

Пожарная и промышленная безопасность (05.26.03, технические науки)

УДК 614.84

Вопросы обоснования ресурсной потребности территориальных подразделений пожарной охраны

*В.В. Харин; Е.В. Бобринев, к.б.н., старший научный сотрудник;
Удавцова Е.Ю., к.т.н.; Кондашов А.А., к.ф.-м.н.*

*Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский Ордена «Знак Почета»
научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России»*

Аннотация:

Описан механизм формирования ресурсной потребности территориальных подразделений пожарной охраны. Проанализированы различные способы оценки уровня пожарной опасности территорий. Изучены факторы, влияющие на состояние ресурсов территориальных подразделений пожарной охраны. Предложен подход, в котором для оптимального состояния ресурсов пожарной охраны с целью нейтрализации порождающих пожарную опасность факторов количество основных пожарных автомобилей поставлено в зависимость от уровня пожарной опасности в районе выезда подразделения пожарной охраны.

Ключевые слова: Пожарная охрана, территориальные подразделения, ресурсы, пожарная опасность, основные пожарные автомобили.

Issues of substantiating the resource needs of territorial fire departments

*V. V. Kharin; E. V. Bobrinev, Ph.D. of Biological Sciences, Senior Research Officer;
E. Yu. Udavtsova, Ph.D. of Engineering Sciences; A. A. Kondashov, Ph.D. of Physico-mathematical Sciences
The Badge of Honorur Federal State Budgetary Establishment All-Russia Research Institute for Fire Protection*

Annotation:

The mechanism of forming the resource needs of territorial fire departments is described. Various ways of assessing the level of fire danger of territories are analyzed. The factors influencing the state of resources of territorial fire protection units are studied. The analysis of the existing legal framework for the organization of fire fighting and emergency rescue operations. An approach is proposed in which for the optimal state of fire protection resources in order to neutralize the factors that generate fire danger, the number of main fire vehicles is dependent on the level of fire danger in the area of departure of the fire protection unit.

Keywords: fire protection, territorial divisions, resources, fire danger, main fire trucks.

Исследования в области формирования численности пожарной охраны показывают, что численность пожарной охраны, как правило, определяется в зависимости от выполняемого объема работ [1]. Для рассмотрения механизма формирования численности пожарной охраны, занимающейся оперативно-тактической деятельностью, необходимо выделить четыре взаимосвязанных понятийных блока, представленных на рис. 1.



Рис. 1. Механизм формирования ресурсной потребности территориальных подразделений пожарной охраны

Первый блок представляет особенности среды жизнедеятельности человека, которые формируют факторы пожарной опасности. Он характеризуется показателями инфраструктуры, населения и т.п. Второй блок представляет сложившийся для территорий уровень пожарной опасности. Апостериорной оценкой этой опасности являются показатели обстановки с пожарами. Третий блок включает в себе оперативное реагирование пожарной охраны на уровень пожарной опасности и характеризуется показателями вызовов пожарной охраны и объемом боевой работы [2]. Четвертый блок характеризует состояние ресурсов пожарной охраны, как необходимую численность личного состава и техническую оснащенность для выполнения поставленного объема работ. При этом исследования основываются на различных (прямых или косвенных) способах оценки уровня пожарной опасности территорий.

Классическим способом является суммарная оценка показателей пожарной опасности объектов, расположенных на территории района выезда подразделения пожарной охраны [3; 4]. Для формирования численности пожарной охраны этот способ требует методики оценки вероятности возникновения пожара, временной модели развития пожара и метода оценки длительности тушения пожара.

Известен обобщенный способ оценки относительного уровня пожарной опасности территорий по функции от статистических показателей обстановки с пожарами [5; 6]. В нем используются показатели количества пожаров, количества погибших на пожаре, ущерб от пожара. При этом производится расчет интегрального показателя уровня некомплектности для гарнизонов пожарной охраны. Строятся зависимости уровня некомплектности на обстановку с пожарами. По результатам моделирования этой взаимосвязи определяется необходимая дополнительная численность пожарной охраны как ожидание улучшения обстановки с пожарами.

Косвенные способы не рассматривают напрямую характеристику уровня пожарной опасности, а используют временные характеристики интенсивности потока вызовов пожарных подразделений [7; 8]. При этом, оценивается средняя продолжительность занятости подразделений обслуживанием вызовов. Рассчитывается вероятность одновременной занятости боевой работой определенного числа отделений. Критерием обоснования количества отделений пожарной охраны, необходимого для обеспечения требуемого уровня противопожарной защиты населенного пункта, является расчетная вероятность возникновения ситуации, когда потребуются большее количество оперативных отделений. Таким образом, численность пожарной охраны формируется с учетом возможности одновременного обслуживания вызовов, используя статистический показатель количества выездов пожарных подразделений в единицу времени. При этом рассматривается необходимое время следования пожарных подразделений к месту назначения. Следует отметить, что время следования предполагает некоторую скорость передвижения. Эта характеристика зависит от условий местности.

Таким образом, на формирование ресурсной потребности территориальных подразделений пожарной охраны действует множество различных факторов. Под их суммарным влиянием образуется некое равновесное состояние ресурсов пожарной охраны, которое можно охарактеризовать соотношением факторов порождающих пожарную опасность к нейтрализующим факторам. Проведенные в этой области исследования [9] показали, что возникновение пожара в большинстве случаев связано с поведением человека, так называемый фактор социума. Поэтому можно предположить, что величину факторов, порождающих пожароопасную обстановку в целом можно соотнести с численностью населения. Тогда нейтрализующим фактором можно считать деятельность пожарной охраны. Данная деятельность требует соответствующих ресурсов, в частности численности личного состава и технической оснащенности.

Необходимо обратить внимание на разделение населения страны по уровню обеспечения пожарной безопасности на две категории (при равенстве конституционных прав): граждане, проживающие в городах (где время прибытия пожарной помощи не должно превышать 10 минут), и граждане, проживающие в сельских поселениях – время прибытия пожарной помощи 20 минут [10; 11]. Поэтому малейшее загорание, из-за отсутствия элементарных превентивных мер борьбы с огнем, как правило, оборачивается серьезными последствиями. Кроме того, требует уточнений определение градаций факторов, влияющих на количество основных пожарных автомобилей в подразделениях пожарной охраны.

Оптимального равновесного состояния ресурсов пожарной охраны с целью нейтрализации порождающих пожарную опасность факторов можно добиться, поставив в зависимость количество основных пожарных автомобилей от уровня пожарной опасности в районе выезда подразделения пожарной охраны.

Суть этого подхода подробно изложена в [12; 13]. Однако не всегда возможно рассчитать с необходимой точностью частоту возникновения пожара в пределах района выезда подразделения пожарной охраны за среднее значение времени обслуживания подразделением одного вызова, используемое авторами в своих расчетах. К тому же эти показатели очень переменчивы. Поэтому предлагается установить зависимость количества основных пожарных автомобилей от численности населения, проживающего на территории района выезда подразделения пожарной охраны.

На рис. 2 приведена зависимость суммарного количества пожаров и загораний от численности населения в субъектах Российской Федерации за 2017-2018 годы.

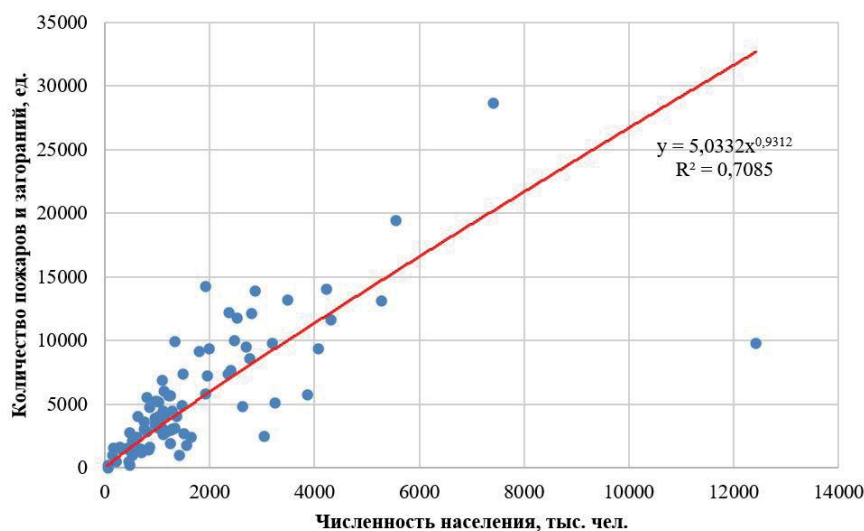


Рис. 2 Распределение суммарного количества пожаров и загораний от численности населения в субъектах Российской Федерации за 2017-2018 годы.

Полученная статистическая зависимость (рис. 2) с высоким коэффициентом корреляции 0,84 для суммарного количества пожаров и загораний

$$K_d = 5,0332 * N_r^{0,9312} \quad (1)$$

позволяет перейти от оценки частоты возникновения пожара к численности населения, проживающего на территории района выезда подразделения пожарной охраны:

$$\frac{P_{вп} * M_{Г}}{t_{гр}} = 5,0332 * N_r^{0,9312} \quad (2)$$

$$P_{вп} = \frac{t_{гр}}{M_{Г}} * (5,0332 * N_r^{0,9312}) \quad (3)$$

где K_d - среднее количество пожаров в районе выезда пожарно-спасательного подразделения в год, ед.;
 N_r – численность населения, проживающего на территории района выезда подразделения пожарной охраны, тыс.чел.;

P_{en} – частота возникновения пожара в пределах района выезда подразделения пожарной охраны за среднее значение времени обслуживания подразделением одного вызова, ед.;

$t_{гр}$ - граничное значение времени обслуживания пожарно-спасательным подразделением одного вызова, мин [13].;

$M_{Г}$ – число минут в году, ($M_{Г} = 525948$, мин.).

При оценке параметров формулы (3), считая среднее время обслуживания вызова равным 60 мин., граничное значение – 120 мин., получено приблизительное соотношение:

$$P_{вп} = 0,001 * N_r \quad (4)$$

Таким образом, после внесения в формулу (5) [13] необходимых преобразований возможна иная упрощенная оценка количества основных пожарных автомобилей в 1 пожарно-спасательном подразделении:

$$A_d = [100 * P_{вп} + 1] \quad (5)$$

$$A_d = [N_r / 10 + 1] \quad (6)$$

Для получения оценок пожарной опасности региона, района, населенного пункта, зоны обслуживания подразделения пожарной охраны предпочтительней оказалось использование показателей «численность населения, проживающего на территории района выезда» или «общая площадь жилых помещений на территории района выезда».

Предложенный алгоритм оценки количества основных пожарных автомобилей от уровня пожарной опасности в районе выезда подразделения пожарной охраны, позволит унифицировать расчет ресурсной потребности территориальных подразделений различных видов пожарной охраны.

Литература

1. Матюшин А.В., Порошин А.А., Бобринев Е.В., Олейник С.А. Из мирового опыта функционирования пожарной охраны: направления деятельности, параметры реагирования, ресурсное обеспечение// Пожарная безопасность. - № 3. -2004. С. 82-89.
2. Мешалкин Е.И., Студеникин Е.И., Бобринев Е.В., Сушкина Е.Ю. Динамика показателей боевой работы подразделений ГПС за 1993-1998 гг.// Пожарная безопасность. - № 2. -2000. С. 120-126.
3. Рубцов В.В. Методология комплексной оценки опасности зданий // Научно-техническое обеспечение деятельности ГПС: Сб. науч. тр. - М.: ВНИИПО, 1997, с. 96-98.
4. Гаврилей В.М., Панова Р.Г., Рыжиков В.С. Экономико-математическое моделирование критерия классификации районов города по пожарной опасности // Вопросы экономики в пожарной охране. М., ВНИИПО, 1981. – С. 118-124.
5. Порошин А.А., Чумаченко Н.А. Уровень пожарной опасности АТЕ и ресурсная оснащенность ГПС // Научно-техническое обеспечение деятельности ГПС: Сб. науч. тр. - М.: ВНИИПО, 1997, с. 72-95
6. Порошин А.А., Шишков М.В., Бобринев Е.В., Олейник С.А. Оценка пожарной опасности территорий в задачах обоснования численности противопожарной службы. // Пожарная безопасность многофункциональных зданий и сооружений: материалы XIX науч.-практ. конф.-Ч.2 – М.: ВНИИПО, 2005. – с.233-234.

7. Гаврилей В.М., Брушлинский Н.Н., Соболев Н.Н. Распределение оперативных отделений пожарной охраны по районам города. // Экономика и управление в пожарной охране: Сб. науч. тр. - М.: ВНИИПО, 1983, - с. 125-130.
8. Брушлинский Н.Н. Системный анализ деятельности Государственной противопожарной службы. - М.: Академии ГПС, 1998. -300 с.
9. Андреев Ю.А., Андреев А.Ю., Ширинкин П.В., Шубкин Р.Г. Антропогенные и природные факторы возникновения пожаров, травмирования и гибели людей. – Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2017. № 3 (6). С. 13-21.
10. Бобринев Е.В., Кондашов А.А., Удавцова Е.Ю. Использование регрессионного анализа показателей гибели людей при пожарах от времени прибытия первого пожарного подразделения на пожар - Научно-аналитический журнал Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. 2019. № 3. С. 95-102.
11. Порошин А.А., Харин В.В., Кондашов А.А., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю. Исследование зависимости риска гибели людей на пожарах от времени прибытия первого пожарного подразделения. - Безопасность жизнедеятельности. 2019. № 9. С. 3-9.
12. Порошин А.А., Харин В.В., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю., Кондашов А.А. Разработка методики оценки ресурсной потребности пожарно-спасательных подразделений моногородов Российской Федерации. // Материалы 28 международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности» - М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2016. - С. 44-57.
13. Порошин А.А., Харин В.В., Бобринев Е.В., Еремина В.В., Удавцова Е.Ю. Вопросы расчета ресурсной потребности пожарной охраны поселений и городских округов. – Пожарная безопасность. – 2018. – № 4. – С. 93-96.