

# Лесные пожары в Якутии от гроз

В.И. Козлов, В.А. Муллаяров, В.С. Соловьев

*Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера СО РАН  
677980, г. Якутск, пр-т Ленина, 31  
E-mail: [v.kozlov@ikfia.ysn.ru](mailto:v.kozlov@ikfia.ysn.ru)*

Рассмотрено соотношение распределений лесопожарной активности и плотности грозовых пожаров региона с континентальным климатом (Якутия). Приводятся полученные экспериментально на многолетнем интервале (1962-2002 гг.) и за год с максимумом пожаров (2002 г.) оценки количества и площадей грозовых пожаров. Проанализированы длительности существования грозовых пожаров и задержка их обнаружения относительно вызвавшей грозы.

**Ключевые слова:** лесные пожары, грозы, дистанционное зондирование.

## Введение

Лесные пожары относятся к числу наиболее катастрофических природных явлений. Например, в России ежегодно возникает пожаров на общей площади от 2 до 12 млн. га, большая часть из которых приходится на Сибирь, в частности на Якутию, площадь лесов которой по данным учета лесного фонда составляет 257,8 млн. га, в том числе покрытая лесом 145,3 млн. га. Кроме прямого ущерба от лесных пожаров – повреждение растительности, нарушение лесных экосистем, уничтожение деловой древесины и пр., в результате пожаров в атмосферу поступает огромное количество продуктов горения – аэрозольных частиц и соединений углерода, способствующих парниковому эффекту.

В зависимости от степени освоенности территории и плотности населения может превалировать один из факторов – природный (грозовые разряды) или антропогенный. По сведениям официального сайта Центральной базы авиационной охраны лесов Российской Федерации [[http://www.nffc.aviales.ru/start/aviales/index\\_aviales.html](http://www.nffc.aviales.ru/start/aviales/index_aviales.html)] в густонаселенной европейской части до 98% пожаров возникает по вине человека. А в удаленных северных районах этот показатель составляет ниже 50%. Для Якутии отношение площади грозовых пожаров к общей площади лесных пожаров составляет  $67 \pm 5\%$  в среднем по всем авиаотделениям, изменяясь от минимального значения 10% до максимального - 99% в малонаселенном районе. 50% значений отношения площади пожаров от гроз к общей площади лесных пожаров лежит в пределах от 49% до 88%.

Лесопожарный мониторинг в Якутии осуществляется по данным сканирующего радиометра AVHRR/NOAA (с 1997 г.) [1, 2], а грозовая обстановка с помощью разработанного в ИКФИА СО РАН однопунктового грозопеленгатора (с 1993 г.) [3].

Данная работа посвящена исследованию характеристик грозовых лесных пожаров на территории Якутии.

## Методы исследований и обсуждение результатов

Проанализирована доля пожаров в процентах, вызванных грозами за 1969-2002 гг. по данным Авиалесоохраны [4]. Отличия в рабочих площадях и ежегодные изменения площадей Авиаотделений учтены путем нормализации (приведения к единой площади 1000 тыс. га лесной площади).

Из данных Якутской базы авиационной охраны лесов следует, что существует вариация площадей и количества лесных пожаров, соответствующая 22-х летней вариации засушливых периодов (рис. 1).

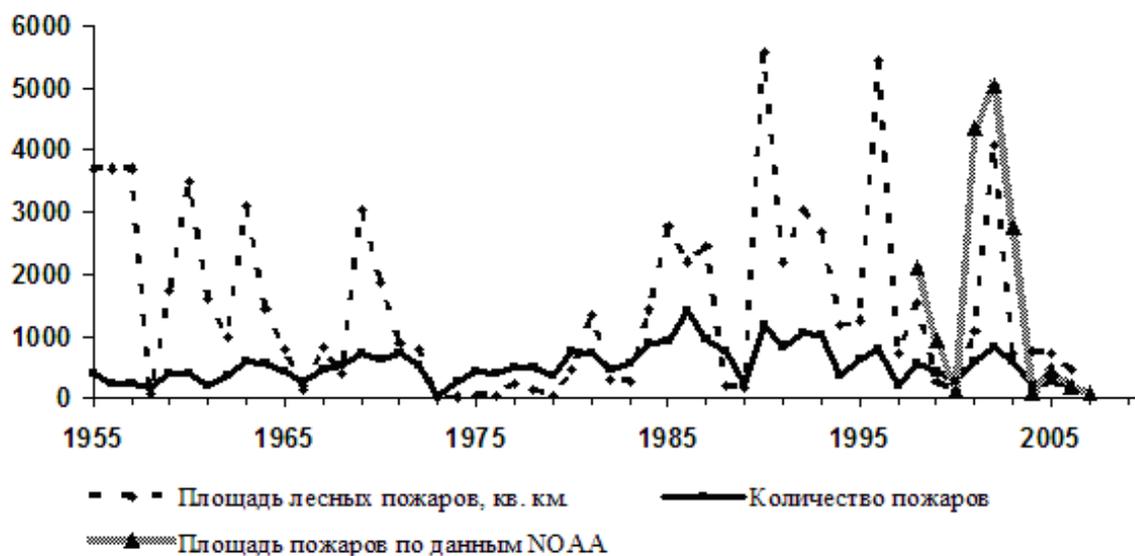


Рис. 1. Среднегодовая динамика лесных пожаров за 1955-2007 гг.

Усредненный по всей охраняемой за 30 лет сезонный ход количества пожаров на территории Якутии представлен на рис. 2. Пожары начинаются в мае и заканчиваются в сентябре. Грозовые пожары начинаются в июне и заканчиваются в основном в августе. Майские и сентябрьские пожары вызваны небрежным отношением человека с огнем в лесу, причем большинство майских пожаров происходит из-за неконтролируемых сельхозпалов.



Рис. 2. Сезонный ход среднего количества пожаров на 1000 тыс. га усредненного по охраняемой территории Якутии за 1969-2002 гг.

Среднее значение количества грозовых пожаров по Якутии составляет  $49 \pm 3,8$  %. Медианное - 51%, изменяясь от 7% до 95% в малонаселенном районе, и 50% значений (от 25% квартиля до 75% квартиля) лежит в пределах 37% - 57%. На Рис. 3 показано количество пожаров от гроз в процентах по Авиаотделениям. Большой процент грозовых пожаров наблюдается в местах повышенной грозовой активности (южная и западная Якутия [3]) и в малонаселенной местности, например 20-ое и 24-ое авиаотделения.

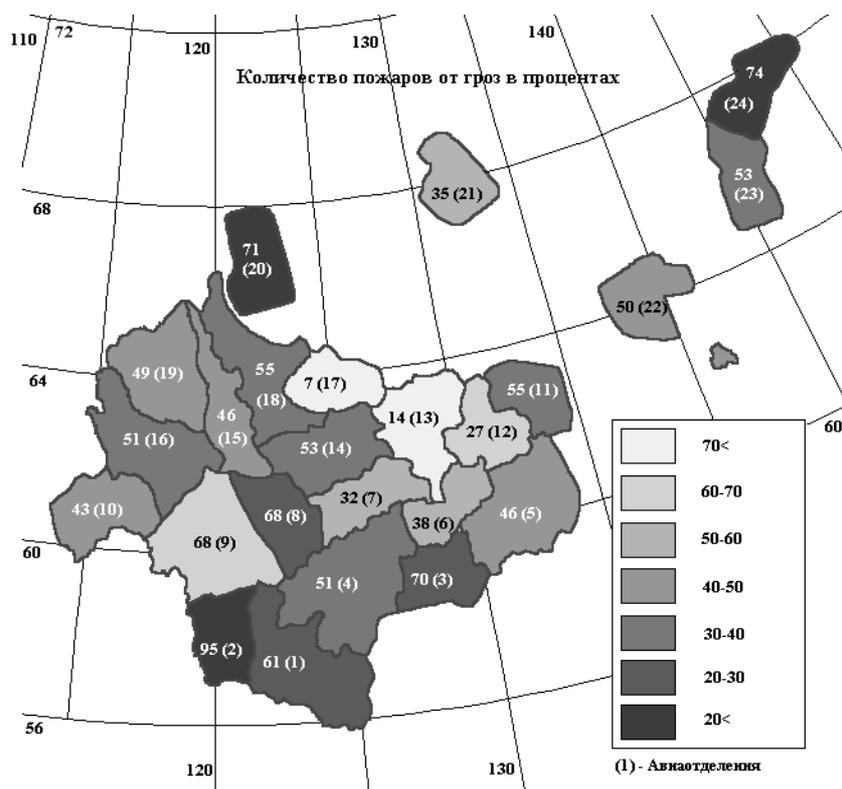


Рис. 3. Количество пожаров от гроз в процентах по Авиаотделениям. В скобках указан номер Авиаотделения.

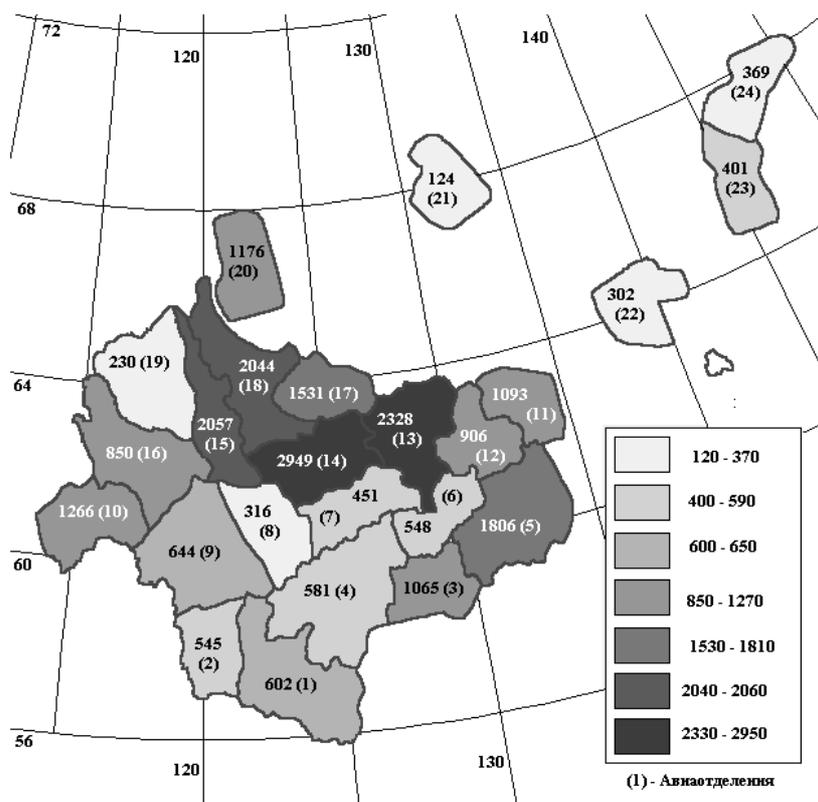


Рис. 4. Лесная площадь пожаров (в га пожаров на 1000 тыс. га лесной площади) по отделениям Якутской Авиабазы (1969-2002 гг.). В скобках указан номер Авиаотделения.

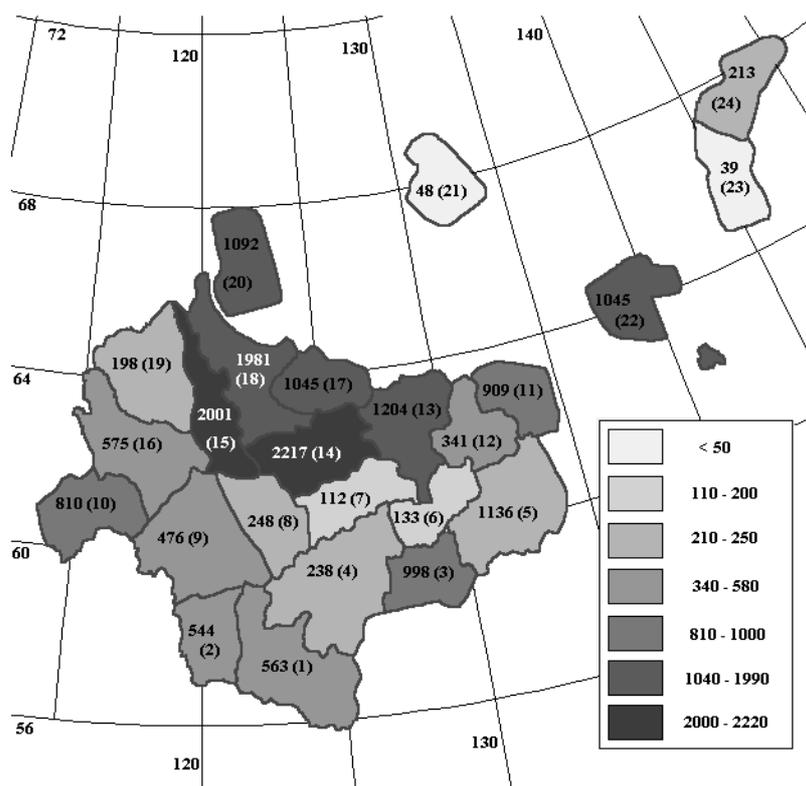


Рис.5. Лесная площадь пожаров (в га пожаров на 1000 тыс. га лесной площади) по Авиаотделениям от гроз. Среднегодовое усреднение. В скобках указан номер Авиаотделения.

Плотность распределения лесных пожаров представлена на Рис. 4, где приведена лесная площадь пожаров (в гектарах пройденных пожарами площади на 1000 тыс. га лесной площади) по отделениям Якутской Авиабазы (1969-2002 гг.). На Рис.5. показано распределение по Авиаотделениям лесной площади пройденной грозовыми пожарами (в га пожаров на 1000 тыс. га лесной площади). Проведено среднегодовое усреднение. Картины несколько отличаются. Соотношение площадей грозовых пожаров и общих лесных пожаров составляет  $67 \pm 4,8\%$  в среднем. Медианное значение этого соотношения - 71%, изменяясь от 10% до 99% в малонаселенном районе, а 50% значений лежит в пределах 49% - 88%. Таким образом, площади грозовых пожаров в Якутии в среднем в ~ 1,8 раза больше, чем у негрозовых пожаров, что объясняется поздним поступлением информации о них (малонаселенная местность) и, соответственно, более поздним началом тушения. Медианное значение усредненной по Якутии площади пожаров в год составляет 747 га на 1000 тыс. га лесной площади, при минимальном значении 124 га и максимальном – 2949 га, а 50% значений лежит в пределах 439 - 1333 га. Медианное значение усредненной по Якутии площади грозовых пожаров в год составляет 231 га на 1000 тыс. га лесной площади, при минимальном значении 39 га и максимальном – 2217 га, а 50% значений грозовых пожаров лежит в пределах 232 - 1057 га.

Рассмотрим отдельно характеристики грозовых пожаров в Якутии за катастрофический 2002 г. (максимум лесных пожаров за последние 10 лет). В июне было зарегистрировано 70 грозовых пожаров, в июле – 144, а в августе 17. Интервал времени с момента прохождения грозы до развития лесного пожара составляет 1-5 суток, причем максимальное число пожаров приходится на 2-е сутки, что соответствует данным по России. Длительности существования грозовых пожаров составили в июне от 1 до 18 дней с медианным значением 5 дней, 50% пожаров длилось в пределах 3 - 9 дней. Средняя площадь грозового пожара  $982 \pm 568$  га, при медианном значении 35 га в пределах 1 - 39479 га. Площадь 50% пожаров находилась в пределах 4,5 - 140 га. В июле до

момента гашения длительности существования грозовых пожаров составили 1 - 47 дней с медианным значением 5 дней, 50% пожаров длилось в пределах 3 - 11 дней. Средняя площадь грозового пожара составила  $363 \pm 123$  га, при медианном значении 10 га в пределах 1 - 12700 га. Площадь 50% пожаров находилась в пределах 2 - 150 га. В августе длительности существования грозовых пожаров составили 1 - 24 дня с медианным значением 5 дней, 50% пожаров длилось в пределах 2 - 10 дней. Средняя площадь грозового пожара составила  $1047 \pm 602$  га, при медианном значении 70 га в пределах 2 - 8500 га. Площадь 50% пожаров находилась в пределах 18 - 150 га. Таким образом, в среднем отдельный грозовой пожар в Якутии в 2002 г. длился 5 дней до его ликвидации, а 24 грозовых пожара горело более 20 дней. Средняя площадь грозового пожара составляла чуть меньше 1000 га, при медианном значении  $\sim 35$  га. Отдельные пожары достигали еще более катастрофических значений. Проанализировав ряд данных по пожарам с 1955 по 2007 гг. можно отметить, что наблюдается корреляция  $R = 0,67$  средней площади одного пожара с общей площадью пожаров и отсутствие корреляции (незначимая антикорреляция  $R = - 0,15$ ) с количеством пожаров.

### Выводы

Пожары в Якутии наблюдаются с мая по сентябрь, грозовые - в основном в три летних месяца с максимумом в июле. Существует 22-х летняя вариация площадей и количества лесных пожаров, соответствующая вариации засушливых периодов.

На приведенных картах и диаграммах исследований, отражающих распределение лесных пожаров по авиаотделениям, процент пожаров, вызванных грозами, видно, что в большинстве районов Якутии процент пожаров от гроз очень значителен. В половине районов обслуживания отдельными авиаотделениями он более 50%, в ряде районов он более 70% и даже достигает 95% в малонаселенном районе.

Интервал времени с момента прохождения грозы до развития лесного пожара составляет 1-5 суток, причем максимальное число пожаров приходится на 2-е сутки, что соответствует данным по России.

Поддержано грантами РФФИ 08-02-00348-а, 09-05-98540-р\_восток\_а и программами Президиума РАН 16 и Развитие Научного Потенциала Высшей Школы 2555.

### Литература

1. *Solovyev V.S., Kozlov V.I.* The Disastrous Forest Fires in the Yakutia // Proceedings of the 1st International Conference on Hydrology and Water Resources in Asia Pacific Region (APHW2003), Kyoto, Japan, 13-15 March, 2003, pp. 222-224.

2. *Соловьев В.С., Козлов В.И.* Исследование пространственно-временной динамики лесных пожаров и облачности в Северо-Азиатском регионе по данным спутников NOAA // Оптика атмосферы и океана, 2005. Т.18. № 01-02. С.146-149.

3. *Козлов В.И., Муллярков В.А.* Грозовая активность в Якутии. СО РАН, - 2004. - 103 с.

4. *Соловьев В.С., Козлов В.И., Смирнов И.Ф.* Пространственно-временная динамика лесных пожаров в Якутии // Наука и образование, изд-во АН РС (Я), №1(37), 2005, стр. 67-73.

## Forest fires in Yakutia from thunderstorms

V.I. Kozlov, V.A. Mullayarov, V.S. Solovyev

*Yu.G. Shafer Institute of Cosmophysical Research and Aeronomy SB RAS Yakutsk, Russia  
677980, 31 Lenin Ave., Yakutsk, Russia  
E-mail: v.kozlov@ikfia.ysn.ru*

The parity of distributions forest fires activity and density of storm fires of region with a continental climate (Yakutia) is considered. Estimations of quantity and the areas of storm fires are resulted received experimentally on a long-term interval (1962-2002) and for a year with a maximum of fires (2002). Are analysed duration of existence of storm fires and a delay of their detection concerning the caused thunderstorm.

**Keywords:** forest fires, thunderstorm, remote sounding.