



ИПМ им.М.В.Келдыша РАН • Электронная библиотека

Препринты ИПМ • Препринт № 34 за 2008 г.



Кудрявцев М.Ю., Лукин В.В.,  
Малинецкий Г.Г., Митин Н.А.,  
Наumenко С.А., Подлазов А.В.,  
Румянцев А.А., Торопыгина С.А.

Проблемы тушения лесных  
пожаров на территории  
Российской Федерации

**Рекомендуемая форма библиографической ссылки:** Проблемы тушения лесных пожаров на территории Российской Федерации / М.Ю.Кудрявцев [и др.] // Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша. 2008. № 34. 21 с. URL: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2008-34>

**Ордена Ленина  
ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ  
имени М.В. Келдыша  
Российской Академии наук**

**М.Ю. Кудрявцев, В.В.Лукин, Г.Г.Малинецкий, Н.А.Митин, С.А.Науменко,  
А.В.Подлазов, А.А.Румянцев, С.А.Торопыгина**

**Проблемы тушения лесных пожаров на территории  
Российской Федерации**

**Москва – 2008**

**М.Ю. Кудрявцев, В.В.Лукин, Г.Г.Малинецкий, Н.А.Митин, С.А.Науменко, А.В.Подлазов, А.А.Румянцев, С.А.Торопыгина. Проблемы тушения лесных пожаров на территории Российской Федерации. Препринт Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, 2008, 21 страница.**

В настоящее время в Российской Федерации выполняется Федеральная целевая программа «Снижение рисков». Часть исследований в рамках этой программы возложена институты РАН. В ИПМ им. М.В.Келдыша РАН выполняется часть данной работы, связанная с созданием экспериментального стенда Комплексной системы научного мониторинга опасных явлений и процессов в природной, техногенной и социальной сферах. В частности, проводится системный анализ катастроф и бедствий различных типов. Настоящая работа посвящена актуальной для России проблеме лесных пожаров. В последние годы в России природные пожары составили значительную часть чрезвычайных ситуаций, вызванных опасными природными процессами. В данной работе изучена статистика природных пожаров за 2005-07 гг. и осуществлен анализ системы тушения природных пожаров (СТПП) в России. В данной работе основное внимание уделено анализу организации СТПП в России, имеющимся информационным потокам, динамике возникновения пожаров в зависимости от времени, а также оценкам ущерба от этого вида природных катастроф.

**M.Yu.Kudryavtsev, V.V.Lukin, G.G.Malinetskii, N.A.Mitin, S.A.Naumenko, A.V.Podlazov, A.A.Rumyantsev, S.A.Toropygina. Forest conflagration extinguishing problems on Russian Federation territory. Preprint, Inst. Appl. Mathem., Russian Academy of Sciences, 2008, 21 Pages.**

At present in Russian Federation the Federal Special Program “Risk Reduction” is carried out. They entrust RAS institutes a part of investigations in frame of this program. At Keldysh Institute of Applied Mathematics RAS they carries out a part of the work concerned with creating the experiment stand of National scientific system to monitor perilous events, phenomena and processes in nature, man-caused and social spheres. In particular a system analysis of different types’ catastrophes and disasters is carried out. The present work is devoted to the actual for Russia problem of forest conflagrations. At last years in Russia forest conflagrations made up a great part of emergency situations caused by perilous processes in nature. In the work we studied a natural conflagration statistics for 2005-2007 and carried out an analysis of natural conflagration extinguishing system (NCES) in Russia. In present work we focus a main attention to analysis of NCES’s organization in Russia, existing informational streams, dynamics of conflagration arising in dependence on time and evaluation of prejudice from such kind of natural catastrophes.

## ВВЕДЕНИЕ

Последующий анализ пожарной опасности для лесов России организован следующим образом. Вначале дается общая характеристика природных условий страны в контексте поставленной проблемы. Затем рассмотрены с количественной точки зрения наиболее крупные пожары XX века. Они позволяют реально представить масштаб проблем, с которыми мы сталкиваемся в настоящее время. Затем дается обзор основных источников и доступных информационных потоков в этой области.

Далее обсуждается организации, ведущие работу по тушению лесных пожаров и организации этой работы, включая мониторинг и прогноз. Кроме того, обсуждаются основные элементы классификации лесных пожаров. Затем на основе материалов Государственного доклада МЧС России за 2005 г. выявляется реализуема на практике стратегия реагирования на лесные пожары. Проведенный анализ позволяет охарактеризовать ситуацию как нуждающуюся в существенном улучшении и наметить пути этого.

### 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ РФ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ

Согласно статистике, приведенной в государственных докладах Министерства по чрезвычайным ситуациям (МЧС) РФ за 2003-05 гг. [1,2,3], природные пожары составили значительную часть всех чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного характера (см. табл. 1). Следует отметить, что в табл. 1, в соответствии с принципами составления докладов МЧС, учитываются лишь крупные природные пожары, то есть пожары, площадь очагов которых составляет 25 га и более для наземной охраны лесов и 200 га и более для авиационной охраны лесов.

Таблица. 1. Место природных пожаров среди ЧС природного характера

| Тип ЧС                                                                                          | Количество ЧС   |                 |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Год                                                                                             | 2005            | 2004            | 2003             |
| Землетрясения, извержения вулканов                                                              | 32              | 28              | 21               |
| Опасные геологические явления (оползни, сели, обвалы, осыпи)                                    | 9               | 0               | 2                |
| Повышение уровня грунтовых вод                                                                  | 0               | 0               | 0                |
| Бури, ураганы, смерчи, шквалы, сильные метели                                                   | 12              | 20              | 13               |
| Сильный дождь, сильный снегопад, крупный град                                                   | 11              | 33              | 32               |
| Снежные лавины                                                                                  | 2               | 0               | 1                |
| Заморозки, засуха                                                                               | 0               | 5               | 8                |
| Морские опасные гидрологические явления (сильное волнение моря, напор льдов, обледенение судов) | 0               | 0               | 0                |
| Отрыв прибрежных льдов                                                                          | 16              | 9               | 14               |
| Опасные гидрологические явления                                                                 | 31              | 40              | 18               |
| <b>Природные пожары</b>                                                                         | <b>85 (75%)</b> | <b>94 (41%)</b> | <b>177 (62%)</b> |

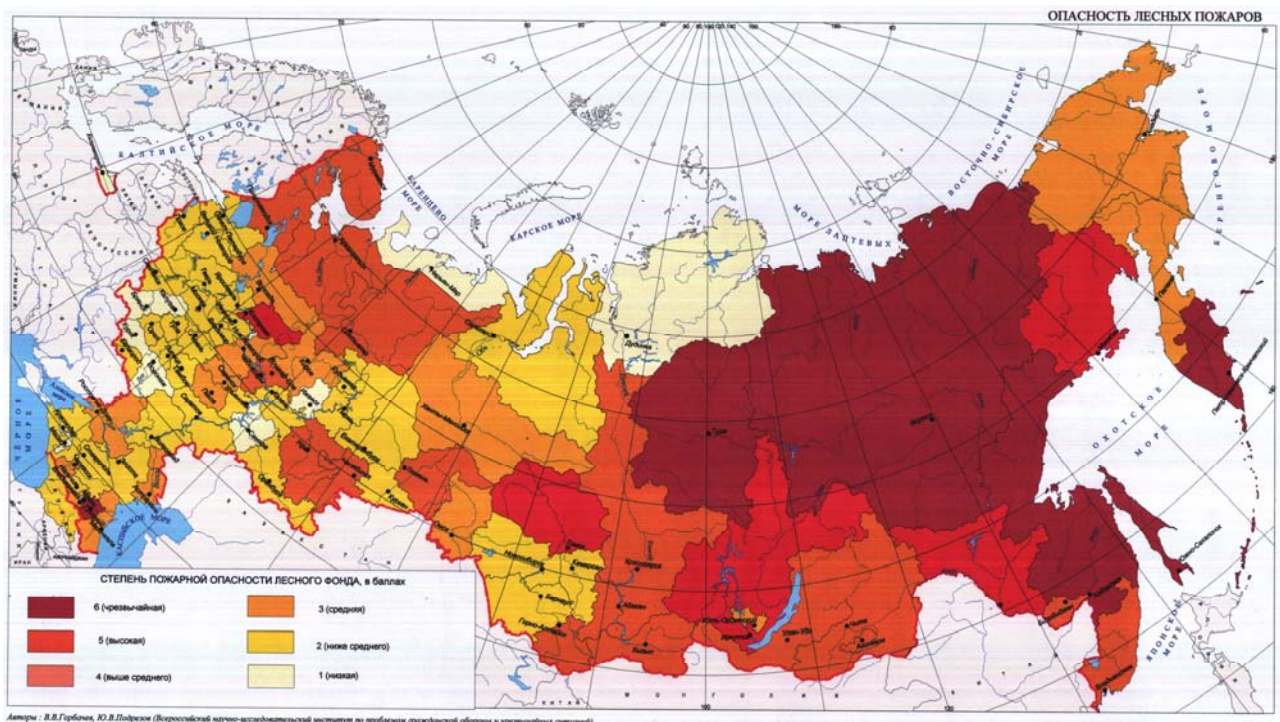


Рис. 1. Опасность природных пожаров.

В России располагается до 600 млн.га бореальных лесов<sup>1</sup>, что составляет половину площади бореальных лесов планеты, большая часть из них расположена в Сибири. Ежегодно на территории России происходит более 30 тыс. пожаров, повреждаются леса на площади 2-3 млн.га, выбросы аэрозолей в атмосферу при крупном пожаре соизмеримы с вулканическим извержением. От пожаров в России эмиссия углерода в атмосферу составляет до 40 Мт/год плюс эмиссия в виде углекислоты от разложения и минерализации погибших растений на огромных гарях [4].

Особенностью природных пожаров, отличающих их от других опасных природных явлений и процессов, является их регулярный характер и большое количество. Пожары происходят из года в год во вполне определенных лесных регионах, их интенсивность существенно зависит от погодных условий. Это даёт принципиальную возможность рационально и эффективно противостоять лесным пожарам, снижая экологический и экономический ущерб, и исключая развитие пожарной ситуации по катастрофическим сценариям, приводящим к выгоранию лесных населенных пунктов и гибели людей.

На рис. 1 приведена карта опасности природных пожаров на территории России [5]. В бореальной зоне находятся 95% лесов страны. Их основная часть представлена хвойными породами высокой пожарной опасности [6].

На территории России природные пожары могут играть как деструктивную, так и стабилизирующую роль. На большей части лесной зоны лесные пожары являются одним из наиболее опасных природных явлений, ведущих к существенным экономическим потерям и отрицательным экологическим последствиям. И лишь только в неуправляемых и неиспользуемых лесах лесотундры и

<sup>1</sup> К бореальным лесам относят лес, расположенный севернее 60°с.ш., а так же все лесные массивы Сибири.

Таблица. 2. Охрана и защита лесов

| Год                                                                    | 1980 | 1990 | 1992 | 1995 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Охрана лесов от пожаров с помощью авиации (данные Рослесхоза), млн. га | 736  | 748  | —    | 716  | 700  | 688  | 690  | 703  | 692  | 483  | —    |
| Число лесных пожаров, тыс.                                             | 15,9 | 18,3 | 25,8 | 26   | 22,4 | 23,7 | 43,4 | 33,1 | 27,2 | 19,2 | 32,5 |
| Лесная площадь, пройденная пожарами, тыс.га                            | 167  | 1377 | 692  | 360  | 1329 | 897  | 1370 | 2353 | 543  | 845  | 1494 |
| Сгорело и повреждено леса на корню, млн. м <sup>3</sup>                | 4,9  | 23,5 | 11,1 | 8,5  | 39,6 | 16,5 | 32,4 | 68,4 | 15,7 | 12,3 | 34,7 |

северной редкостойной тайги, в частности на вечной мерзлоте, низовые пожары с достаточно длительным сроком повторяемости (порядка 80-100 лет) представляют собой природный механизм, предотвращающий деградацию лесов и превращение их в травяно-кустарниковые заросли и болота. Исключение огня здесь ведет к накоплению толстого поверхностного слоя органического материала, который уменьшает глубину активного слоя почвы, обуславливает поднятие вечной мерзлоты, что, в конечном счете, ведет к ухудшению лесорастительных условий, снижению продуктивности лесов, закустариванию и заболачиванию. Однако даже здесь, частые повторяющиеся пожары ведут к ухудшению состояния лесов, их продуктивности и устойчивости и продвижению южной границы лесов к югу. Пожары являются основной причиной безлесого пояса шириной 100-250 км на границе тайги и тундры, который постепенно расширяется к югу. Пожары оказывают отрицательное влияние также на биоразнообразие на породном, экосистемном и ландшафтном уровнях [6].

По данным Госкомстата [8], которые дают представление о ситуации в макромасштабе, видно, что ключевые показатели, связанные с природными пожарами, в соседние годы могут отличаться в 2-3 раза (см. табл. 2). Например, площадь, пройденная пожарами, в 2005 г. составила 845,3 тыс.га, а в 2006 г. – 1493,5 тыс.га. Это говорит о том, что ситуация с лесными пожарами весьма далека от стабильной и контролируемой.

Реальные масштабы горимости лесов России и размеры наносимого огнем ущерба до настоящего времени точно не установлены. Регулярные наблюдения за лесными пожарами ведутся только в зоне активной охраны лесов, охватывающей 2/3 их общей площади. В северных районах Сибири и Дальнего Востока, где находится треть лесного фонда, активная борьба с огнем и учет пожаров практически отсутствуют [6,7].

## 2. КРУПНЫЕ КАТАСТРОФЫ, СВЯЗАННЫЕ С ПРИРОДНЫМИ ПОЖАРАМИ В XX ВЕКЕ

Борьба с природными пожарами в России имеет давнюю историю. Еще во времена Петра для борьбы с пожарами применялись запреты на вход в лес населения.

Последствия катастрофических лесных пожаров сказываются на протяжении длительного времени и часто приводят к необратимым последствиям. Одним из наиболее суровых пожарных сезонов в России был 1915 г., когда в Сибири полностью погибло около 14 млн.га продуктивных лесов на общей территории 160 млн.га, а общая территория, покрытая дымом, составила 600 млн.га. Торфяные пожары продолжались до выпадения снега. Только 65% солнечной радиации достигало поверхности, и сельскохозяйственные культуры созрели на 15-20 дней позже, чем обычно. Качество кормов было неудовлетворительным, что вело к массовым заболеваниям крупного рогатого скота. Огромное количество диких животных погибло, наблюдалась их небывалая миграция – до тысячи километров и более. В течение последнего десятилетия частота катастрофических пожаров в таежной зоне увеличилась [6].

На севере Вологодской губернии в 1920 г. сгорело около 2725 тыс.га леса. Пожары развились настолько, что дым не успевал рассеиваться и днем не было видно солнца. В 1921 г. в Поволжье выгорело 300 тыс.га лесных угодий и 60 селений [7].

В 1972 г. лесные и торфяные пожары охватили больше десятка областей центральной части России. Площадь пожаров составила около 1800 тыс. гектаров. В наиболее сложные периоды в тушении пожаров по всей стране участвовало единовременно около 360 тыс. человек, из них более 100 тыс. военнослужащих, а также до 15 тыс. единиц техники. В частности, для тушения торфяных пожаров привлекались 9 трубопроводных бригад. Несмотря на огромные приложенные усилия, только в Московской области сгорело 19 деревень и погибло 104 человека [7].

В 1998 г. пожароопасный сезон начался в марте и продолжался до ноября. Всего в лесах, находящихся в ведении Рослесхоза, было зарегистрировано 23 553 лесных пожара, огнем пройдено 2 450 997 га лесных земель. Это самый высокий показатель за последние 25 лет. В категорию крупных перешло 1162 лесных пожара, пройденная ими площадь достигла 1655 тыс.га. Средняя площадь одного пожара составила 104,1 га, что в 4,3 раза больше, чем в 1997 г. [7].

В Хабаровском крае лесные пожары, охватили летом 1998 г. площадь свыше 2,5 млн.га и продолжались более 6 месяцев. Экономический ущерб составил более 4 млрд.руб., уничтожено 125 млн.м<sup>3</sup> товарной древесины. По итогам анализа спутниковых снимков, выгоревшие площади занимали до 6 млн.га. Позже эксперты ООН, оценив все последствия, назвали это бедствие «катастрофой мирового масштаба». Пострадали или сгорели полностью водоохранные полосы вдоль нерестовых рек, погибли нерестилища. От огня не удалось уберечь даже заповедники. Лесными пожарами был причинен ущерб 95 особо охраняемым природным территориям. Частично выгорели лесные площади в пяти государственных природных заповедниках и десяти заказниках. Пожары прошли по местам традиционного проживания коренных народностей – нанайцев, ульчей, орочей, нивхов. Затраты на тушение составили 100 млн.руб. [7].

### **3. ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ О ЛЕСНЫХ ПОЖАРАХ**

#### ***3.1. Сводки и государственные доклады МЧС***

На центральном сайте МЧС [9] а также на некоторых сайтах региональных центров МЧС [10] ежедневно, за исключением выходных и праздничных дней, публикуются сводки по текущей обстановке. В части, касающейся природных пожаров, они содержат следующие данные:

- количество возникших за прошедшие сутки пожаров;
- количество зарегистрированных на текущий момент времени пожаров;
- количество потушенных за прошедшие сутки пожаров;
- количество пожаров, которые на текущий момент времени продолжают гореть;
- площадь пожаров на текущий момент времени;
- количество крупных пожаров;
- площадь крупных пожаров на текущий момент времени;
- площадь, пройденная природными пожарами за прошедшие сутки;
- площадь лесов, пройденная природными пожарами за прошедшие сутки;
- количество людей, привлеченных к тушению пожаров за прошедшие сутки;
- количество единиц техники, участвовавшей в тушении пожаров за прошедшие сутки;
- количество единиц авиационной техники, участвовавшей в тушении пожаров за прошедшие сутки;
- количество людей от МЧС, привлеченных к тушению пожаров за прошедшие сутки;
- количество единиц техники МЧС, участвовавшей в тушении пожаров за прошедшие сутки;
- количество единиц авиационной техники МЧС, участвовавшей в тушении пожаров за прошедшие сутки.

К сожалению, не все из перечисленных показателей публикуются МЧС на регулярной основе, что существенно затрудняет формирование и анализ временных рядов, которые являются основой для мониторинга и прогноза. К примеру, начиная с 03.08.2007 года и до окончания пожароопасного периода, за исключением 20.08.2007 и 21.08.2007 МЧС РФ не предоставило данных о площади, пройденной пожарами за истекшие сутки, а также о лесной площади, пройденной пожарами.

Помимо перечисленных показателей, в сводках МЧС присутствует информация о введении режима чрезвычайной ситуации в связи с лесопожарной обстановкой, а также сведения о крупнейших пожарах на нерегулярной основе.

По итогам года МЧС публикует доклад [1,2,3], в котором отражаются и итоговые показатели лесопожарного сезона.

### ***3.2. Сводки и доклады Рослесхоза***

Федеральное агентство по лесному хозяйству (Рослесхоз) [11], входящее в состав Министерства природных ресурсов РФ [12], предоставляет отчеты по установленной форме №5-ЛХ «Сведения о лесных пожарах». В открытом доступе годовые отчеты за 2005 и 2006, а также сводки за 2007 год.

Форма №5-ЛХ содержит следующие сведения (интегральные цифры по стране):

- участки лесного фонда и не входящих в лесной фонд лесов, пройденные пожарами;
- причины возникновения пожаров;
- потери лесного хозяйства вследствие лесных пожаров и расходы на тушение лесных пожаров;
- движение дел, связанных с нарушениями правил пожарной безопасности в лесах.

Помимо суммарных цифр по стране, форма имеет также развернутое приложение – расшифровку перечисленных показателей по агентствам лесного хозяйства (детализация до уровня области, республики).

Сводки Рослесхоза за 2007 год содержат следующую информацию:

- карты текущей пожарной опасности;
- суточные рапорты о лесных пожарах и мерах, принимаемых по их тушению;
- отчеты о действующих лесных пожарах.

### ***3.3. Сообщения всемирного центра мониторинга пожаров***

Всемирный центр мониторинга природных пожаров (Global Fire Monitoring Center) [13] регулярно публикует суммарные данные о природных пожарах в Российской Федерации с частотой примерно два раза в неделю. Информацию для центра предоставляет Институт леса им. В.Н. Сукачёва СО РАН [14] и ФГУ «Авиалесоохрана» [15].

В сводках содержится:

- общая выгоревшая в результате природных пожаров площадь (включает как лесные, так и нелесные земли);
- спутниковые изображения наиболее проблемных регионов;
- карты пожарной опасности;
- сведения о количестве и площади текущих пожаров.

### ***3.4. Информационные сообщения лесного форума Гринпис России***

Раздел, посвященный лесным пожарам лесного форума Гринпис России [16], который посещается в основном людьми, реально работающими с лесными пожарами, а также академическими исследователями в этой области, позволяет получить неформальную информацию, которая во многом подтверждает выводы проведенного анализа.

## 4. ОРГАНИЗАЦИИ, ВОВЛЕЧЕННЫЕ В РАБОТУ, СВЯЗАННУЮ С ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕМ И ЛИКВИДАЦИЕЙ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

### 4.1. ФГУ «Авиалесоохрана»

#### 4.1.1. Общие показатели

ФГУ «Авиалесоохрана» [15] имеет давнюю историю. Днем начала авиационной охраны лесов в нашей стране считается 7 июля 1931 года, когда впервые с воздуха был обнаружен лесной пожар.

По состоянию на 2006 год в составе «Авиалесоохраны» было 24 авиабазы (рис. 2) (299 структурных подразделений), 103 ведомственных воздушных судна, 5 базовых аэропортов, 67 посадочных площадок, 10 складов федерального резерва. Среднесписочная численность сотрудников составила 6500 человек, из них – 453 летчика-наблюдателя, 971 работник авиационного комплекса, 1625 специалистов десантно-пожарной службы, 1339 специалистов парашютно-пожарной службы.

На охраняемой территории в среднем возникает 17 тыс. пожаров за сезон, из них авиацией обнаруживается около 43% пожаров, ликвидируется с применением авиационных средств до 37%.

Ежегодно до 5% возникающих лесных пожаров распространяются на значительные площади (они охватывают до 92% всех площадей, пройденных огнем).



Рис. 2. Карта авиабаз «Авиалесоохраны»



Рис. 3. Результаты распределения системы авиационного пожаротушения

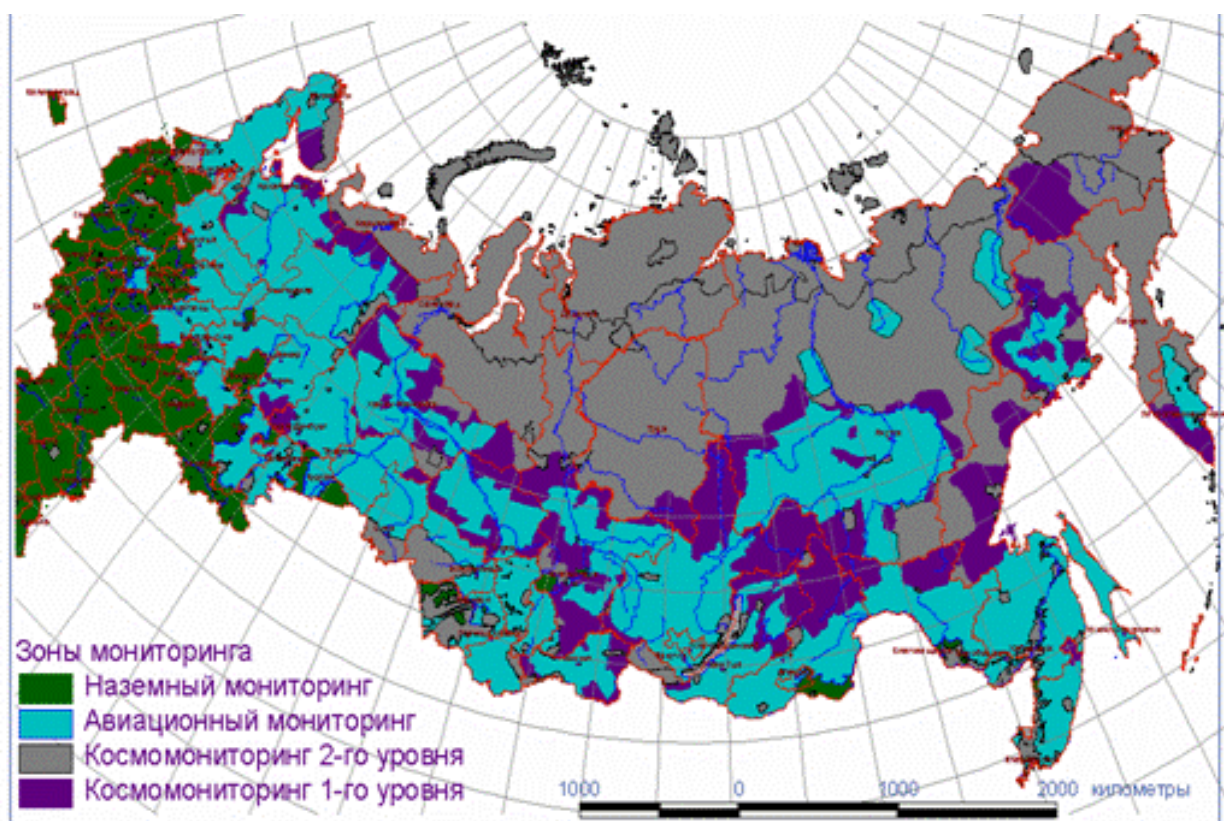


Рис. 4. Зонирование территорий лесного фонда по способам мониторинга лесных пожаров

По состоянию на 2007 г., в соответствии с вступившим силу новым Лесным кодексом, большая часть авиабаз была роздана региональным органам исполнительной власти (рис. 3). ФГУ «Авиалесоохрана» при этом утратила функции управляющей системы, за ней остались лишь функции мониторинга и обучения персонала.

До 70% лесных пожаров ликвидируется в первые двое суток. В среднем с участием работников парашютной и десантно-пожарной службы ликвидируется до 4000 лесных пожаров.

В результате межрегионального маневрирования перемещается до 30 команд (750 человек) за сезон.

Всего в 2007 г. в субъектах РФ было организовано 32 базы авиационной охраны лесов для обслуживания 466 млн.га лесов.

На рис. 4 показано зонирование территорий лесного фонда по способам мониторинга лесных пожаров. *Наземный мониторинг* означает обнаружение и подавление пожаров наземными средствами, *авиационный мониторинг* – обнаружение пожаров при помощи авиации, подавление при помощи авиации и наземных средств, *космомониторинг* 1-го уровня – обнаружение крупных пожаров посредством изучения спутниковых снимков, подавление пожаров при помощи авиации либо наземных средств, *космомониторинг* 2-го уровня – наблюдение за развитием лесных пожаров по спутниковым снимкам, подавление огня при этом не осуществляется. Простое сравнение данной карты с рис. 1 дает очевидное подтверждение выводу, сделанному австрийскими учёными [6], о том, что не менее, чем на трети лесного фонда борьбы с лесными пожарами не ведется.

Основным принципом работы «Авиалесоохраны» считается *своевременное обнаружение и оперативная ликвидация лесных пожаров в труднодоступных районах на малых площадях*.

**Технология тушения.** Первая атака на пожар осуществляется с патрульного самолета АН-2 силами 6 парашютистов-пожарных. Протяженность маршрутов патрулирования составляет 198 тыс. км. Ежегодно производится около 5000 прыжков с парашютом к местам тушения лесных пожаров.

Наращивание сил и средств пожаротушения осуществляется с использованием вертолётов МИ-8, которые доставляют на пожар до 18 десантников-пожарных со средствами пожаротушения. Ежегодно производится около 26000 спусков со спусковым устройством к местам тушения лесных пожаров.

На внешней подвеске вертолета МИ-8 также осуществляется доставка легкой техники к месту пожара.

Для авиалесоохранных работ привлекается до 350 воздушных судов, из них 75 воздушных судов лесной авиации. Общий налёт – более 32 тысяч часов.

#### 4.1.2. Мониторинг пожарной опасности

Также доступны карты по отдельным округам. Помимо карты показателей Нестерова (см. рис. 5), мониторинг пожарной опасности также осуществляется по следующим показателям (картам):

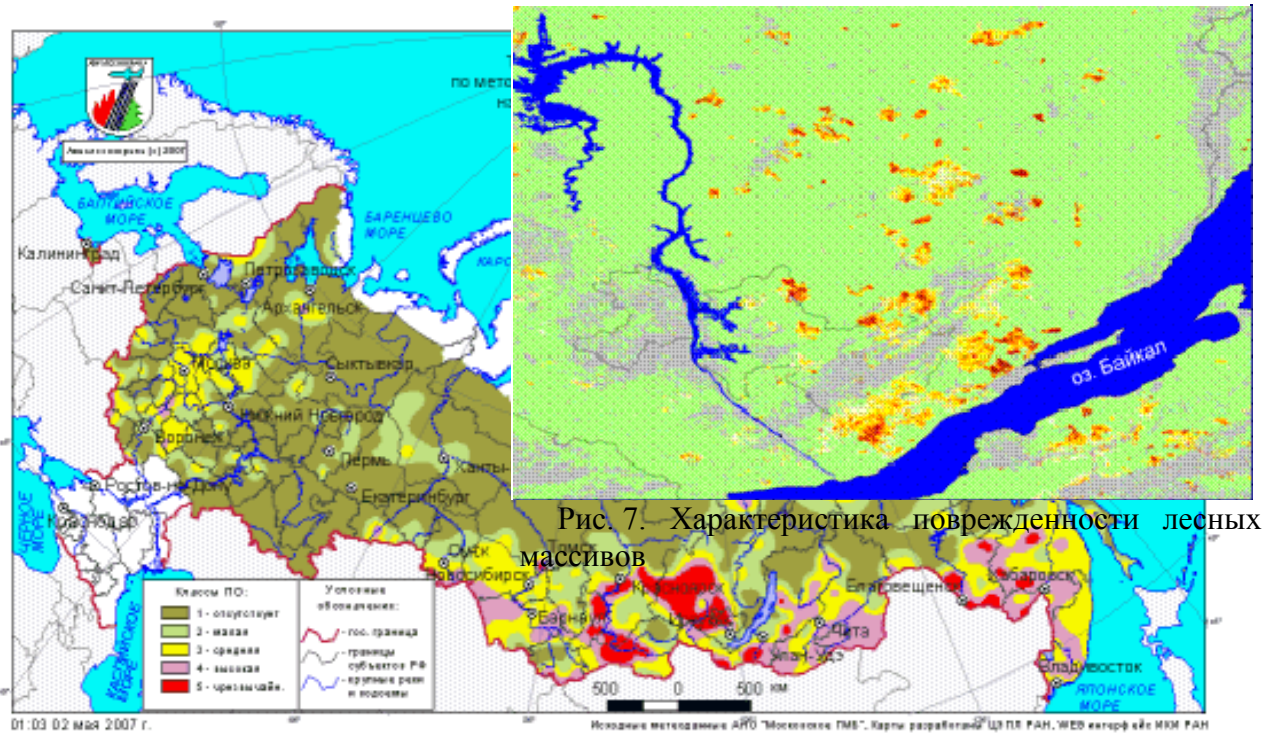


Рис. 5. Текущая опасность в лесах по методике В.Г. Нестерова на 01.05.2007

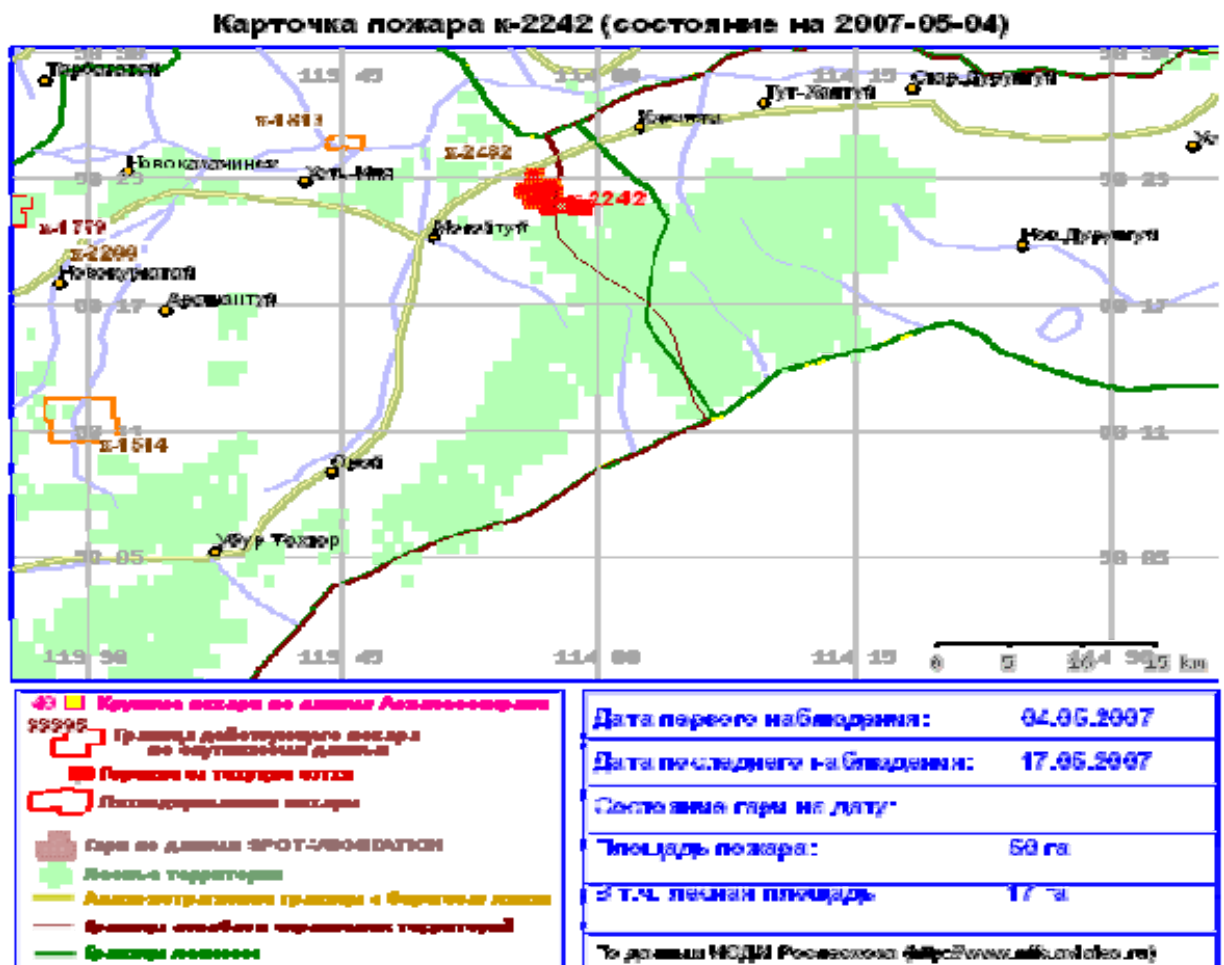


Рис. 6. Пример карточки пожара

- возникшие лесные пожары;
- действующие лесные пожары;
- прирост пройденной огнем площади;
- очаги крупных лесных пожаров.

В информационной системе ФГУ «Авиалесоохрана» ведется учет пожаров вплоть до отдельного пожара, по которому заполняется форма 3-ИСДМ, содержащая следующие сведения:

- номер пожара;
- зона мониторинга;
- характеристика детектирования (широта, долгота, привязка, федеральный округ, область (край, республика, АО), лесхоз, авиабаза, авиаотделение);
- начало наблюдения (дата, время, площадь регистрации (га));
- последнее наблюдение (дата, время, состояние);
- динамика развития (дата, пройденная площадь, облачность в районе пожара, состояние (действует, объединился с другим пожаром, нет данных, ликвидирован));
- данные по пройденной площади;
- пройденная с момента возникновения (всего, в том числе покрытая лесом);
- пройденная за сутки (всего, в том числе покрытая лесом);

В информационной системе также формируется карточка пожара (рис. 6). Производится оценка степени повреждения лесов (рис. 7). Более темный цвет соответствует наиболее пострадавшим лесным массивам.



Рис. 8. Снимки Landsat-5/TM: сверху – до пожара (15.10.1998), в центре – после пожара (28.05.2000), внизу – через шесть лет после пожара

Таблица. 3. Поврежденность лесов по состоянию на 2003 год

| Федеральный округ         | Пройденная огнем площадь, тыс.га | Площадь погибших насаждений, тыс.га | Погибших насаждений, % |
|---------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| Сибирский                 | 15767                            | 1787                                | 11,4                   |
| Дальневосточный           | 4456                             | 432                                 | 9,7                    |
| По Азиатской части России | 20132                            | 2219                                | 10,9                   |

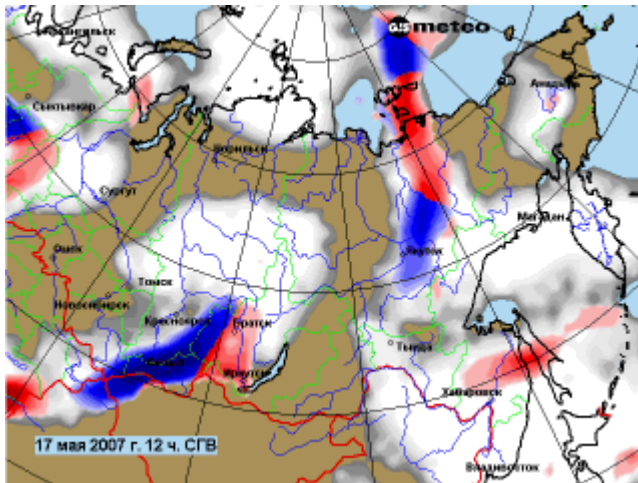


Рис. 9. Карта прогноза облачности

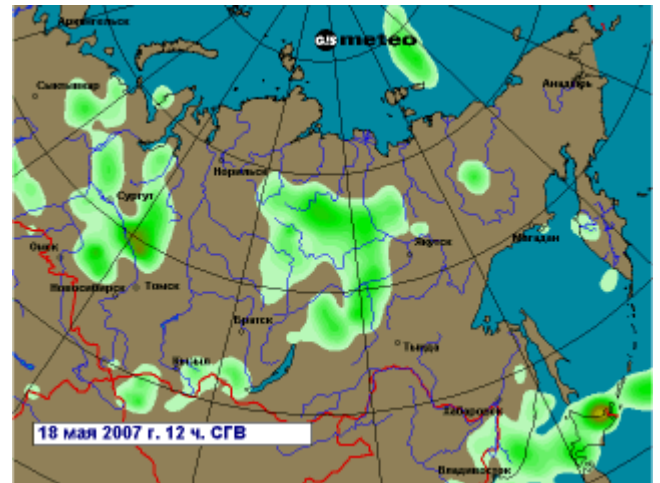


Рис. 10. Прогноз 6-часовых сумм осадков

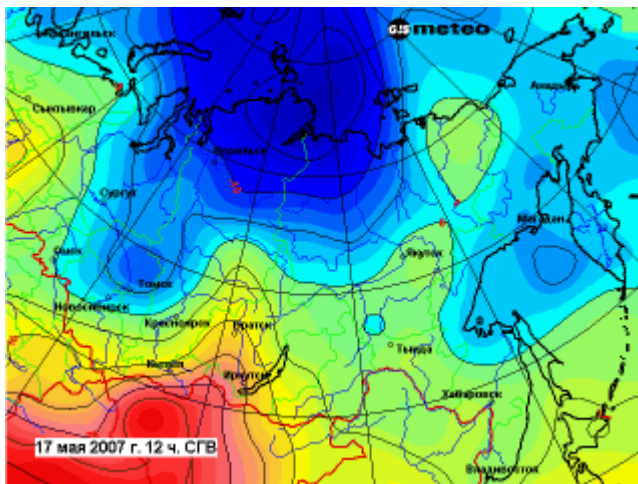


Рис. 11. Прогноз температур



Рис. 12. Система регистрации молниевых зарядов ФГУ «Авиалесоохрана»

В табл. 3 приведены данные о степени повреждения лесов по состоянию на 2003 г.

Информационная система позволяет также получить детальные карты (по лесничеству): типы пожаров и их интенсивность, степень повреждений, эмиссия CO<sub>2</sub>.

Разновременные спутниковые данные (см. рис. 8) позволяют уточнять площади пожарищ, оценивать степень повреждения огнем лесной растительности, выявлять гари

и погибшие насаждения, а также оценивать состояние и динамику лесовосстановительного процесса.

В качестве направлений развития информационной системы Рослесхоза по природным пожарам обозначены следующие направления:

- создание карт лесных горючих материалов, позволяющих по моделям развития лесных пожаров составлять прогноз развития пожара по времени его действия;
- интеграция данных из лесоустроительных ГИС в ИСДМ-Рослесхоз с по- выдельной характеристикой лесного фонда.

#### 4.1.3. Прогноз пожарной опасности

**Пятидневный прогноз метеоэлементов.** Прогноз составляется из трех компонент: прогноза облачности, прогноза температуры, прогноза шестичасовых сумм осадков (рис. 9, рис. 10, рис. 11).

**Прогноз возникновения лесных пожаров от гроз.** В ФГУ «Авиалесоох- рана» развернута система регистрации молниевых разрядов (рис. 12). Она со- стоит из 26 станций (планируется развернуть еще 3). Данная система позволяет прогнозировать возникновение лесных пожаров, причиной которых являются грозы.

### ***4.2. Институт леса им. В.Н. Сукачёва Сибирского отделения РАН***

Институт леса им. В.Н. Сукачёва СО РАН – старейшее учреждение лесо- биологического профиля в АН (СССР) России, основан в 1944 г. [14,17]. В его составе присутствует и лаборатория лесной пирологии, которая имеет возмож- ность вести исследования на самом современном уровне, учитывая данные космического мониторинга и используя GIS-системы. Институт леса пользуется значительным авторитетом в отрасли. Об этом говорит, в частности, регулярная публикация результатов его исследований Всемирным центром мониторинга природных пожаров [13]. Так, систематически публикуются карты пожарной опасности (рис. 13) и сведения о площади, пройденной пожарами.

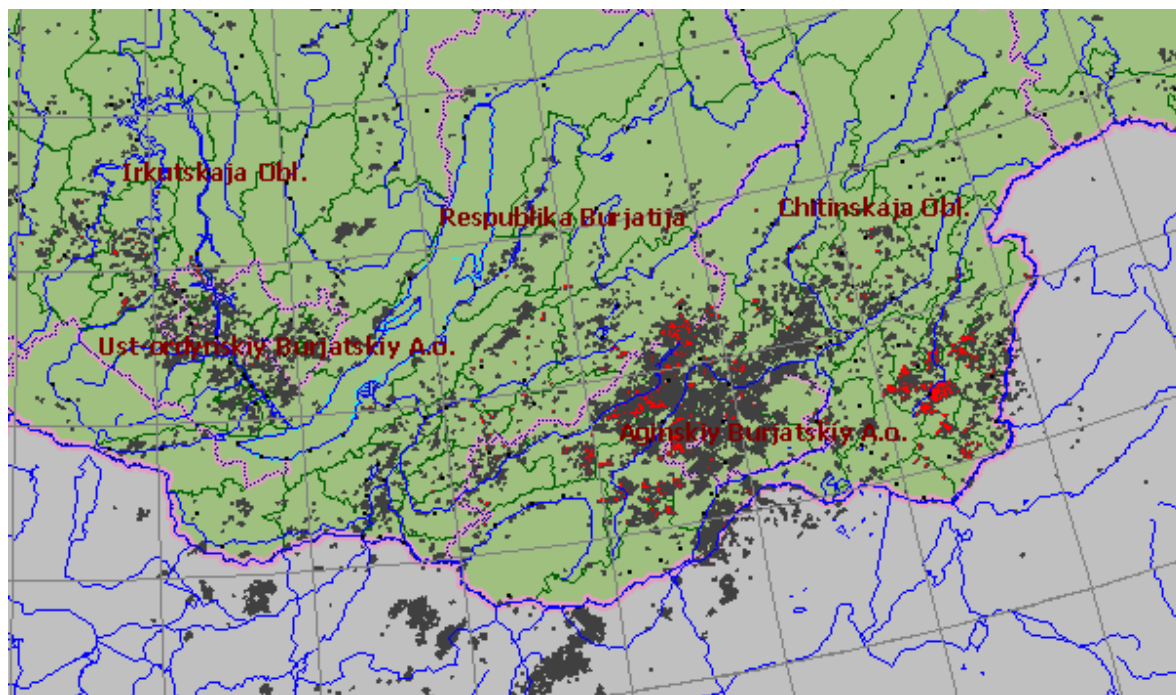


Рис. 13. Фрагмент карты пожарной опасности на 18.10.2007 (Институт леса)

### 4.3. МЧС РФ

МЧС РФ [9] осуществляет сбор информации о природных пожарах. В случае *пригородных* природных пожаров, а также в случаях выхода лесопожарной ситуации из-под контроля принимает участие в тушении пожаров. Это ведомство также осуществляет помощь по подавлению лесных пожаров за границей.

## 5. МИНИМАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ЛЕСНЫХ ПОЖАРАХ [4,16,17]

*Лесной пожар* – горение растительности, стихийно распространяющееся по лесной территории. В зависимости от характера возгорания и состава леса лесные пожары подразделяются на низовые, верховые и почвенные.

*Верховой пожар* – лесной пожар, при котором огонь распространяется по всей высоте леса, охватывая, в том числе, и кроны деревьев. При верховом пожаре древостой, как правило, гибнет полностью или большей частью, в зависимости от интенсивности пожара и типа леса. *Низовой пожар* – лесной пожар, при котором огонь распространяется по поверхности почвы, не распространяясь на кроны деревьев (сгорает лесная подстилка и лежащие на земле фрагменты веток и мертвой древесины). При низовом пожаре в сосновых или лиственных лесах может выживать большая часть взрослых деревьев, или даже все взрослые деревья (поскольку сосна и лиственница обладают в нижней части ствола толстой корой, защищающей живые ткани от перегрева).

По интенсивности лесные пожары подразделяются на *слабые, средние и сильные*. Интенсивность горения зависит от состояния и запаса горючих материалов, уклона местности, времени суток и особенно силы ветра.

По скорости распространения огня низовые и верховые пожары делятся на *устойчивые* и *беглые*. Скорость распространения слабого низового пожара не превышает 1 м/мин, сильного – свыше 3 м/мин. Слабый верховой пожар имеет скорость до 3 м/мин, средний – до 100 м/мин, а сильный – свыше 100 м/мин. Высота слабого низового пожара до 0,5 м, среднего – 1,5 м, сильного – свыше 1,5 м. Слабым почвенным (подземным) пожаром считается такой, у которого глубина прогорания не превышает 25 см, средним – 25-50 см, сильным – более 50 см.

Существующие методики оценки лесопожарной обстановки позволяют определить площадь и периметр зоны возможных пожаров в регионе (области, районе). Исходными данными являются значение лесопожарного коэффициента и время развития пожара. Значение лесопожарного коэффициента зависит от природных и погодных условий региона и времени года. Время развития пожаров определяется временем прибытия сил и средств ликвидации пожара в лесопожарную зону.

## 6. АНАЛИЗ ДАННЫХ О ПРИРОДНЫХ ПОЖАРАХ В 2005-2007 ГОДАХ

### 6.1. Верификация имеющихся данных

При простом сравнении данных, которые предоставляют МЧС и Рослесхоз (табл. 4) становится очевидным их существенное расхождение, особенно по части количества крупных пожаров.

В табл. 5 приведены данные трех организаций по общей площади, пройденной природными пожарами с начала пожарного сезона к определенной дате за тот же период (август 2007 года).

В отчетах Института леса им. В.Н. Сукачёва, которые предоставляются во Всемирный центр мониторинга пожаров, учитываются лесные и нелесные пожары, сельскохозяйственные палы, которые осуществляются ранней весной.

Таблица. 4. Оперативные данные МЧС и Рослесхоза за август 2007 г. по количеству природных пожаров

| Дата       | Действующие пожары |           | Крупные пожары |           |
|------------|--------------------|-----------|----------------|-----------|
|            | МЧС                | Рослесхоз | МЧС            | Рослесхоз |
| 02.08.2007 | 223                | 239       | 21             | 44        |
| 03.08.2007 | 225                | 251       | 23             | 47        |
| 06.08.2007 | 208                | 243       | 29             | 58        |
| 07.08.2007 | 207                | 215       | 28             | 56        |
| 08.08.2007 | 188                | 178       | 27             | 45        |
| 10.08.2007 | 137                | 157       | 26             | 25        |
| 13.08.2007 | 173                | 228       | 32             | 35        |
| 14.08.2007 | 223                | 244       | 34             | 34        |
| 22.08.2007 | 147                | 122       | 11             | 7         |
| 23.08.2007 | 123                | 97        | 9              | 6         |
| 27.08.2007 | 77                 | 58        | 2              | 8         |
| 28.08.2007 | 60                 | 81        | 2              | 9         |
| 29.08.2007 | 58                 | 61        | 3              | 8         |
| 30.08.2007 | 63                 | 68        | 4              | 8         |

### 6.2. Природные пожары в 2005 году

#### 6.2.1. Данные МЧС

В 2005 г. на территории Российской Федерации произошло 19,2 тысячи лесных пожаров, из них 68,3% – по вине граждан. Общая площадь, пройденная пожарами, составила 1202,4 тыс.га, из них 901,8 тыс.га – лесная. Продолжительность пожарного сезона составила 218 дней – с 05.04 по 08.11. Площадь лесных земель, пройденная пожарами, увеличилась на 302 тыс.га, по сравнению с 2004 г.; 39,7% всей лесной площади, пройденной пожарами, приходилось на Республику Саха (Якутию), 26,8% – на Хабаровский край, 11,5% – на Тюменскую область, 4,0% – на Иркутскую область и 3,8% – на Амурскую область.

Кроме лесных земель пожарами было пройдено 300,6 тыс.га нелесных земель, предназначенных для нужд лесного хозяйства, что составляет четвертую часть от общей площади земель, пройденных пожарами. Наиболее значительные площади нелесных земель,

Таблица. 5. Площадь, пройденная пожарами, по данным МЧС, Рослесхоза и Института леса

| Дата       | Выгоревшая площадь (га) |           |               |
|------------|-------------------------|-----------|---------------|
|            | МЧС                     | Рослесхоз | Институт леса |
| 03.08.2007 | 801 349                 | 520 016   | 8 971 162     |
| 06.08.2007 | 825 166                 | 548 204   | 9 092 019     |
| 08.08.2007 | 835 552                 | 577 393   | 9 119 173     |
| 10.08.2007 | 853 572                 | 585 996   | 9 185 310     |
| 13.08.2007 | 950 133                 | 603 004   | 9 346 646     |
| 14.08.2007 | 962 151                 | 604 539   | 9 515 550     |
| 22.08.2007 | 977 630                 | 640 169   | 9 561 839     |
| 27.08.2007 | 990 023                 | 642 288   | 10 328 405    |
| 29.08.2007 | 991 345                 | 643 479   | 10 404 782    |

Таблица. 6. Средние показатели пожарного сезона 2005 года

| Кол-во пожаров | Площадь, га |                     |        | Привлекалось людей |                 | Привлекалось средств |                 |             |
|----------------|-------------|---------------------|--------|--------------------|-----------------|----------------------|-----------------|-------------|
|                | Средняя     | Пройденная за сутки | Лесная | Всего              | Сотрудников МЧС | Всего                | Воздушных судов | Техники МЧС |
| 139,4          | 4170,8      | 2161,2              | 1488,2 | 1155               | 33              | 221,5                | 15,2            | 8,8         |

Таблица. 7. Максимальные показатели пожарного сезона 2005 года

| Обнаруженных пожаров | Площадь горения, га | Площадь, пройденная за сутки, га | Потушенных в один день | Привлекалось к тушению |                     |                 |
|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------|------------------------|---------------------|-----------------|
|                      |                     |                                  |                        | Людей                  | Технических средств | Воздушных судов |
| 487                  | 25735,3             | 14800,8                          | 153                    | 3086                   | 1024                | 96              |

Таблица. 8. Средние показатели пожарного сезона 2005 г. по месяцам

| Месяц    | Кол-во пожаров | Площадь |                     |        | Людей, привлекавшихся к тушению |                 | Технических средств, привлекавшихся к тушению |                 |             |
|----------|----------------|---------|---------------------|--------|---------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------|-----------------|-------------|
|          |                | Всего   | Пройденная за сутки | Лесная | Всего                           | Сотрудников МЧС | Всего                                         | Воздушных судов | Техники МЧС |
| Апрель   | 20,6           | 848,0   | 637,2               | 474,7  | 130                             | 0               | 31,3                                          | 0,0             | 0,0         |
| Май      | 88,7           | 2965,3  | 2501,9              | 1641,2 | 1303                            | 13              | 274,2                                         | 11,9            | 4,3         |
| Июнь     | 59,2           | 3342,3  | 865,8               | 800,6  | 783                             | 2               | 138,0                                         | 14,5            | 0,3         |
| Июль     | 216,2          | 7519,5  | 3662,4              | 2591,8 | 1741                            | 3               | 245,9                                         | 28,2            | 0,5         |
| Август   | 282,7          | 7732,5  | 2772,9              | 2205,0 | 1828                            | 21              | 294,2                                         | 35,2            | 6,8         |
| Сентябрь | 104,8          | 1392,5  | 738,2               | 418,7  | 711                             | 3               | 148,9                                         | 5,5             | 1,0         |
| Октябрь  | 172,1          | 4656,7  | 3612,8              | 2034,3 | 1405                            | 182             | 390,1                                         | 7,4             | 47,2        |

пройденных пожарами, наблюдались на территории Республики Саха (Якутия) – 133,7 тыс.га (44,5% от всей площади таких земель), Амурской области – 57,3 тыс.га (19,1%), Хабаровского края – 54,9 тыс.га (18,3%), Читинской области – 9,5 тыс.га (3,2%) и Тюменской области – 6,4 тыс.га (2,1%).

На тушение пожаров на лесных и нелесных землях было израсходовано 731,8 млн.руб. [3].

Средние и максимальные значения в день за этот период представлены в табл. 6 и 7.

На основе максимальных показателей можно судить о пределах возможностей лесной пожарной службы и МЧС в настоящее время.

Средние значения за одни сутки с разбивкой по месяцам представлены в табл. 8.

Как видно из табл. 8, за весь сезон лишь однажды – в октябре к тушению пожаров была привлечена значительная группировка сотрудников МЧС.

График зависимости площади территории, охваченной пожарами, от времени представлен на рис. 14, а зависимости числа пожаров от времени – на рис. 15.

Из этих рисунков, что в 2005 году наибольшая пожарная активность наблюдалась в мае, в период с начала июля по конец августа и в начале октября.

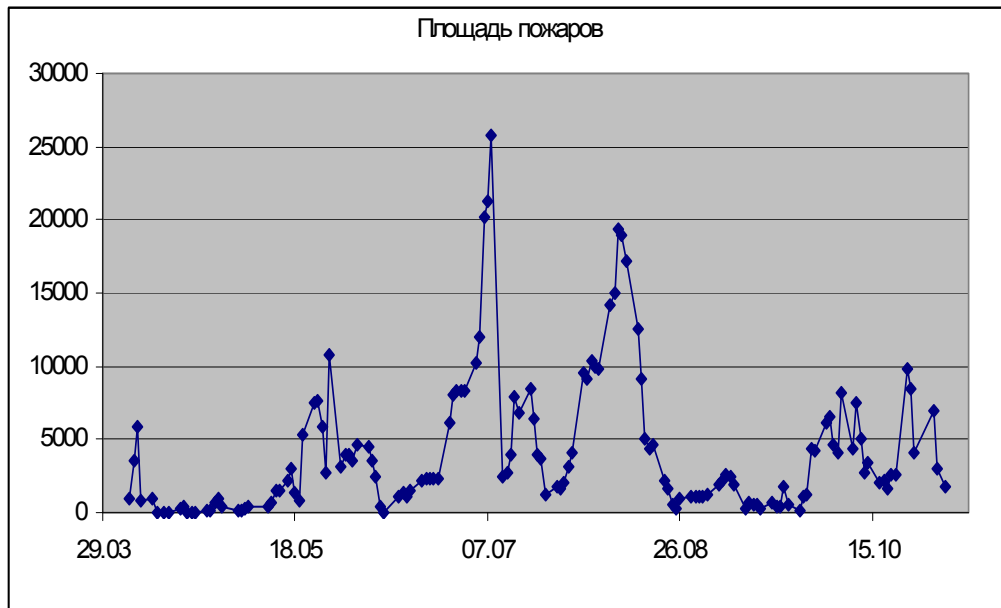


Рис. 14. Зависимость площади, охваченной пожарами, от времени

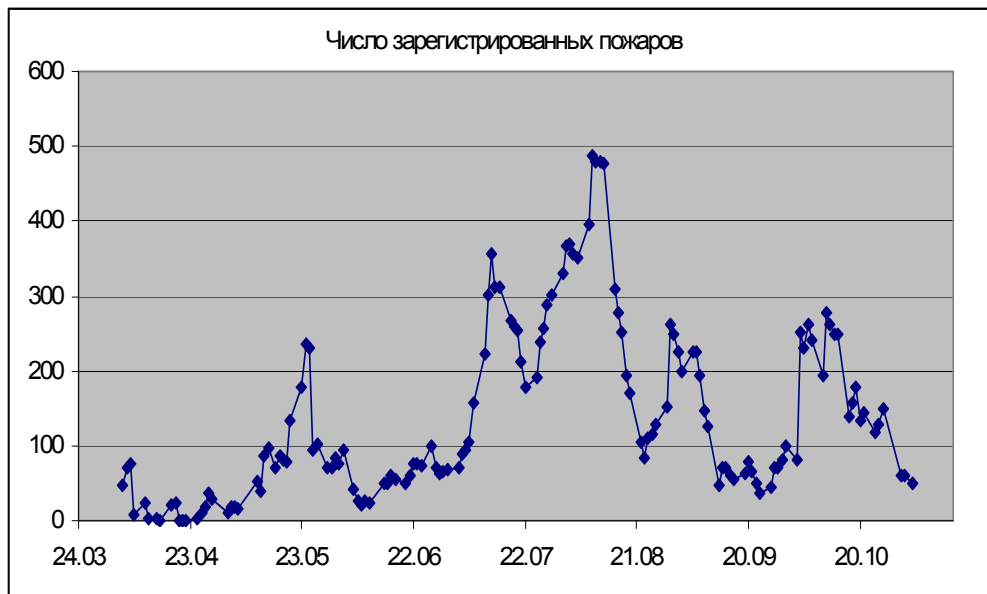


Рис. 15. Зависимость числа зарегистрированных пожаров от времени

### 6.2.2. Анализ закономерностей при тушении пожаров

Очевидно, имеет место линейная зависимость. То есть, на одну единицу техники приходится фиксированное число людей. Таким образом, при тушении пожаров люди и техника распределяются пропорционально числу пожаров.

Таким образом, практика выделения людей пропорционально числу пожаров (с учетом их сложности), оправдывает себя в том смысле, что дает ожидаемый эффект. И, в среднем, зависимость эффективности тушения пожаров от числа участвующих людей предсказуема.

## ВЫВОДЫ

Проведенный анализ показал:

- несоответствие между затратами на пожарную охрану лесов и ущербом, который приносят стране лесные пожары;
- наличие огромных «белых пятен» на территории России, где леса не охраняются с позиций борьбы с пожарами;
- эффективность авиационных средств борьбы с лесными пожарами системы Рослесхоза, берущей на себя главную часть работы по борьбе с лесными пожарами;
- Наличие нескольких дублирующих источников информации о лесных пожарах, основанных на данных мониторинга, и ряда пробелов в этих информационных потоках.

## Литература

1. Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2003 году. – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2004.
2. Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2004 году. – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2005.
3. Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2005 году. – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2006.
4. Мазур И.П., Иванов О.П. Опасные природные процессы. Вводный курс. – М.: Экономика, 2004.
5. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации. / Под общей редакцией С.К. Шойгу. М.: ИПЦ «Дизайн. Информация. Картография», 2005
6. Леса и лесное хозяйство России. Данные и анализ. Версия 1, 2007 г. //Международный институт прикладного системного анализа (IIASA), Лаксенбург, Австрия.
7. Акимов В., Соколов Ю. Огонь – хозяин тайги?! Пожары в лесах России// Центр стратегических исследований гражданской защиты МЧС России. <http://www.school-obz.org/archive/2004/5/4.htm>
8. [http://www.gks.ru/free\\_doc/2007/b07\\_11/04-03.htm](http://www.gks.ru/free_doc/2007/b07_11/04-03.htm)
9. <http://www.mchs.gov.ru>
10. <http://www.krizis-rus.ru/knowledgebase/emergency/structure>
11. <http://les.mnr.gov.ru/>
12. <http://www.mnr.gov.ru/>
13. <http://www.fire.uni-freiburg.de/>
14. <http://forest.akadem.ru/>
15. <http://www.nffc.aviales.ru/start/index.html>
16. <http://www.forestforum.ru/>
17. <http://www.krasn.ru/forest>