

УДК 630:614.841:31(571.16)

**АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ  
ПО ЛЕСНЫМ ПОЖАРАМ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

А.Е. Зубарева, В.А. Перминов

Томский политехнический университет

E-mail: [zunastya1991@mail.ru](mailto:zunastya1991@mail.ru)

**Зубарева Анастасия Евгеньевна**, бакалавр кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности Института неразрушающего контроля ТПУ. E-mail: [zunastya1991@mail.ru](mailto:zunastya1991@mail.ru)  
Область научных интересов: математическое моделирование процессов в чрезвычайных ситуациях (ЧС).

**Перминов Валерий Афанасьевич**, д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности Института неразрушающего контроля ТПУ. E-mail: [perminov@tpu.ru](mailto:perminov@tpu.ru)  
Область научных интересов: математическое моделирование процессов в чрезвычайных ситуациях (ЧС).

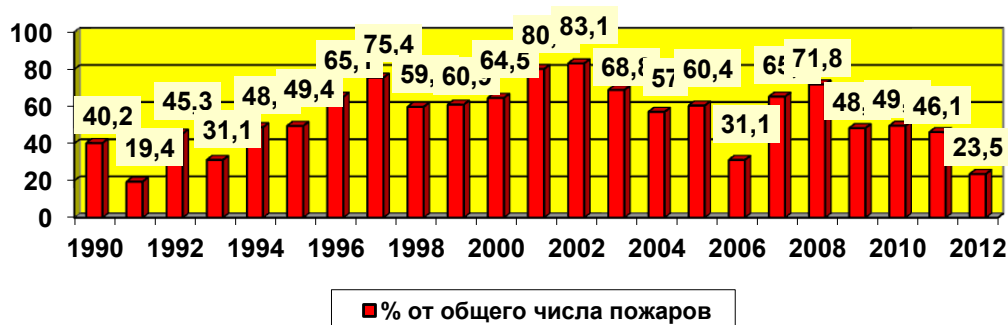
В работе приведена краткая характеристика лесов Томской области, природные и климатические условия, а также виды и причины природных пожаров, происходящих на ее территории. Анализируется влияние природно-климатических условий на длительность пожароопасного периода. В виде таблиц и рисунков представлены данные о количестве и площади лесных пожаров за последние 12 лет. Также представлены результаты анализа статистических данных по лесным пожарам по различным районам в Томской области с 1990 по 2012 гг. Приводятся данные о лесных пожарах и пожарах на нелесных территориях (пастбища, сенокосы и т. д.). На основе проведенного анализа определено, что к одному из наиболее проблемных районов области в пожароопасный сезон относится Верхнекетский район. Исходя из представленных данных, можно сделать рекомендации по профилактике лесных пожаров. Кроме того, они могут быть использованы в качестве базы данных для определения пожарной опасности в различных регионах Сибири.

**Ключевые слова:**

Лесной пожар, пожарная опасность, низовые пожары, верховые пожары.

Большую часть природных пожаров составляют пожары в лесах. В последнее время наметилась тенденция увеличения количества лесных пожаров. Например, в России в 2000 г. зарегистрировано 18,9 тыс. пожаров, в 2001 г. – 20,9 тыс. пожаров, а в 2002 г. уже 34,3 тыс. пожаров. В результате этого бедствия выгорают площади от сотен до нескольких миллионов гектаров в год. Это наносит не только значительный материальный ущерб, но и оказывает негативное воздействие на окружающую среду [1–2]. При разработке методик для определения пожарной опасности в лесах необходимы данные о произошедших пожарах, свойствах лесной растительности, метеоусловиях, вероятностные характеристики и т. д. В статье приводятся данные о природных пожарах в Томской области за определенные периоды времени в зависимости от сезонности, характера растительности и др., которые могут быть использованы в качестве составной части базы данных моделей для прогноза пожарной опасности.

Возникновение природных пожаров может быть обусловлено естественными причинами (разряд молнии, самовозгорание), однако в подавляющем большинстве случаев они являются следствием нарушения человеком требований пожарной безопасности. Примерно 60–70 % природных пожаров возникает в радиусе пяти километров от населенных пунктов. Основная причина возникновения природных пожаров – неосторожное обращение с огнем (непотушенная сигарета, горящая спичка, тлеющий пыж после выстрела, масляные тряпки или ветошь, стеклянная бутылка, преломляющая лучи солнечного света, искры из глушителя транспортного средства, сжигание старой травы, стерни, мусора вблизи леса или торфяника). Одним из самых распространенных потенциальных источников природных пожаров является костер. В ряде случаев природные пожары становятся следствием умышленного поджога, техногенной аварии или катастрофы [1, 2] (рис. 1, 2). За период с 1990 по 2012 гг. по вине местного населения в Томской области возникло 3590 лесных пожаров (в среднем 54,63 % за сезон) [3].



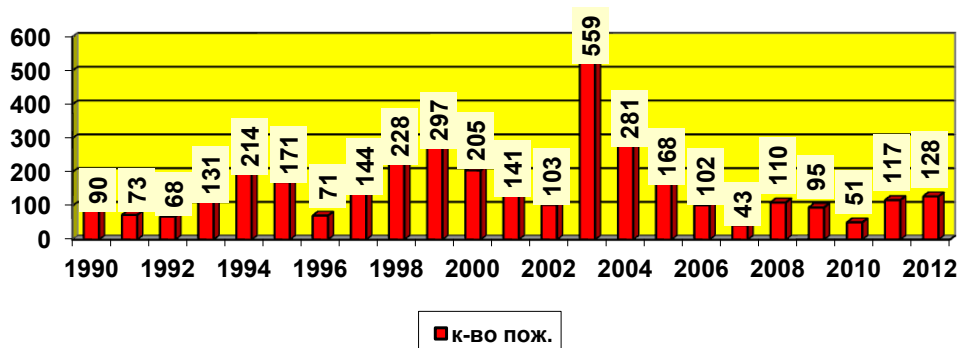
**Рис. 1.** Количество пожаров, возникших по вине местного населения, за сезон с 1990 по 2012 гг.

Пожароопасность в лесах определяется следующими факторами:

1) способностью насаждений гореть (служить местом и материалом для возникновения лесных пожаров);

2) наличием источников огня (огнеопасных производств в лесу); большой посещаемостью леса охотниками, пастухами, отдыхающими, сборщиками грибов и ягод и лекарственных растений; наличием железных дорог в лесу;

3) условиями тушения лесных пожаров (отдаленностью участков от населенных пунктов и других источников рабочей силы и средств пожаротушения) [2].



**Рис. 2.** Количество пожаров, возникших по вине местного населения (в % за сезон 1990–2012 гг.)

Наибольшей горимости подвержены хвойные насаждения – сосновые, еловые, пихтовые, кедровые и лиственничные с хвойным подростом и подлеском, с почвенным покровом из лишайников, мхов, подсохших травянистых растений и при наличии лесного хлама. Меньшей горимостью отмечаются лиственные леса – березняки, осинники. Пожарная опасность в лесах зависит также от времени года и метеорологических условий (температуры и влажности воздуха). Весной до появления зеленой растительности и осенью после ее высыхания наблюдаются более частые массовые лесные пожары. Летом большое значение в отношении возникновения лесных пожаров (повышения пожарной опасности) имеет продолжительность бездождевого периода: чем больше прошло дней после дождя, тем выше пожарная опасность, и наоборот [4, 5].

Лесные пожары делятся на следующие основные виды:

- низовые пожары, которые подразделяются на беглые и устойчивые;
- верховые пожары, которые делятся на беглые, или ураганные и устойчивые;
- подземные торфяные пожары [4].

При низовых пожарах горит напочвенный покров – лишайники, мхи, вереск, брусника, травянистые растения, лесная подстилка и хлам. Температура при горении растительного покрова достигает 100 °С, а при горении древесного хлама — 900 °С. Скорость движения низового пожара по ветру 0,25...1,00 км/час; при сильном ветре она резко повышается, и пожар становится еще более опасным. Быстро распространяющиеся низовые пожары называются беглыми, а медленно – устойчивыми. Дым при низовых пожарах обычно светло-серый.

При верховых пожарах горит не только напочвенный покров, но и кроны растущих деревьев. Огонь при этих пожарах движется быстрее, чем при низовых. В зависимости от скорости ветра скорость верхового пожара достигает 5—25 км/час. Движение этого вида пожара сопровождается резким шумом; температура пламени достигает 900°С. Верховые пожары, распространяющиеся с большой скоростью и часто производят опаливание крон деревьев. Такие пожары называются беглыми, или ураганными, а пожары, медленно продвигающиеся и охватывающие целиком деревья, называются устойчивыми или повальными.

При подземных торфяных пожарах горят торф и подстилающий слой. Обычно на поверхности почвы огня не бывает. Скорость движения таких пожаров незначительная — несколько десятков или сотен метров в сутки [4]. Однако они могут продолжаться длительное время, и при этом выгорают значительные подземные полости.

Томская область расположена в среднем течении р. Оби в юго-восточной части Западно-Сибирской равнины на площади 314,4 тыс. км<sup>2</sup>. Томская область граничит: на юге – с Кемеровской, Новосибирской областями; на юго-западе – с Омской областью; на западе, северо-западе и севере – с Ханты-Мансийским автономным округом; на северо-востоке и востоке – с Красноярским краем. Основные закономерности формирования климата Томской области связаны с ее расположением в центральной части Западно-Сибирской равнины. Воздушные массы Атлантики, достигая таежной зоны, определяют формирование умеренно-континентального климата, более холодного и влажного в северной части и теплого в южной. Равнинность территории не исключает проникновение воздушных масс из Средней Азии и Восточной Сибири, что усиливает его контрастность. Сложное взаимодействие воздушных потоков создает неустойчивую погоду во все сезоны года. Среднегодовая температура воздуха всей территории Томской области отрицательная, продолжительность безморозного периода от 90 до 110 дней. Годовое количество осадков имеет общую тенденцию к увеличению в северной части.

Общая площадь лесного фонда на территории Томской области – 28 679,8 тыс. га, в том числе хвойными породами занято 10 340,5 тыс. га. Общий запас древесины составляет 2852,8 млн м<sup>3</sup>. Половина запасов древесины – это хвойные породы, из которых наиболее ценными являются сосна, ель, пихта, кедр. Лесные земли составляют 68,2 %, покрытые лесом – 67,3 %, в том числе искусственные насаждения – 1,1 %. Не покрытые лесом земли занимают 0,9 % площади лесного фонда, в том числе гари и погибшие насаждения – 0,3 %, вырубки – 0,4 %, редины, пустыри и прогалины – 0,2 %. Несомкнувшиеся лесные культуры и питомники составляют менее 0,1 % площади лесного фонда.

Нелесные земли занимают 31,8 % площади. К используемым нелесным землям отнесены пашни, сенокосы и пастбища – 0,2 %, дороги, просеки и усадьбы – 0,2 %, воды рек и озер – 1 %. Неиспользуемые земли представлены болотами – 30,2 %, песками и оврагами – 0,2 %. Хвойные насаждения составляют 53,7 % покрытой лесом площади. Из них сосна – 29,0 %, кедр – 19,0 %, ель и пихта – 5,7 %. Общий запас древесины составляет 2852,8 млн м<sup>3</sup>, в том числе хвойной – 1605,7 млн м<sup>3</sup>. Продуктивность лесов области определяется годичным приростом древесины, который равен 32,8 млн м<sup>3</sup>, или, в пересчете на один гектар, 1,7 м<sup>3</sup>. Средний запас древесины определяется в 148 м<sup>3</sup>/га, в хвойных насаждениях – 155 м<sup>3</sup>/га.

В Томской области леса по целевому назначению разделены на защитные и эксплуатационные. Резервные леса не выделены. Эксплуатационные леса занимают 26 959,8 тыс. га, или 94 % площади лесного фонда. Защитные леса занимают 1720 тыс. га, что составляет 6 % площади лесного фонда. К защитным лесам, согласно ст. 102 Лесного кодекса, отнесены:

– запретные полосы, расположенные вдоль водных объектов, выделены на площади 782,5 тыс. га;

– нерестоохраняемые полосы лесов, защищающие нерестилища ценных промысловых рыб в Томской области, выделены на площади 345,7 тыс. га;

– защитные полосы лесов вдоль железных и автомобильных дорог общего пользования и автомобильных дорог, находящихся в собственности Томской области, выделены на площади 66,7 тыс. га;

– орехово-промысловые зоны выделены на площади 394,8 тыс. га, включают доступные для орехопромысла участки высокопродуктивных кедровых лесов;

– леса зеленых зон поселений в лесном фонде области выделены у 8 населенных пунктов на общей площади 80,6 тыс. га, из которых только 12,5 тыс. га отнесено к лесопарковой хозчасти.

Пожарная опасность в лесах Томской области определяется, прежде всего, природными особенностями территории – значительной долей хвойных лесов (53,7 % покрытой лесом площади), развитым горимым напочвенным покровом и жарким сухим летом, особенно в первой его половине. Среднегодовая фактическая горимость лесов составляет 100–110 дней и длится с начала мая и до второй декады сентября [5]. Наибольшее число пожаров происходит в июне и июле, на эти месяцы приходится соответственно 36,8 и 28,6 % от среднего числа пожаров в год и 52,8 и 19,0 % по выгоревшей площади. Май и август являются месяцами средней горимости [6]. Наиболее короткий пожароопасный сезон наблюдается в бассейне р. Тым, наиболее продолжительный – в бассейне р. Кеть. Лесорастительные условия и метеорологические факторы области способствуют развитию в лесах преимущественно низовых пожаров. На землях лесного фонда Томской области на общей площади 1069,1 тыс. га находится 19 государственных природных заказников: 1 федерального (Томский заказник) и 18 регионального (областного) значения [7].

Рассмотрим статистические данные по лесным пожарам по Томской области в табл. 1–4. Из данных табл. 1 следует, что в 2011 г. больше всего пожаров было в Верхнекетском и Томском районах. На основе данных табл. 3 можно сделать вывод, что в 2012 г. в Каргасокском, Верхнекетском и Томском районах было наибольшее количество пожаров [8].

**Таблица 1.** Статистика лесных пожаров по районам Томской области за 2011 г.

Район	Количество пожаров в 2011 г.							Всего
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	ноябрь	
Александровский			2					2
Асиновский		1	5					6
Бакчарский		3				2		5
Верхнекетский	5	10	43	2		5		65
Зырянский	3	10				1		14
Каргасокский		2	8	1	1			12
Кожевниковски	2	10	1					13
Колпашевский		3	4			2		9
Кривошеинский		1	3					4
Молчановский	4	2	7					13
Парабельский		2	2	2			1	7
Первомайский		9	2	1				12
Тегульдетский		2						2
Томский	12	40	8	2		6	1	69
Чаинский								0
Шегарский	4	15				2		21
<b>ИТОГО</b>	<b>30</b>	<b>110</b>	<b>85</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>254</b>
Лесная	147,94	3840,47	2879,59	267,39	0,01	150,02	21	7306,42
Не лесная	258,80	539,60	446,20	80,00	0	79,90	14	1418,50

**Таблица 2.** Статистика лесных пожаров по районам Томской области за 2011 г.

Площадь, пройденная пожарами в 2011 г.											
Район	апрель		май		июнь		июль		сентябрь		Всего:
	лесн	не лесн.	лесн	не лесн.	лесн	не лесн.	лесн	не лесн.	лесн	не лесн.	
Александровский					6,00	0					6
Асиновский			0,04	0	205,12						205,16
Бакчарский			15	0					1	0	16
Верхнекетский	17,4	149,4	715	52,5	1247,65	72,2	3,7	0	14,5	39,9	2312,25
Зырянский	31,7	0	164,5	0					19	0	215,2
Каргасокский			3,02	0	411,20	5	2	0			421,23
Кожевниковский	15,0	0	138,91	30	10,00	0					193,91
Колпашевский			73	177	205,03	146			15,02	40	656,05
Кривошеинский			16	0	154,50	9					179,5
Молчановский	6,3	54,7	41	0	210,60	12					324,6
Парабельский			17,1	26,1	303,00	202	202	80			860,2
Первомайский			46,2	20,0	5,30	0	59	0			130,5
Тегульдетский			68,4	0							68,4
Томский	7,4	20,2	2327,1	140,0	121,19		0,69	0	99,4	0	2720,98
Чаинский											0
Шегарский	70,5	34,5	215,2	94,0					1,1	0	415,3
<b>ИТОГО</b>	<b>148,3</b>	<b>258,8</b>	<b>3840,47</b>	<b>539,6</b>	<b>2879,59</b>	<b>446,2</b>	<b>267,39</b>	<b>80</b>	<b>150</b>	<b>79,9</b>	<b>8725,28</b>

**Таблица 3.** Статистика лесных пожаров по районам Томской области за 2012 г.

Количество пожаров в 2012 г.							
Район	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	Всего
Александровский	0	2	9	20	10	0	41
Асиновский	0	3	5	7	1	1	17
Бакчарский	0	2	2	6	3	0	13
Верхнекетский	3	14	35	23	7	9	91
Зырянский	0	12	0	4	0	0	16
Каргасокский	0	4	42	33	22	6	107
Кожевниковски	4	5	0	0	0	0	9
Колпашевский	0	3	14	13	6	7	43
Кривошеинский	1	3	0	4	1	1	10
Молчановский	0	6	4	12	8	1	31
Парабельский	0	1	5	4	3	3	16
Первомайский	4	13	12	18	1	1	49
Тегульдетский	0	4	5	2	1	0	12
Томский	10	31	17	24	1	0	83
Чаинский	0	0	0	0	0	0	0
Шегарский	1	8	1	0	0	0	10
<b>ИТОГО:</b>	<b>23</b>	<b>111</b>	<b>151</b>	<b>170</b>	<b>64</b>	<b>29</b>	<b>548</b>
лесная	481,90	2608,09	86207,68	140219,20	25214,70	677,00	255 408,57
не лесная	513,40	1600,60	15618,90	20081,80	2724,00	1258,01	41 796,71
Итого:							<b>297 205,28</b>

Что касается выгоревшей площади, то из табл. 2 следует, что в 2012 г. наибольшая площадь выгорела в Верхнекетском, Каргасокском и Молчановском районах. Таким образом, за период с 1990 по 2012 гг. произошло 6571 лесных пожаров. Среднее количество пожаров – 298 пожаров в год. Наибольшее число пожаров зарегистрировано в 1994, 1999, 2003, 2012 гг. (см. рис. 3). За период с 1990 по 2012 гг. общая площадь, пройденная лесными пожарами, составляет 568 075,2 га, в среднем за год выгорает 13 502 га (см. рис. 4).

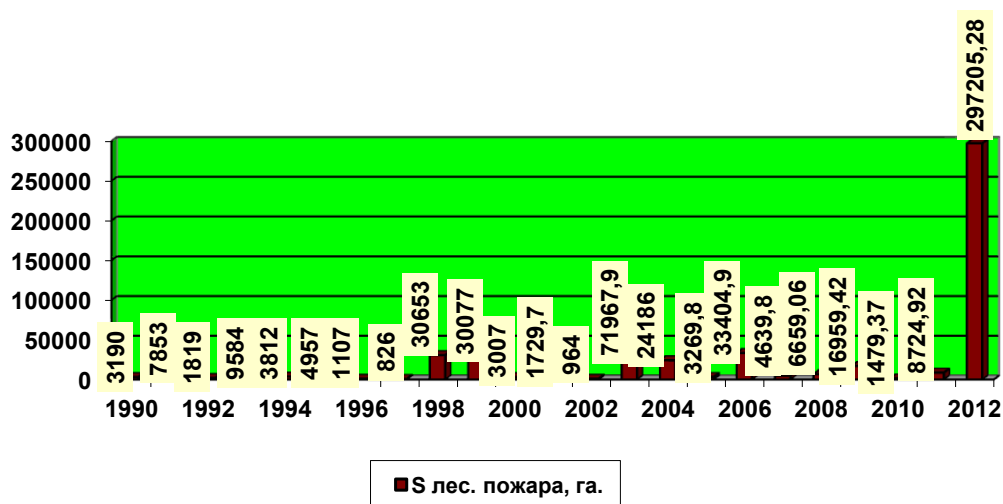
Наибольшая площадь, пройденная лесными пожарами, зафиксирована в 2012 г. Это связано с жарким, сухим летом, отсутствием осадков на протяжении всего пожароопасного сезона [5]. Из табл. 3 можно сделать вывод, что наибольшее количество пожаров происходит в мае, июне и июле. В этот период горят в основном южные районы области (Асиновский, Томский, Зырянский, Кожевниковский), что связано со значительным количеством площадей необрабатываемых сельскохозяйственных угодий, проведением неконтролируемых выжиганий сухих горючих материалов. В июле и в августе в основном горят северные районы (Парабельский, Колпашевский, Верхнекетский), большей частью горят хвойные леса и из-за человеческого фактора.

**Таблица 4.** Статистика лесных пожаров по районам Томской области за 2012 г.

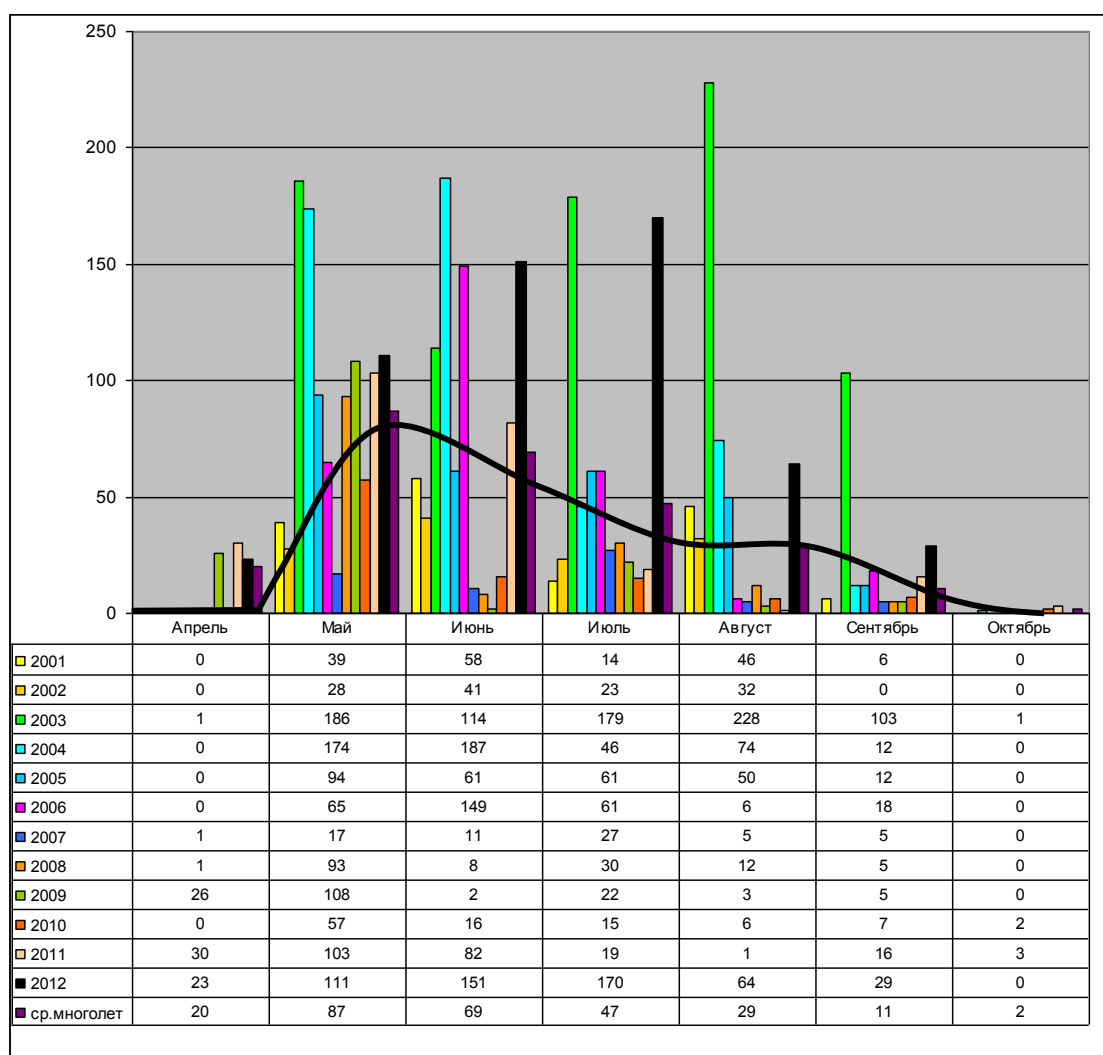
Площадь, пройденная пожарами в 2012 г.											
Район	апрель		май		июнь		июль		сентябрь		Всего
	не лесн.	лесн.	не лесн.	лесн.	не лесн.	лесн.	не лесн.	лесн.	не лесн.		
Александровский	0,00	55,00	110,00	63400,68	13296,0	67226,5	9520,40	0,00	0,00	0,00	
Асиновский	0,00	16,00	0,00	79,80	0,00	225,30	0,00	15,00	0,00	391,10	
Бакчарский	0,00	26,00	0,00	8,00	4,00	4159,34	0,00	0,00	0,00	4687,34	
Верхнекетский	300,00	579,5	722,90	10240,68	1600,60	35885,1	5714,70	207,80	188,0	58309,4	
Зырянский	0,00	271,0	34,00	0,00	0,00	20,85	0,40	0,00	0,00	326,25	
Каргасокский	0,00	75,00	2,00	6548,24	83,00	9899,00	1396,50	240,00	660,0	21595,7	
Кожевниковский	30,00	54,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	–	0,00	124,50	
Колпашевский	0,00	81,00	131,00	519,86	483,00	3229,00	1287,00	109,23	310,	6442,40	
Кривошеинский	25,00	8,00	0,00	0,00	0,00	6815,70	0,00	15,00	0,00	6875,80	
Молчановский	0,00	234,0	0,00	2724,80	0,00	6076,63	1507,10	4,00	0,00	10630,5	
Парабельский	0,00	12,00	0,00	563,00	142,60	768,00	438,00	71,00	100,0	2603,60	
Первомайский	94,00	266,5	16,00	1172,10	8,00	1074,70	0,00	15,00	0,00	2675,30	
Тегульдетский	0,00	38,10	0,00	606,00	1,70	41,00	0,00	0,00	0,00	699,30	
Томский	64,40	841,09	584,70	339,52	0,00	4797,99	217,70	0,00	0,00	7230,50	
Чаинский	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Шегарский	0,00	50,40	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	75,40	
<b>ИТОГО</b>	<b>513,4</b>	<b>2608,09</b>	<b>1600,6</b>	<b>86207,68</b>	<b>15618,9</b>	<b>140219</b>	<b>20081,8</b>	<b>677,03</b>	<b>1258,</b>	<b>297205,</b>	



**Рис. 3.** Количество лесных пожаров зарегистрированных на территории Томской области с 1990 по 2012 гг.



**Рис. 4.** Площадь, пройденная лесными пожарами с 1990 по 2012 гг.



**Рис. 5.** Распределение лесных пожаров, имевших место на территории Томской области в 2001–2012 гг., по месяцам [5]

На основе анализа статистических данных по лесным пожарам в Томской области сделан вывод, что к одному из наиболее проблемных районов области в пожароопасный сезон относится Верхнекетский район. В данном районе произошло значительное количество лесных пожаров в 2011 и в 2012 гг. Причем площадь, пройденная огнем, в сравнении с другими районами области является наибольшей. На основании этих данных необходимо проведение профилактических мероприятий по предотвращению лесных пожаров, особенно в мае, июне и начале июля (для северных районов области).

Представленные в работе данные о возникновении и масштабах лесных пожаров могут быть использованы в качестве составной части базы данных для определения пожарной опасности в различных регионах Сибири [9], а также для ретроспективного анализа моделей пожарной опасности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конев Э.В. Физические основы горения растительных материалов. – Новосибирск: Наука, 1977. – 240 с.
2. Доррер Г.А. Динамика лесных пожаров. – Новосибирск: Наука СО РАН, 2008. – 404 с.
3. Долгосрочный прогноз ЧС на 2013. Томская область / Приложение 2.13\_2013. Средне-многолетние показатели по лесным пожарам.



4. Рекомендации по обнаружению и тушению лесных пожаров (утв. Рослесхозом 17.12.1997). – 10 с.
5. Об утверждении классификации природной пожарной опасности лесов и классификации пожарной опасность в лесах в зависимости от условий погоды. – Приказ от 5 июля 2011 г. № 287.
6. Долгосрочный прогноз ЧС на 2013. Томская область / Приложение 2.12. Распределение лесных пожаров, имевших место на территории Томской области в 2001–2012 гг. по месяцам.
7. Департамент лесного хозяйства Томской области / Лесной план Томской области, 2013. – URL: <http://www.tomskles.ru/Departament> (дата обращения: 03.09.2013)
8. Главное управление МЧС России по Томской области / Пожарная безопасность, 2013.– URL: <http://www.70.mchs.gov.ru> (дата обращения: 03.09.2013)
9. О создании базы данных для прогноза пожарной опасности / А.М. Гришин, А.И. Фильков, О.Ф. Сычев и др. // Сопряженные задачи механики реагирующих сред, информатики и экологии: Материалы Международной конференции, 25–28 июня 2007. – Томск, 2007. – С. 59–60.

*Поступила 10.02.2014 г.*