесопожарных работ, способствовавшие снижению площади лесных пожаров в РС (Я) в 2022 г. Предложено улучшить работу по межведомственному взаимодействию по охране лесов, обеспечить бесперебойную доступную актуальную информацию для органов местного самоуправления в целях оперативного реагирования наземной противопожарной службы на очаги горения в лесном фонде.

Ключевые слова: лесные пожары, дистанционное зондирование, мониторинг, геоинформационная система

Monitoring of natural disasters on forest lands using remote sensing

M. I. Strekalovskaya

¹ Arctic State Agrotechnological University, Yakutsk, Russian Federation
* e-mail: strekmi16@list.ru

Abstract. The article discusses the role and significance of the use of remote sensing technology in monitoring forest fires. The positive aspects and disadvantages of remote monitoring are indicated. The analysis of the areas of fires on the lands of the forest fund on the territory of the Republic of Sakha (Yakutia) (RS (Ya)) was carried out. The main factors are given: an increase in funding for forest protection from fires, an increase in air patrol hours, the work of a sounding aircraft, an improvement in the organization of forest fire works, which contributed to reducing the area of forest fires in the RS (Ya) in 2022. It is proposed to improve the work on interdepartmental interaction on forest protection, to provide uninterrupted, accessible, up-to-date information for local governments in order to promptly respond to ground fire service fires in the forest fund. Gorenje.

Keywords: forest fires, remote sensing, monitoring, geoinformation system

Земли лесного фонда занимают более 60 % территории Российской Федерации, в том числе в Республике Саха (Якутия) 82 % территории. На функционирование лесов оказывают влияние различные природные, антропогенные и техногенные факторы. В последние годы возросла частота возникновения природных катастроф в виде лесных пожаров, охватывающих значительные площади горения. Мониторинг лесных пожаров позволяет своевременно выявлять и лик-

видировать очаги горения. Исследователи предлагают вести мониторинг лесных пожаров с помощью дистанционного зондирования земли [1-8].

Информационная система дистанционного мониторинга лесных пожаров Федерального агентства лесного хозяйства была введена в использование с 2005 г. [6]. Официальным оператором ИСДМ-Рослесхоз выступает государственное предприятие «Авиалесохрана».

Геоинформационная система ИСДМ-Рослесхоз это первая федеральная ГИС оперативного мониторинга земель лесного фонда с автоматизированной информационной системой массового картографирования пройденных огнем площадей лесного фонда. В работе ИСДМ-Рослесхоз используются методы и технологии дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) (рис.1).

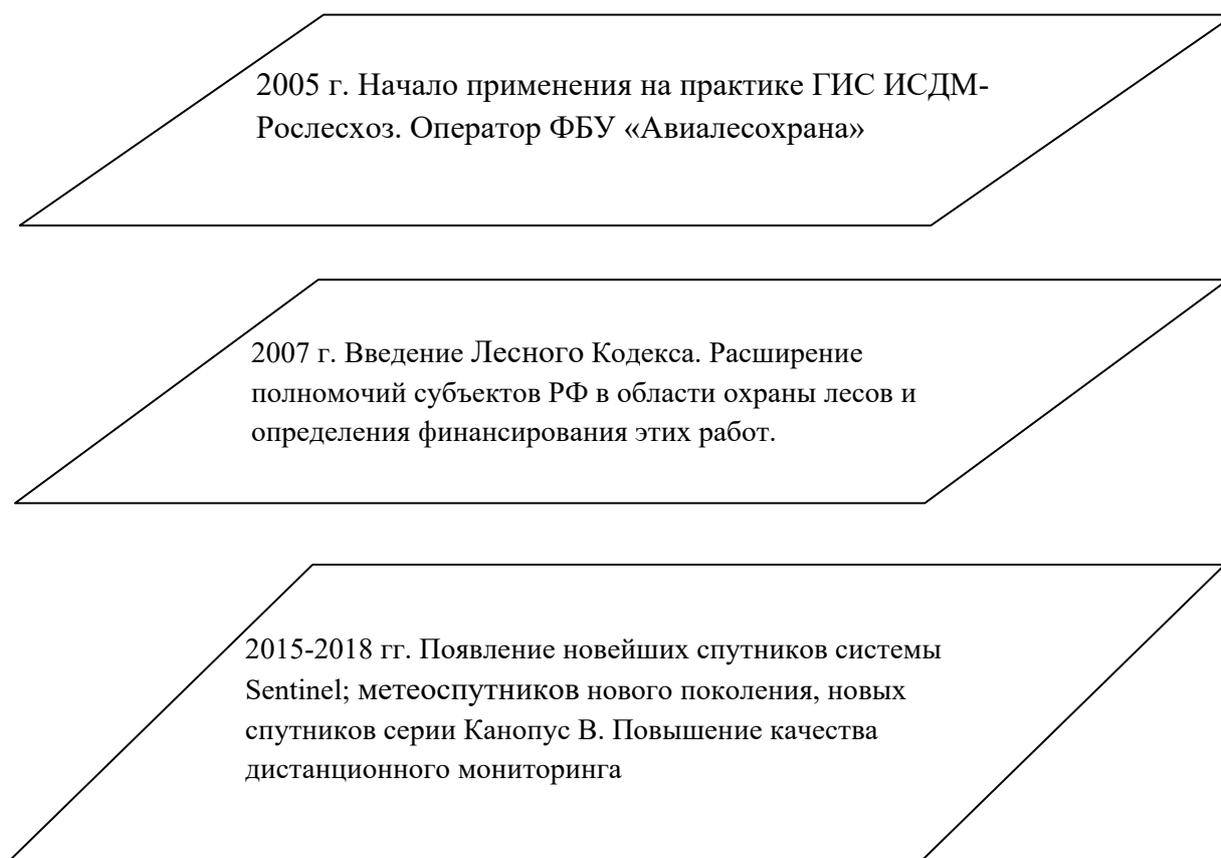


Рис. 1. Этапы развития дистанционного мониторинга лесных пожаров

Вся территория Российской Федерации поделена на зоны космического мониторинга двух уровней. В целях сопоставления данных ДЗЗ и авиамониторинга созданы различные интерфейсы в виде картографических материалов, а также автоматически формируемых отчетных данных (рис.2).

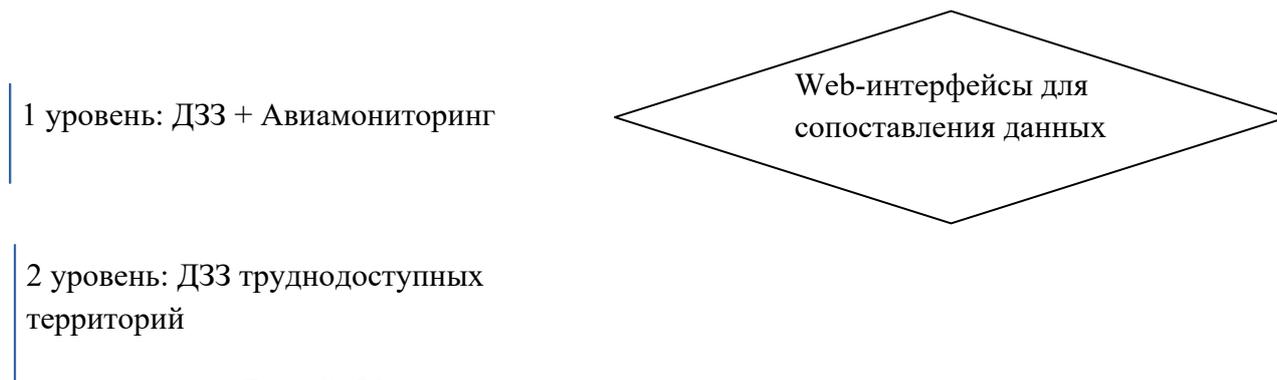


Рис. 2. Уровни космического мониторинга лесов

Площадь лесных пожаров, возникших на территории Республики Саха (Якутия), возрастала с 2017 г. и достигла своего пика в 2021 г. - более 10 млн. гектар (рис.3) [10].

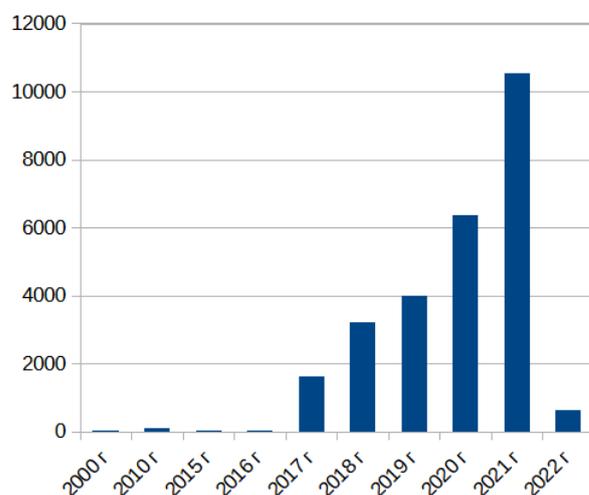


Рис. 3. Площадь лесных пожаров на территории Республики Саха (Якутия), тыс.га

Существенное сокращение площади лесных пожаров за отчетный год в 16 раз по сравнению с 2021 г. связано с различными факторами. При этом число возгораний было ниже только в 3 раза по сравнению с прошлым годом.

Проведена большая работа государственными органами Российской Федерации и Республики Саха (Якутия) по увеличению финансирования мероприятий по охране лесов от пожаров. Закуплена дополнительная техника и увеличена штатная численность лесопожарных подразделений. Проведена прокладка и обновление минерализированных полос.

Согласно законодательству [9] субъекты РФ наделены достаточно широкими полномочиями в выборе оптимальных для местных условий средств и методов охраны лесов от пожаров. Совместная налаженная работа всех государственных и муниципальных органов управления, общественности привела к су-

щественному снижению площадей лесных пожаров. Охрана лесов от пожаров организована следующим образом: вся территория республики поделена на зоны оперативного реагирования. В радиусе 10 км от населенного пункта выезд на тушение пожара ведет наземная служба, которая формируется лесхозами и местной администрацией. Органы местного самоуправления формируют народные дружины из числа местных жителей. При поступлении информации об обнаружении очага горения народная дружина выезжает и оперативно приступает к локализации и ликвидации лесного пожара. В труднодоступных территориях патруль ведет служба Авиалесоохраны с помощью малой авиации с парашютистами на борту. В 2022 г. увеличены часы авиапатрулирования.

В этом пожароопасном сезоне на территории РС (Я) активную апробацию прошла работа самолета-зондировщика по искусственному вызыванию дождей. Это снизило климатические предпосылки для возникновения лесных пожаров.

Доступность актуальной информации дистанционного и авиа- мониторинга об очагах горения в лесах для органов местного самоуправления по единой диспетчерской службе дала возможность быстрого реагирования наземной службы. Основная задача наземной службы это недопущения приближения огня к населенному пункту.

Дистанционный мониторинг лесных пожаров существенно повышает актуализацию информации, но есть и некоторые проблемы в использовании этих технологий (табл.1).

Таблица 1

Положительные стороны и недостатки дистанционного мониторинга лесных пожаров

Положительные стороны	Недостатки
Оперативное выявление очагов горения лесов	Отсутствие мощного ПК у пользователей информации
Сбор и хранение информации о пожарах	Недостаточность специальных знаний пользователей ПО
АИС массового картографирования	Помехи, снижающие качество информации, полученной с помощью ДЗЗ
Актуализация картматериалов	Продолжительная периодичность (3-4 дня) облета спутника Sentinel с обнаружением очагов горения на площади менее 0,23 га
Оценка повреждения и гибели лесов	Отсутствие высокоскоростного интернета по всей территории региона для своевременного получения актуальной информации
Оценка потерь лесных ресурсов	Недостаточность межведомственного информационного взаимодействия

Вывод. Применение методов и технологий дистанционного зондирования земли, безусловно, повышает актуальность информации о лесных пожарах. Однако, как показывает практика, в борьбе с лесными пожарами не менее важна организованная работа всех органов управления государственной и местной вла-

сти. Для этого важно своевременное межведомственное взаимодействие всех заинтересованных сторон, финансирование противопожарных мероприятий, организация работы по формированию доступной информации по очагам горения для органов местного самоуправления.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Барталев С.А. и др. Использование данных высокого пространственного разрешения в информационной системе дистанционного мониторинга лесных пожаров Федерального агентства лесного хозяйства РФ (ИСДМ-Рослесхоз) / С.А. Барталев, М.А. Бурцев, В.А. Егоров, В.Ю. Ефремов, Р.В. Котельников, Е.А. Лупян, А.А. Мазуров, А.М. Матвеев, В.Е. Щетинский. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса, 2009. Выпуск 6. Т. 1. С.88-95. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://nffc.aviales.ru/docs/isdm_docs/Fire_verification.pdf

2. Булныгин А.Г., Михайлова О.В., Романов П.Н. Научный электронный журнал Меридиан. 2020. № 14 (48). С. 72-74. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_43079367_82943398.pdf

3. Гармышев В.В., Ващалова Т.В. Мониторинг лесных пожаров на территории Иркутской области на основе ретроспективного анализа / В.В. Гармышев, Т.В. Ващалова, Гармышев В.В., Ващалова Т.В. Вестник ИрГСХА. 2019. № 93. С. 45-54. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_41139607_10146615.pdf

4. Зиновьева И.С., Медведев П.В. Мониторинг пожаров на территории лесного фонда регионов РФ / И.С. Зиновьева, П.В. Медведев // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2020. Т. 8. № 1 (48). С. 329-334. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_44094235_94046456.pdf

5. Касаев Р.А., Мокряк А.В. Космический мониторинг лесных пожаров (технический уровень и перспективы развития) / Р.А. Касаев, А.В. Мокряк. В сборнике: Современная наука: актуальные вопросы, достижения и инновации. Сборник статей IX Международной научно-практической конференции. 2019. С. 30-32. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_41194032_33948495.pdf

6. Котельникова и др. Космический мониторинг лесных пожаров: история создания и развития ИСДМ-Рослесхоз / Р. В. Котельникова, Е. А. Лупян, С. А. Барталев, Д. В. Ершов // Лесоведение, 2019, № 5, с. 399–409 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_39248600_51047341.pdf

7. Лупян Е.А. и др. Спутниковый мониторинг лесных пожаров в 21 веке на территории Российской Федерации (цифры и факты по данным детектирования активного горения) / Е.А. Лупян, С.А. Барталев, И.Б. Балашов, Б.А. Егоров, Д.Б. Ершов, Д.А. Кобец, К.С. Сенько, Ф.Б. Стыщенко, И.Г. Сычугов. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2017. Т. 14. № 6. С. 158-175. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://d33.infospace.ru/d33_conf/sb2017t6/158-175.pdf

8. Фирсов Н.М. и др. Опыт обнаружения и мониторинга лесных пожаров. / Н.М. Фирсов, А.Ф. Хабибуллин, В.Н. Сащенко, Р.Б. Малицкий, Е.Ю. Платонов // Леса России и хозяйство в них. 2019. № 4 (71). С. 33-41. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42989732_87026193.pdf

9. Лесной Кодекс РФ от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 30.12.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/

10. Открытые данные ГУП «Авиалесохрана по РС (Я)» [Электронный ресурс]. – Режим до ступа: <https://public.aviales.ru>.

© М. И. Стрекаловская, 2023