

УДК 614.8.084: 614.86:
656.089

Антропогенные и природные факторы возникновения пожаров, травмирования и гибели людей

Anthropogenic and natural factors of occurrence of fires, injury and loss of life

Андреев Ю.А.¹

д-р. тех. наук

Андреев А.Ю.²

Ширинкин П.В.¹

канд. тех. наук

Шубкин Р.Г.¹

канд. тех. наук

¹ФГБОУ ВО Сибирская
пожарно-спасательная
академия ГПС МЧС России
²ФГАОУ ВО «Сибирский
федеральный университет»

andreev_fire@mail.ru

Andreev Y.A.¹

doctor of technical sciences

Andreev A.Y.²

Shirinkin P.V.¹

candidate of technical sciences

Shubkin R.G.¹

candidate of technical sciences

¹FSBEE HE Siberian Fire

and Rescue Academy

EMERCOM of Russia

² Siberian Federal University

Рецензент:

Антонов А.В.

канд. тех. наук

Аннотация:

Рассмотрены антропогенные и природные факторы возникновения пожаров в населенных пунктах, такие как температура и относительная влажность воздуха, скорость ветра, численность и социальный состав населения, место жительства. Выделены три группы причин пожаров: техногенная, социальная и прочие причины. Количество пожаров первой группы при росте температуры воздуха уменьшается, второй – наоборот увеличивается, а количество пожаров по прочим причинам с динамикой погодных условий не связано.

Ключевые слова: пожар, последствия пожара, факторы пожара, статистический анализ, социальная группа, безопасный образ жизни.

Abstract:

The anthropogenic and natural factors of fires in populated areas such as temperature, relative humidity, wind speed, population and social composition, place of residence were studied. Three groups of causes of fires were identified: industrial, human-caused and other causes. In the first group number of fires decreases when the temperature grows, in the second group contrary increases, fires caused by other reasons are not related to the weather conditions.

Key words: fire, consequences of fire, fire factors, statistical analysis, social group, safe lifestyle.

Ежегодно в мире возникает более 4 млн. техногенных пожаров, при которых погибают более 50 тыс. человек. На первом месте по количеству пожаров находится США, а по удельному показателю, числу жертв на 100 тыс. населения, лидирующие позиции занимают Россия, Беларусь и Украина.

Основные факторы, определяющие количество пожаров и их последствия, – это природные, в первую очередь климат [1-6], и антропогенные:

1. Антропогенные факторы:

- Социальные (уровень урбанизации, численность и социально-демографический состав населения, уровень подготовки людей и их отношение к пожарной безопасности и др.);
- Техногенные (состояние тепло- и энергоснабжения, безопасность технических средств, оборудования, технологических процессов, материалов и др.).

2. Природные (климат, текущие погодные условия, разряды молний, природные аномалии и др.).

Антропогенные факторы действуют непосредственно. Природные факторы сказываются преимущественно опосредовано через деятельность человека, поэтому рассматривать их действие следует в комплексе. Например, недостаточное теплоснабжение само по себе не может являться причиной пожара, но при низких температурах оно вынуждает людей пользоваться дополнительными источниками тепла. Непосредственно от природных источников огня (молний) в населенных пунктах возникает всего лишь около 1 % пожаров.

Число пожаров в населенном пункте (районе, регионе) зависит от общей численности жителей – $r=0,99$. Количество людей, погибших и травмированных при пожарах, в свою очередь, в очень большой степени связано с числом пожаров, коэффициент корреляции в первом случае составляет 0,95, во втором – 0,97. Эти зависимости выражаются уравнениями следующего вида:

$$N = 116,6 + 2,6P, \quad (1)$$

$$N_{\text{тп.}} = 2,06 + 0,027N \quad (2)$$

$$N_{\text{гиб.}} = 1,78 + 0,033N \quad (3)$$

где N - число пожаров за год;

$N_{\text{тп.}}$ - число травмированных людей за год;

$N_{\text{гиб.}}$ - число погибших людей за год;

P - численность населения, тыс. чел.

Логично предположить, что наибольшее влияние из природных факторов на обстановку с пожарами имеет температура и влажность воздуха, скорость ветра.

Статистический анализ зависимости основных показателей обстановки с пожарами от температуры и относительной влажности воздуха и скорости ветра по семи населенным пунктам Красноярского края, расположенных в разных по погодным условиям районах (г. Игарка, с. Ванавара, г. Лесосибирск, с. Казачинское, г. Красноярск, п. Балахта, г. Минусинск) за 2016 г., выявил значимые коэффициенты корреляции преимущественно с температурой воздуха, а также между количеством пожаров и относительной влажностью воздуха, причем связь обратная (Табл. 1).

Табл. 1. Корреляция между основными показателями обстановки с пожарами и характеристиками погодных условий

Показатель обстановки с пожарами	Коэффициенты корреляции с погодными характеристиками:		
	Температура воздуха	Относительная влажность воздуха	Скорость ветра
Количество пожаров	-0,87	-0,91	-0,34
Количество погибших	-0,77	0,48	-0,06
Количество пострадавших	-0,72	0,44	-0,13
Ущерб	-0,67	0,41	-0,16

Однако влияние антропогенных и природных факторов на частоту пожаров различно. Это обусловлено причинами их возникновения. Поэтому выделены три группы причин: техногенная, социальная и прочие причины. К техногенной группе относятся те причины, которые связаны с обеспечением комфортных условий жизнедеятельности человека (неисправность и неправильная эксплуатация печей, недостатки конструкции, нарушение правил эксплуатации электрооборудования и бытовых электроприборов); к социальной группе – причины, связанные с неосторожностью, халатностью (неосторожное обращение с огнем, курение, детская шалость с огнем); к прочим – причины, число пожаров по которым в течение года не варьируется (нарушение технологических работ, поджоги и т.п.) [7-10].

Количество пожаров техногенной группы при повышении температуры воздуха уменьшается ($r=-0,72$, формула 3), а количество пожаров по социальной группе причин наоборот увеличивается ($r=0,73$, формула 4). Количество пожаров по прочим причинам с динамикой температуры практически не связано (Рис. 1).

$$N_{\text{тех.}} = 0,73 - 0,015T \quad (3)$$

$$N_{\text{соц.}} = 1,77 + 0,013T \quad (4)$$

где $N_{\text{тех.}}$ - частота пожаров по техногенным причинам, сл./100 тыс. чел. в сутки;

$N_{\text{соц.}}$ - частота пожаров по социальным причинам, сл./100 тыс. чел. в сутки;

T – температура воздуха, °С.



Рис. 1. Динамика относительного числа пожаров в населенных пунктах в течение года

Исследования также показали, что доля пожаров по группам причин в общем количестве не постоянна и зависит от уровня урбанизации территории. В частности, в г. Красноярске доля пожаров по прочим причинам составляет 12%, по техногенным – 26%, по социальным – 62%; в городах Ачинск, Бородино, Игарка, Канск, Лесосибирск, Минусинск, Норильск, таких пригородных районах как Березовский и Емельяновский, доля пожаров по прочим причинам составляет 13%, по техногенным – 42%, по социальным – 45%; в сельской местности соответственно 17%, 45% и 38%; а в целом по Красноярскому краю 14, 37 и 49%.

Влияние численности населения на частоту пожаров по разным группам причин можно выразить следующими уравнениями (формулы 5, 6 и 7):

$$N_{mex.} = 0,038 + 0,002P, \quad r = 0,98 \quad (5)$$

$$N_{соц.} = -0,067 + 0,005P, \quad r = 0,98 \quad (6)$$

$$N_{пр.} = 0,005 + 0,001P, \quad r = 0,99 \quad (7)$$

где $N_{пр.}$ - частота пожаров по прочим причинам, сл./сутки.

Графический характер зависимости частоты пожаров по социальной и техногенной группам причин от двух факторов – антропогенного и природного, представлен на рисунке 2.

Представленные зависимости можно выразить алгебраическим уравнением второго порядка с тремя неизвестными x, y, z в виде:

$$Ax^2 - By^2 + Cz^2 - Dxy + Eyz + Gx + Hy + Kz + L = 0 \quad (8)$$

где, по крайней мере, одна из шести величин A, B, C, D, E, F не равна нулю.

Как известно, алгебраическая поверхность второго порядка представляется уравнением второй степени. Это уравнение с помощью формул преобразования координат преобразуется к каноническому виду, которое описывает поверхность второго порядка – гиперболоический параболоид $x^2 - y^2 = z$

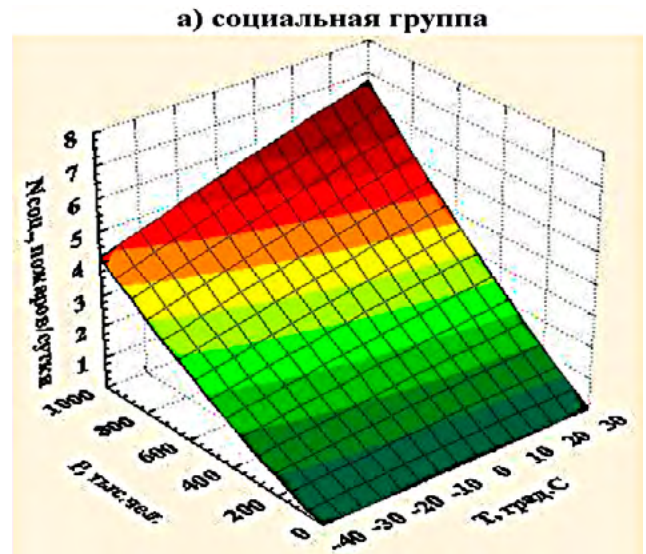


Рис. 2. Характер зависимости частоты пожаров от численности жителей и температуры воздуха

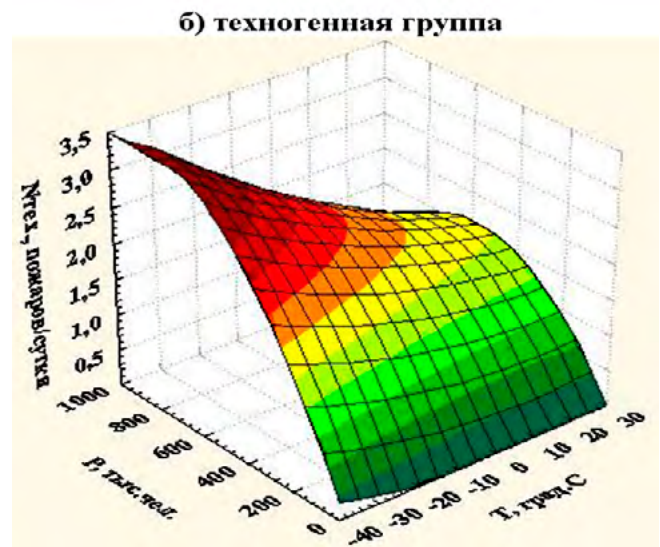


Рис. 2. Характер зависимости частоты пожаров от численности жителей и температуры воздуха

По данным о пожарах в Красноярском крае получены уравнения следующего вида:

а) социальная группа причин пожаров:

$$N_{соц.} = 2,07 * 10^{-6} P^2 - 1,05 * 10^{-4} T^2 + 3,55 * 10^{-5} TP + 9,16 * 10^{-12} T + 0,004P + 0,05 \quad (9)$$

б) техногенная группа причин пожаров:

$$N_{тех.} = 1,97 * 10^{-4} T^2 - 4,31 * 10^{-6} P^2 - 3,43 * 10^{-5} TP - 0,002T + 0,006P - 0,083 \quad (10)$$

Частота пожаров по прочим причинам от температуры воздуха не зависит и определяется уравнением:

$$N_{пр.} = 0,0050,001P, \quad (11)$$

где $N_{соц.}$ - число пожаров по социальной группе причин в сутки;

$N_{тех.}$ - число пожаров по техногенной группе причин в сутки;

$N_{пр.}$ - число пожаров по прочим причинам в сутки;

T - температура воздуха, °C;

P - численность жителей, тыс. чел.

Общая частота пожаров в населенном пункте (районе) определяется как сумма значений, вычисленных по уравнениям (9), (10) и (11).

Количество пожаров определяет число случаев получения травм и гибели людей при пожарах. Причем, если случаи гибели людей происходят преимущественно в зимний период года и связаны с пожарами, возникающими по социальной и техногенной группам причин (Рис. 3), то случаи травмирования людей чаще всего происходят в летнее время и связаны с пожарами по прочим причинам (Рис. 4).

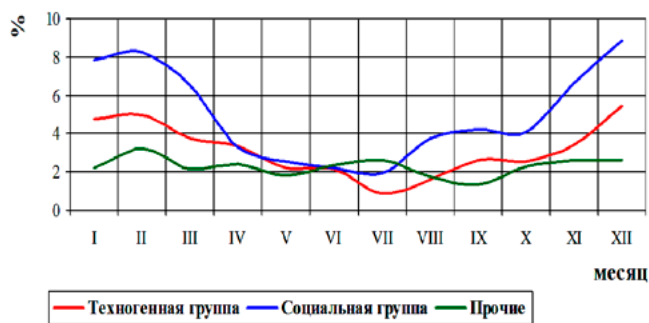


Рис. 3. Динамика относительного числа случаев гибели людей в течение года с учетом групп причин пожаров

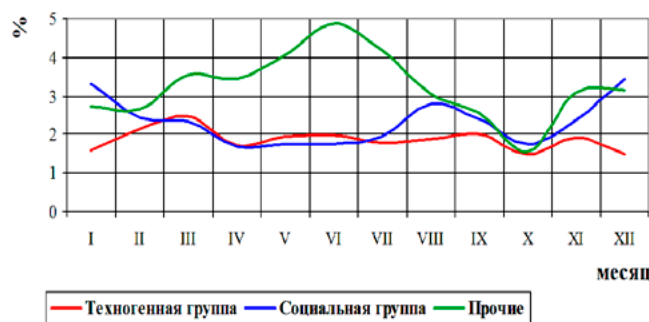


Рис. 4. Динамика относительного числа случаев травмирования людей в течение года с учетом групп причин пожаров

В связи со значительным влиянием температуры окружающего воздуха на обстановку с пожарами в зимнее время года особую актуальность приобретает вопрос теплоснабжения. При примерно одинаковом его уровне, чем севернее находится населенный пункт, тем больше возникает пожаров (Рис. 5).

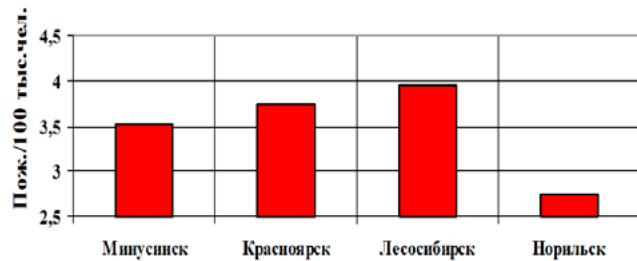


Рис. 5. Число пожаров в населенных пунктах, расположенных в разных природных условиях

Как видно из рисунке 5, это справедливо для таких городов, как Минусинск, Красноярск, Лесосибирск, из которых самым южным является Минусинск, остальные города расположены в порядке продвижения на север. Если продолжить прямую на рисунке 6, то в Норильске должно быть примерно 4,25 пож./100 тыс. чел., а фактически 2,74 пож./100 тыс. чел., что меньше на 55 %. Это связано с хорошим центральным теплоснабжением и отсутствием частных домов.

Абсолютное большинство пожаров в населенных пунктах (98...99 %) связано с той или иной деятельностью человека: производственной, рекреационной, хозяйственно-бытовой, криминальной и пр. Если рассматривать эту проблему с позиций психологии деятельности человека, то можно утверждать, что опасность возникновения пожаров в результате действий человека определяется влиянием как субъективных, так и объективных факторов (Рис. 6).

Эти факторы можно объединить в три группы:

- Факторы, которые в настоящее время нельзя учесть, проконтролировать, на которые невозможно воздействовать (состояние человека, индивидуальные особенности);
- Факторы, которые можно учесть (условия обитаемости, условия обстановки);
- Факторы, которые можно учитывать и на которые можно воздействовать (уровень подготовки, организация деятельности, организация рабочего места, быта, поток информации, контроль деятельности).

Безопасность поведения человека государством регламентируется с помощью документов, содержащих нормы безопасности в различных сферах жизнедеятельности: в быту, на производстве, в лесу и т.д. Нормы сформулированы как предписания запретительного характера или обязательные к исполнению и внушаются человеку как наиболее эффективный способ обеспечения безопасности.



Рис. 6. Субъективные и объективные факторы возникновения пожаров

Проблема состоит в том, что нормы не всегда адекватны ситуации, с которой сталкивается человек. В этом случае возникает необходимость выбора между «правильным» и «верным». Например, во время сильных холодов при недостаточном теплоснабжении человек использует теплогенерирующие устройства сомнительного качества или, вымокнув в болоте, при наличии торфа разводит костер, заранее зная, что и то и другое опасно. Пренебрежение «правильными» нормами безопасности в этом случае носит объективный характер и рассматривается с позиции «действую неправильно, но верно», поскольку понятия «правильно» и «верно» в данном случае не соотносимы и человек удовлетворяет главную свою потребность – физиологическую (потребность в тепле). Поэтому ждать от человека выполнения действий по удовлетворению второй потребности в ущерб первой неразумно и бесполезно.

Эти теоретические выкладки подтверждаются данными социологических исследований, проведенных по месту жительства, учебы и работы, а также в ожоговом центре г. Красноярска. Примерно 60 % опрошенных людей ответили, что иногда нарушают правила пожарной безопасности, причем 12 % поступают так осознанно. Большинство респондентов (64 %) основной причиной нарушений правил безопасности считают халатность, пренебрежение правилами.

Большинство пациентов ожогового центра предвидели негативные последствия своих действий:

- При неосторожном обращении с огнем – 64 %;
- При эксплуатации теплогенерирующих установок и устройств – 90 %;
- При использовании ГСМ – 100 %.

Чаще всего, при полном понимании последствий своих действий, пренебрегают правилами дети – 80 %, у взрослых этот показатель составляет 54 %, у лиц преклонного возраста – 64 %.

Большинство пострадавших – лица мужского пола - 88 % пострадавших при пожарах и взрывах. Среди социальных групп наиболее уязвимыми являются «работники промышленных предприятий» - 25%, «пенсионеры, домохозяйки» - 22 %, «временно неработающие» - 13 %. Наиболее травмируемой возрастной группой оказались лица в возрасте 31-40 лет - 25 %. На первую половину дня пришлось 29 % пострадавших, на вторую – 71 %. Максимум возникновения травм пришелся на период с 13 до 16 часов – 31 % случаев.

Наиболее частыми поражающими факторами явились пламя и высокая температура (69,1 % и 17 % соответственно). Среди конкретных изделий возникновения пожара наиболее частыми являются теплоустановки – 42 % случаев. По месту получения травм 83 % случаев приходится на жилой сектор,

17 % - на производственный. Чаще всего при пожарах страдают нижние конечности – 46 %. Средняя продолжительность госпитализации составила 42 дня, что в 2 раза превышает среднестатистическую норму. Показатели утраты трудоспособности выше средних и в большинстве приходится на работоспособный возраст.

В момент поражения 61,7 % пострадавших находились в ступорообразном состоянии, т.е. не помнят, как возникла травма; в 17,2 % случаев пострадавшие спали; по 7,4 % пришлось на «тушение пожара» и «находился в беспомощном состоянии», в том числе по причине алкогольного опьянения.

Настораживает большое относительное количество пострадавших детей от умышленных действий, которые можно трактовать как садизм или пренебрежение чужой жизнью. Четыре из пяти случаев травм по причине «поджог» возникли вследствие непосредственного поджога одежды, в т.ч. после предварительного обливания бензином, или зажигания спичек, подталкивания в костер, приведшие к возгоранию одежды. Собеседование с пострадавшими приводит к пониманию того, что вероятной исходной точкой в возникновении травмо- и жизнеопасной ситуаций является демонстрация по телевидению так называемых триллеров, в которых часты показы случаев сожжений и самосожжений. В пользу подобного предположения свидетельствует следующий факт: так называемая шалость детей с огнем привела к травмированию 2 взрослых (умышленный поджог ГСМ и воспламенение одежды взрослого), собственные действия – в 8 случаях (из них только 1 случай – суицидальная попытка), других детей – в 5 случаях, из них 2 случая – дети 5-6 лет.

Для взрослых и пенсионеров поджоги себя или другого человека более чем в 50 % случаев связаны с употреблением алкоголя. В 4 случаях – «суицидальная попытка»; «облили и подожгли» – 4 случая, «случайно подожгли» – 3 случая (почти в 100 % этих 11 эпизодов у пострадавшего и соотрапезников выявлено неблагоприятное психологическое самочувствие и/или «тяжелый» период жизни, например, увольнение с работы, не-возможность трудоустройства и т.п.).

Около 80 % всех пожаров возникает по вине людей в возрасте от 20 до 60 лет (Рис. 7), при этом доля населения этого возраста в общей численности составляет примерно 60 %, т.е. можно говорить об их повышенной в сравнении с другими возрастными группами пожарной опасности. Так, например, в Красноярском крае люди в возрасте 41-59 лет составляют 25,6 % всего населения, но по их

вине возникает 39,2 % пожаров (Табл. 2). В возрасте до 7 и после 40 лет люди гибнут на пожарах чаще, чем становятся их виновниками, особенно после 60 лет в связи с беспомощностью.

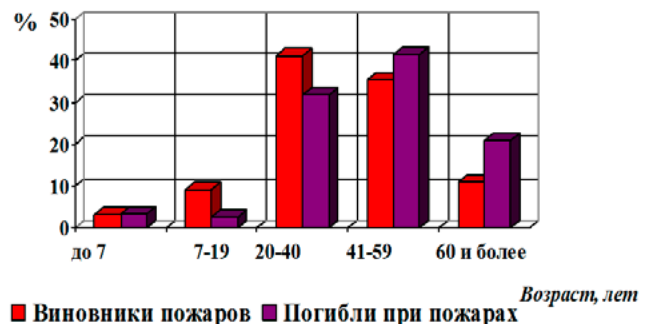


Рис. 7. Относительное число виновников и погибших при пожарах людей по группам возраста

Таблица 2. Распределение населения, виновников пожаров и погибших при пожарах людей по возрастным группам в Красноярском крае

Возраст, лет	Относительное число, %		
	Жителей	Виновников пожара	Погибших
До 7	8,4	4	3,2
8-19	20,6	7,7	3,1
20-40	31	37,5	28,1
41-59	25,6	39,2	46,8
60 и более	14,4	11,7	18,8

Примерно 12 % всех пожаров возникает по вине людей, находящихся в состоянии алкогольного опьянения (иногда наркотического), 75 % случаев гибели людей также связаны с употреблением алкоголя. Но эти показатели характерны преимущественно для населения в возрасте от 15 до 70 лет. Дети в возрасте до 14 и взрослые старше 70 лет гибнут при пожарах преимущественно в трезвом состоянии из-за беспомощности, а также из-за неправильных действий (Табл. 3).

Таблица 3. Опасность пожаров и гибели для различных возрастных групп населения Красноярского края

Показатель	Возраст, лет									
	до 7	8-14	15-19	20-30	31-40	41-50	51-60	61-70	более 70	Всего
Численность населения, тыс. чел.	291,3	392,1	248,7	490,5	526,9	480,8	290,7	241,8	144,7	3107,5
Относительное число жителей, %	9,4	12,6	8	15,8	17	15,5	9,4	7,8	4,7	100
Относительное число пожаров, возникших по вине жителей, %	4,5	5,7	1,7	11,7	24,6	25,9	12,5	9,7	3,8	100
В т.ч. в состоянии опьянения	0,0	0,1	0,2	1,8	3,5	3,6	2,0	1,3	0,2	12,7
Относительное число погибших при пожарах, %	3,1	1,3	0,8	8,2	20,3	25,6	19,4	14,5	6,8	100
В т.ч. в состоянии опьянения	0	0	0,4	7,1	18	23,2	16,2	11,7	2,3	79
Число пожаров на 100 тыс. чел.	0,87	0,83	0,38	1,35	2,64	3,05	2,42	2,26	1,5	1,82
В т.ч. в состоянии опьянения	0	0,1	0,5	2	3,8	4,3	3,8	3	0,7	2,3
Число погибших при пожарах на 10 тыс. чел.	0,33	0,1	0,1	0,52	1,2	1,65	2,06	1,86	1,45	1
В т.ч. в состоянии опьянения	0	0	0,05	0,45	1,06	1,5	1,72	1,5	0,48	0,79

С целью группировки населения по степени опасности возникновения по их вине пожаров, травматизации и гибели был использован кластерный анализ, в результате которого все население с учетом возраста объединено в пять групп (Табл. 4 и 5).

Таблица 4. Характеристики групп населения по степени опасности возникновения пожаров, травмирования и гибели

Группа	Возраст, лет	Число случаев/100 тыс. чел. в год		
		Пожаров	Травм	Жертв
I	до 10	10,9	0,9	36,7
II	11-25	9,5	0,7	37,3
III	26-45	28,0	1,7	140,5
IV	46-70	54,3	1,9	143,5
V	Старше 70	26,4	2,2	90,2

Таблица 5. Характеристики групп населения по гибели людей с учетом пола и возраста

Группа	Число случаев гибели людей на 100 тыс. населения	
	Мужчины	Женщины
I	11,1	7,9
II	6,3	3,3
III	30,3	8,1
IV	50,9	13,1
V	42,3	18,4

С целью исследования влияния общего уровня безопасности на обстановку с пожарами были сопоставлены данные о возникновении пожаров, случаев травм и гибели людей в ЗАТО Зеленогорск с данными по Красноярскому краю и Иркутской области.

Оказалось, что все сопоставляемые показатели в г. Зеленогорске в 2-4 раза ниже, чем в среднем по Красноярскому краю и Иркутской области (Табл. 6).

Таблица 6. Некоторые показатели обстановки с пожарами в Красноярском крае, Иркутской области и г. Зеленогорске в пересчете на 100 тыс. населения

Показатель	Красноярский край	Иркутская область	г. Зеленогорск
Число пожаров	205,8	169,3	46,9
Число случаев травм	8,5	6,4	3,2
Число случаев гибели людей	12,9	9,9	2,9

Социологический опрос показал, что у жителей г. Зеленогорска основным источником знаний в области пожарной безопасности является пожарная охрана – 62 % респондентов, в то время, как в среднем по Красноярскому краю и другим субъектам эта величина составляет 30-35 %.

Высокий общий уровень безопасности, постоянное внимание этому во-просу, понимание людьми последствий своих действий формируют определенные привычки, навыки, знания, отношения, которые приводят к тому, что люди осознанно, даже иногда не зная конкретные правила безопасности, практически всегда их выполняют: в быту, на производстве, во время отдыха и т.д., т.е. формируется определенная система, жизненный уклад – безопасный образ жизни, под которым понимается такая организация жизнедеятельности, при которой условия и способы деятельности осознаются в контексте норм безопасности и адекватны безопасности [11].

Выводы

Существуют общие принципы психофизиологического свойства:

- Состояние защищенности (необходимость в личной безопасности) в иерархии человеческих потребностей находится на втором месте после физиологических потребностей;
- Природные факторы, в первую очередь температура окружающего воздуха, влияют на пожарную опасность человеческой деятельности;
- Халатность, пренебрежение правилами при понимании возможных последствий своих действий. Более того, участвовавшие случаи пренебрежения, а иногда и садизма, в отношении к другим людям;
- Состояние растерянности (ступора) во время пожара, вызванное отсутствием опыта действий в подобных ситуациях;
- Состояние опьянения во время возникновения пожара.

При оценке и прогнозировании случаев гибели людей при пожарах по-следние целесообразно подразделять по причинам возникновения на три группы: техногенные, социальные и прочие причины. Число пожаров первых двух групп зависит от уровня урбанизации территории и погодных условий. При этом с ростом обоих показателей число пожаров социальной группы также растет, а число пожаров техногенной группы, наоборот, снижается. Пожары прочей группы причин от погодных условий практически не зависят.

Гибель людей чаще связана с техногенной и социальной группами причин пожаров. Случаи травмирования людей в большей мере связаны с прочими причинами (нарушение технологических работ, поджоги, самовозгорание веществ и материалов и др.), что вызывается различными обстоятельствами возникновения и развития пожаров.

По возникновению пожаров и гибели наиболее опасны люди в возрасте от 46 до 70 лет, а по травмированию – престарелое население (старше 70 лет). Если люди первой группы чаще всего (60-80 % случаев) страдают из-за алкогольного опьянения, то представители второй группы – в силу своей беспомощности.

Значительная часть случаев травмирования и гибели людей при пожарах связана с наступлением ступора, вызванного отсутствием навыков поведения в таких ситуациях.

Высокий общий уровень безопасности, постоянное внимание этому во-просу, понимание людьми последствий своих действий создают определенные привычки, навыки, знания, отношения, т.е. формируется безопасный образ жизни, который следует рассматривать как определенную систему, жизненный уклад, культуру безопасности.

Литература

1. Фирсов А.Г. Влияние природно-климатических характеристик на обстановку с пожарами в административно-территориальных единицах России // Научно-техническое обеспечение функций Государственной противопожарной службы: Сб. науч. тр. - М.:ВНИИПО, 1996, С.56-62.
2. Мешалкин Е.А., Фирсов А.Г., Порошин А.А. Зонирование территории Российской Федерации по показателям обстановки с пожарами с позиции климатических факторов // Пожарная безопасность. - 1998. - № 1. - С. 40-46.
3. Мешалкин Е.А., Фирсов А.Г., Порошин А.А. Исследование влияния некоторых геофизиче-

- ских условий на обстановку с пожарами в административно-территориальных образованиях России // Пожарная безопасность. - 1998. № 1. - С. 40-46.
4. Мешалкин Е.А., Фирсов А.Г., Порошин А.А. Геофизические факторы и обстановка с пожарами в регионах России // Обеспечение организационно-управленческой деятельности государственной противопожарной службы. Сб. науч. тр. - М.: ВНИИПО, 2000. - С. 22-33.
 5. Андреев Ю.А. Влияние антропогенных и природных факторов на возникновение пожаров в лесах и населенных пунктах: диссертация ... доктора технических наук: 05.26.03. – М., 2003. – 333 с.
 6. Батуро А.Н. Управление регламентом противопожарных мероприятий в регионе на основе прогнозирования количества пожаров с учетом климатических факторов: диссертация ... кандидата технических наук: 05.13.10. – Санкт-Петербург, 2014. – 121 с.
 7. Андреев Ю.А., Амельчугов С.П., Комаров С.Ю. Возникновение и предупреждение пожаров на объектах Сибири и Дальнего Востока. // Сибирский вестник пожарной безопасности. – 1999. - № 1. – С. 22-46.
 8. Негина С.В., Андреев Ю.А., Амельчугов С.П. Влияние антропогенных и погодных факторов на обстановку с пожарами // Крупные пожары: предупреждение и тушение. Материалы XVI науч.-практ. конф. – Ч. 2. – М.: ВНИИПО, 2001. – С. 551-552
 9. Андреев Ю.А., Амельчугов С.П., Негина С.В. Методические основы прогнозирования оперативной обстановки с пожарами // Сопряженные задачи механики, информатики и экологии. Материалы междунар. конф. - Томск, 2002. - С. 14-15.
 10. Андреев Ю.А., Ермакова К.В., Негина С.В., Амельчугов С.П. Влияние уровня урбанизации территории и погодных условий на частоту пожаров. Материалы 5-й междунар. конф. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2003. - С. 42-44.
 11. Андреев, Ю.А. Объективные и субъективные причины гибели людей при пожарах / Андреев Ю.А., Андреев А.Ю., Мельник А.А., Ширинкин П.В., Шубкин Р.Г. // Научно-аналитический журнал «Сибирский пожарно-спасательный вестник», 2016, №3. - С.13-17.