

В.В. Плешаков, Е.В. Лендель, Н. Отгонбаяр, А.М. Данилов
(Россия, Монголия)
(Академия ГПС МЧС России; e-mail: v.pleshakov@mail.ru)

КАТЕГОРИРОВАНИЕ СЛОЖНОСТИ СУДЕБНЫХ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЭКСПЕРТИЗ

Предлагается методика категорирования сложности судебных пожарно-технических экспертиз с целью установления обоснованных сроков и стоимости их проведения.

Ключевые слова: пожарно-техническая экспертиза, сложность, метод анализа иерархий.

V.V. Pleshakov, E.V. Lendel, N. Otgonbayar, A.M. Danilov
(Russia, Mongolia)

CATEGORIZATION OF THE COMPLEXITY OF FORENSIC FIRE-TECHNICAL EXPERTISE

The methodology categorization of the complexity of forensic fire-technical expertise to establish reasonable terms and costs of their conduct is offered.

Key words: fire-technical expertise, complexity, method of analysis of hierarchies.

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 25 января 2016 г.

Одним из источников сведений о фактах, по которым суд устанавливает имеющие значение для правильного рассмотрения и разрешения дела обстоятельства является заключение эксперта (комиссии экспертов). На сегодняшний день не существует научно обоснованных методик определения сложности судебной пожарно-технической экспертизы, что вызывает трудности при определении сроков проведения экспертизы, установлении оптимального разделения труда в подразделении, а также дифференциации стоимости судебно-экспертных исследований в зависимости от сложности выполняемых работ и квалификации исполнителей.

Для исследования данной проблемы необходим системный подход с учётом многоуровневого, иерархического характера связей различных факторов и компонентов сложности судебной пожарно-технической экспертизы. Решение задачи оценки сложности конкретного экспертного исследования возможно посредством иерархической композиции экспертных задач и рейтингования альтернативных решений, кроме того необходимо оценить удельный вес существенных показателей сложности. В данном случае такими задачами будут являться основные группы вопросов судебной пожарно-технической экспертизы. Суть метода состоит в свертке совокупности отдельных оценок в единую оценку, представляющую собой сводный показатель, характеризующий качество многопараметрических объектов.

Количественная интерпретация суждений экспертов по всем объектам (показателям) сложности экспертизы может быть получена с помощью метода анализа иерархий.

Иерархия сложности экспертных исследований формируется с учётом взаимодействия элементов всех уровней:

- 1-й уровень – методы экспертных исследований для решения экспертных задач при расследовании и экспертизе пожаров;
- 2-й уровень – показатели, определяющие сложность;
- 3-й уровень – задачи, решаемые при производстве судебной экспертизы;
- 4-й уровень – принятие решений – фокус иерархии.

Математический аппарат иерархического моделирования позволяет получить из количественных суждений группы множества весов, ассоциируемых с отдельными объектами; эти веса должны отражать количественные суждения группы [2].

Построим математическую модель определения сложности экспертного исследования в области пожарной безопасности, основанную на методе экспертной классификации. Необходимо отметить, что данная модель, при её соответствующей модификации, может применяться для определения сложности и других видов судебных инженерно-технических экспертиз.

В общем виде формулировку задачи экспертной классификации можно, в соответствии с [2, 3], представить следующим образом.

Пусть заданы следующие множества:

- множество $P = \{P_1, \dots, P_l, \dots, P_L\}$ независимых свойств (уровней сложности экспертизы), которыми может обладать объект классификации (заключение эксперта), L – число уровней сложности экспертизы;

- множество $Q = \{Q_1, \dots, Q_m, \dots, Q_M\}$ параметров, характеризующих с различных сторон объект классификации, M – число этих параметров;

- множество $V_m = \{q_{m1}, \dots, q_{mn_m}, \dots, q_{mN_m}\}$ возможных значений Q_m -го параметра, N_m – число этих значений;

- множество $A = V_1 \times \dots \times V_m \times \dots \times V_M$ всех гипотетически возможных состояний объекта классификации, число которых равно произведению чисел значений всех параметров $N_1 \times \dots \times N_m \times \dots \times N_M$, при этом каждое состояние определяется набором из M значений параметров $\{q_{1n_1}, \dots, q_{mn_n}, \dots, q_{Mn_M}\}$ и характеризуется вектором,

$a_{n_1 \dots n_m \dots n_M} = (q_{n_1}, \dots, q_{mn_n}, \dots, q_{Mn_M})$, где $a_{n_1 \dots n_m \dots n_M} \in A$, и $q_{mn_m} \in Q_m, m = \overline{1, M}$.

В общем случае требуется на основе знаний эксперта классифицировать все вектора состояния объекта $a_{n_1 \dots n_m \dots n_M}$, отнеся каждый из них к одному или нескольким классам решений.

Для построения математической модели определения уровня сложности судебной пожарно-технической экспертизы предлагается следующая методика. При распределении векторов состояния объекта $a_{n_1 \dots n_m \dots n_M}$ по их принадлежности к определенным классам (уровням сложности экспертизы), в процессе получения информации от эксперта используется гипотеза о различной характерности значений параметров по отношению к каждому из уровней сложности

судебной пожарно-технической экспертизы. Согласно этой гипотезе, эксперт может упорядочить все значения q_{mn_n} каждого параметра Q_m по их характеристике для всех уровней сложности экспертизы P_l , $l = \overline{1, L}$, при этом данное упорядочение не зависит от других параметров.

В опросе принимали участие 30 экспертов (сотрудники судебно-экспертных учреждений ФПС МЧС России Центрального регионального центра МЧС России), в чьи функциональные обязанности входит проведение экспертных исследований по делам о пожарах и нарушениях требований пожарной безопасности. Стаж работы опрошенных специалистов в системе МЧС России составляет от 2 до 15 лет. Стаж работы в занимаемой должности от 2 года до 3-х лет имеют 20 % опрошенных, от 3-х до 5 лет – 20 % и свыше 5 лет – 60 %.

Экспертам предлагалось заполнить таблицу (табл. 1). В этой таблице предлагается проставлять оценки w_{lmn_n} , принимающие дискретные значения от "1" до "5". При этом в таблице цифра "5" обозначает, что параметр явно принадлежит к данному уровню сложности, "4" – параметр скорее принадлежит к данному уровню сложности, "3" – принадлежит в равной степени, "2" – скорее не принадлежит, "1" – явно не принадлежит [3].

Таблица 1

Значения параметров по отношению к сложности экспертизы

	q_{11}	...	q_{1n_1}	...	q_{1N_1}	...	q_{m1}	...	q_{mn_n}	...	q_{mN_m}	...	q_{M1}	...	q_{MN_M}	...	q_{MN_M}
P_1	w_{111}	...	w_{11n_1}	...	w_{11N_1}	...	w_{1m1}	...	w_{1mn_n}	...	w_{1mN_m}	...	w_{1M1}	...	w_{1MN_M}	...	w_{1MN_M}
...
P_l	w_{l11}	...	w_{l1n_1}	...	w_{l1N_1}	...	w_{lm1}	...	w_{lmn_n}	...	w_{lmN_m}	...	w_{lM1}	...	w_{lMN_M}	...	w_{lMN_M}
...
P_L	w_{L11}	...	w_{L1n_1}	...	w_{L1N_1}	...	w_{Lm1}	...	w_{Lmn_n}	...	w_{LmN_m}	...	w_{LM1}	...	w_{LMN_M}	...	w_{LMN_M}

При определении значений весовых коэффициентов α_m для соответствующих параметров Q_m можно использовать различные методы, в зависимости от количества параметров Q_m , $m = \overline{1, M}$.

Если количество параметров Q_m невелико, то весовые коэффициенты α_m определяются непосредственно экспертами. В случае большого количества параметров Q_m у экспертов могут возникнуть затруднения при их оценке, поэтому для правильного определения весовых коэффициентов α_m целесообразно воспользоваться методом парных сравнений, представленным в работе [3].

Для определения весовых коэффициентов α_m будем сравнивать между собой относительную значимость параметров Q_m , устанавливая с использованием оценок экспертов предпочтения P_{kn} в каждой паре Q_k и Q_n на основе парных отношений, приведённых в табл. 2.

Парные отношения параметров

P_{kn}	Определение
1	Равная значимость параметров Q_k и Q_n
3	Параметр Q_k имеет умеренное превосходство над Q_n
5	Параметр Q_k имеет существенное превосходство над Q_n
7	Параметр Q_k имеет очень сильное превосходство над Q_n
9	Параметр Q_k имеет сверхпревосходство над Q_n
2, 4, 6, 8	Используются в промежуточных случаях

При сравнении параметров Q_k и Q_n в каждом парном отношении должно выполняться равенство:

$$P_{kn} \cdot P_{nk} = 1. \quad (4)$$

Далее, используя полученные значения оценок предпочтений P_{kn} по каждой паре параметров Q_k и Q_n , составим матрицу парных сравнений, представленную в табл. 3, где весовые коэффициенты α_m параметров $Q_m, m = \overline{1, M}$, влияющих на установление уровня сложности экспертизы, рассчитываются по формулам, приведённым в двух последних столбцах матрицы.

На следующем этапе решения задачи определения уровня сложности экспертизы заполняется таблица характеристики векторов состояния объекта для каждого уровня сложности (табл. 3). Предложена следующая методика по заполнению этой таблицы.

Таблица 3

Матрица парных сравнений параметров, влияющих на уровень сложности экспертизы

Параметры	Q_1	...	Q_k	...	Q_n	...	Q_M	d_m	α_m
Q_1	1	...	Q_{1k}	...	Q_{1n}	...	Q_{1M}	$d_1 = \sqrt[M]{\prod_{m=1}^M Q_{1m}}$	$\alpha_1 = \frac{d_1}{D}$
...
Q_k	Q_{k1}	...	1	...	Q_{kn}	...	Q_{kM}	$d_k = \sqrt[M]{\prod_{m=1}^M Q_{km}}$	$\alpha_k = \frac{d_k}{D}$
...
Q_n	Q_{n1}	...	Q_{nk}	...	1	...	Q_{nM}	$d_n = \sqrt[M]{\prod_{m=1}^M Q_{nm}}$	$\alpha_n = \frac{d_n}{D}$
...
Q_M	Q_{M1}	...	Q_{Mk}	...	Q_{Mn}	...	1	$d_M = \sqrt[M]{\prod_{m=1}^M Q_{Mm}}$	$\alpha_M = \frac{d_M}{D}$
								$D = \sum_{m=1}^M d_m$	$\sum_{m=1}^M \alpha_m = 1$

Для всех уровней P_l , $l = \overline{1, L}$ по каждому вектору состояния объекта $a_{n_1 \dots n_m \dots n_M} = (q_{1n_1}, \dots, q_{mn_m}, \dots, q_{Mn_M})$, где $q_{mn_m} \in Q_m$, $m = \overline{1, M}$, вычисляется $x_{l n_1 \dots n_m \dots n_M}$ – сумма произведений весовых коэффициентов α_m на соответствующие им значения оценок $w_{l m n_m}$ параметров Q_m , $m = \overline{1, M}$ (то есть с учётом важности их вклада в оценку объекта):

$$x_{l n_1 \dots n_m \dots n_M} = \alpha_1 w_{l 1 n_1} + \dots + \alpha_m w_{l m n_m} + \dots + \alpha_M w_{l M n_M}. \quad (5)$$

Полученное множество $x_{l n_1 \dots n_m \dots n_M}$, соответствующее произвольному уровню P_l , число элементов которого равно произведению чисел $N_1 \times \dots \times N_m \times \dots \times N_M$ значений всех параметров Q_m , $m = \overline{1, M}$, упорядочивается по убыванию суммы (5). Состояния с большими $x_{l n_1 \dots n_m \dots n_M}$ считаются более характерными для P_l . Далее, каждому состоянию, в соответствии с полученным упорядоченным рядом $x_{l n_1 \dots n_m \dots n_M}$ присваивается порядковый номер K . Порядковый номер, равный единице, соответствует наиболее характерному состоянию для свойства P_l . Эта процедура (установление порядковых номеров) проводится для всех P_l , $l = \overline{1, L}$, и на основе данной классификации определяется принадлежность рассматриваемого вектора состояния $a_{n_1 \dots n_m \dots n_M}$, то есть уровень P_l , к которому он относится.

На основе разработанной модели построим систему поддержки принятия решений по определению уровня сложности судебной пожарно-технической экспертизы.

Для апробации данной математической модели была разработана пробная функциональная версия программного обеспечения, позволяющая реализовать предложенную методику решения задачи определения уровня сложности судебной пожарно-технической экспертизы (размещена в сети интернет по адресу URL: <http://www.расчётсложностиптэ.рф>).

Применив предложенную методику и математический аппарат относительно исследуемой проблемы, были получены следующие результаты (табл. 4).

Таблица 4

Весовые коэффициенты сложности задач судебной пожарно-технической экспертизы

№ п/п	Экспертная задача	Весовой коэффициент сложности задачи
1	Установление места первоначального возникновения пожара (очага пожара)	0,156
2	Развитие пожара во времени и в пространстве	0,114
3	Механизм возникновения пожара (непосредственная причина пожара)	0,138
4	Соответствие объекта исследования требованиям ПБ (по нормативным документам)	0,151
5	Определение прогнозируемых последствий (угроза причинения вреда жизни и здоровью людей, имуществу (чужому имуществу), окружающей среде)	0,250
6	Реконструкция события пожара (определение причинных связей)	0,191

Интегральный показатель сложности (уровень сложности экспертизы) с учётом оценочных показателей сложности и их значения в общей оценке приведен в табл. 5.

Таблица 5

Распределение уровней сложности экспертизы

Оценка сложности экспертизы	до 0,088	до 0,126	до 0,357	свыше 0,357
Интегральный показатель (уровень сложности экспертизы)	1	2	3	4

В результате проведенного исследования определены показатели сложности судебно-экспертных исследований, установлены весовые показатели всех критериев, разработана научно-обоснованная и практически применимая методика определения сложности судебной экспертизы в области пожарной безопасности.

Литература

1. *Козлачков В.И.* Техническое регулирование в области пожарной безопасности. М.: Академия ГПС МЧС России, 2011. 225 с.
2. *Саати Т.* Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1993.
3. *Тетерин И.М., Топольский Н.Г., Прус Ю.В., Климовцов В.М.* Системы поддержки принятия управленческих решений при тушении пожаров. М.: Академия ГПС МЧС России, 2008. 102 с.