

Определение качества расследования пожаров на основе когнитивного моделирования

Сергей Юрьевич Карпов

*Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России,
Балашиха, Россия*

Автор ответственный за переписку: Сергей Юрьевич Карпов, kafedrandagps@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены вопросы, связанные с качественными показателями деятельности сотрудника органа дознания при расследовании пожаров. Представлены основополагающие факторы, влияющие на качество расследования пожаров. Автор считает, что в рамках принятия управленческого решения при определении оптимальной численности дознавателей МЧС России необходимо учитывать такой фактор (показатель) как качество расследования пожара. Разработан причинно-следственный граф когнитивной модели влияния основополагающих факторов на качество расследования пожара. Представлена нечеткая когнитивная матрица (матрица смежности) параметров качества расследования пожаров. Аналитические данные, представленные в матрице, позволяют сформировать весовые критерии степени влияния факторов на качество расследования пожаров, а также и их взаимосвязи. Использование результатов когнитивного моделирования при определении показателей качества расследования пожаров, является одним из инструментов в системе поддержки принятия управленческого решения ЛПР при прогнозировании оптимального кадрового ресурсообеспечения органа дознания МЧС России. Разработанные в ходе исследования результаты могут быть использованы при разработке методики определения структурно-штатной численности территориальных подразделений дознания МЧС России.

Ключевые слова: пожарная безопасность, пожар, дознаватель, следователь, расследование пожаров, численность сотрудников, качество расследования пожаров, когнитивное моделирование.

Для цитирования: Карпов С.Ю. Определение качества расследования пожаров на основе когнитивного моделирования // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2024. № 1 (32). С. 97-106. <https://doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2024.34.32.011>

Original article

Determining the quality of fire investigation based on cognitive modeling

Sergey Y. Karpov

*All-Russian Scientific Research Institute of Fire Protection of the Ministry of Emergency Situations of
Russia, Balashikha, Russia*

Corresponding author: Sergey Y. Karpov, kafedrandagps@mail.ru

Abstract. The issues related to the qualitative performance of the employee of the body of inquiry in the investigation of fires are considered. The fundamental factors influencing the quality of fire investigation are presented. The author believes that within the framework of making a management decision, when determining the optimal number of investigators of the Ministry of Emergency Situations of Russia, it is necessary to take into account the factor (indicator) of the quality of fire investigation. A causal graph of the cognitive model of the influence of fundamental factors on the quality of fire investigation has been developed. A fuzzy cognitive matrix (adjacency matrix) of fire investigation quality parameters is presented. The analytical data presented in the matrix allows us to form weight criteria for the degree of influence of factors

on the quality of fire investigation, as well as their interrelationships. The use of the results of cognitive modeling in determining the quality indicators of fire investigation is one of the tools in the management decision support system of the Ministry of Emergency Situations of the Russian Federation in predicting the optimal human resource provision of the investigative body of the Ministry of Emergency Situations of the Russian Federation. The results developed in the course of the study can be used in the development of a methodology for determining the structural and staffing levels of territorial units of the Ministry of Emergency Situations of Russia.

Keywords: fire safety, fire, investigator, investigator, fire investigation, number of employees, quality of fire investigation, cognitive modeling.

For citation: Sergey Y. Karpov. Determining the quality of fire investigation based on cognitive modeling// Siberian Fire and Rescue Bulletin. 2024. No. 1 (32). P. 97-106. [https://doi.org/ 10.34987/vestnik.sibpsa.2024.34.32.011](https://doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2024.34.32.011)

Введение

В настоящее время, с учетом внедрения различных новых технологий, функциональных задач и нормативно-организационных изменений, совершенствование структуры органов исполнительной власти предусматривает реинжиниринг кадрового ресурсообеспечения. На данный момент актуальными являются задачи по разработке новых подходов в определении оптимальной численности сотрудников и соответственно за счет этого повышение эффективности их деятельности. К сложным структурам, в части определения эффективной численности сотрудников можно отнести деятельность правоохранительных органов, а именно деятельность, связанную с расследованием сложных категорий преступлений. Преступления, сопряженные с пожарами, являются наиболее сложными по раскрываемости, поэтому требуют особой организации в деятельности и соответствующего ресурсного обеспечения [1,2].

Множество неопределенностей при расследовании, а также многофакторность, недостаточность или утрата информации на пожаре, позволяют отнести процесс взаимосвязи качества расследования пожаров и определение численности сотрудников к неструктурированным системам [3-5]. Автор в данной работе впервые пытается увязать между собой правовые, организационные и иные аспекты в деятельности дознавателя МЧС России, которые могут показать зависимость численности сотрудников подразделений от качества расследования пожаров и наоборот. Повышение эффективности подразделений органа дознания по делам о пожарах, а в частности формирование структурно-штатной численности должно исходить из правила нужного количества дознавателей МЧС России для поддержания на достаточно высоком уровне качества расследования пожаров.

Основная часть

Понятие качества расследования пожара (эффективность расследования) может трактоваться по-разному, но в общем это можно выразить в виде высокой степени достижения поставленных в рамках судопроизводства целей и задач, которые могут рассматриваться через многие оценочных критерии (индикаторы), а также через призму специфики правового, тактического и технического характера при расследовании преступлений, сопряженных с пожарами.

Критерии качества расследования могут содержать такие позиции как:

- достаточность объема криминалистической значимой информации об обстоятельствах пожара, которые должны содержаться в процессуальных документах;
- представление достаточных доказательств о причине пожара, его развитии во времени и пространстве, виновных лицах (если таковы имеются);
- применение в ходе расследования различных приемов, способов и методов сбора информации о пожаре, которые позволяют оперативно и с надлежащим качеством раскрыть преступление;
- допущение наименьшего количества ошибок как процессуального, так и не процессуального характера при расследовании;
- качество выполнения отдельно взятых поручений и экспертиз, которые включают в себя правильную постановку вопросов (задач) дознавателем, а также контроль за их исполнением;
- обоснованность и законность вынесенных процессуальных решений.

В рамках исследования по тематике рассматриваемого вопроса, для построения модели влияния основополагающих факторов на качество расследования пожаров на основе экспертно-аналитического метода, были определены критерии и веса. В качестве математического инструмента для решения поставленной задачи был использован метод когнитивного моделирования [6,7]. Представленные на рисунке 1 базовые факторы по своей направленности можно разделить на два блока: «процессуальный» (собираТЕЛЬный) и «ресурсообеспечительный». Соответственно, для первого блока основополагающими будут такие позиции как: своевременный и качественный осмотр места пожара, сбор показаний от очевидцев (свидетелей) и результаты судебных экспертиз (в первую очередь пожарно-технической). Во втором блоке рассматриваются: опыт и образование сотрудника, его функциональная «загруженность», оперативность прибытия к месту пожара, укомплектованность территориального подразделения, материально-техническое обеспечение, особенности климата в районе.

Построение нечеткой когнитивной модели

На Рис. 1 представлен причинно-следственный граф когнитивной модели влияния основополагающих факторов на качество расследования пожаров. Влияние различных факторов на качество собранной информации по делу имеет отрицательные и положительные аспекты, которые в зависимости от важности могут быть значительными или незначительными и указываются на рисунке толщиной стрелки.

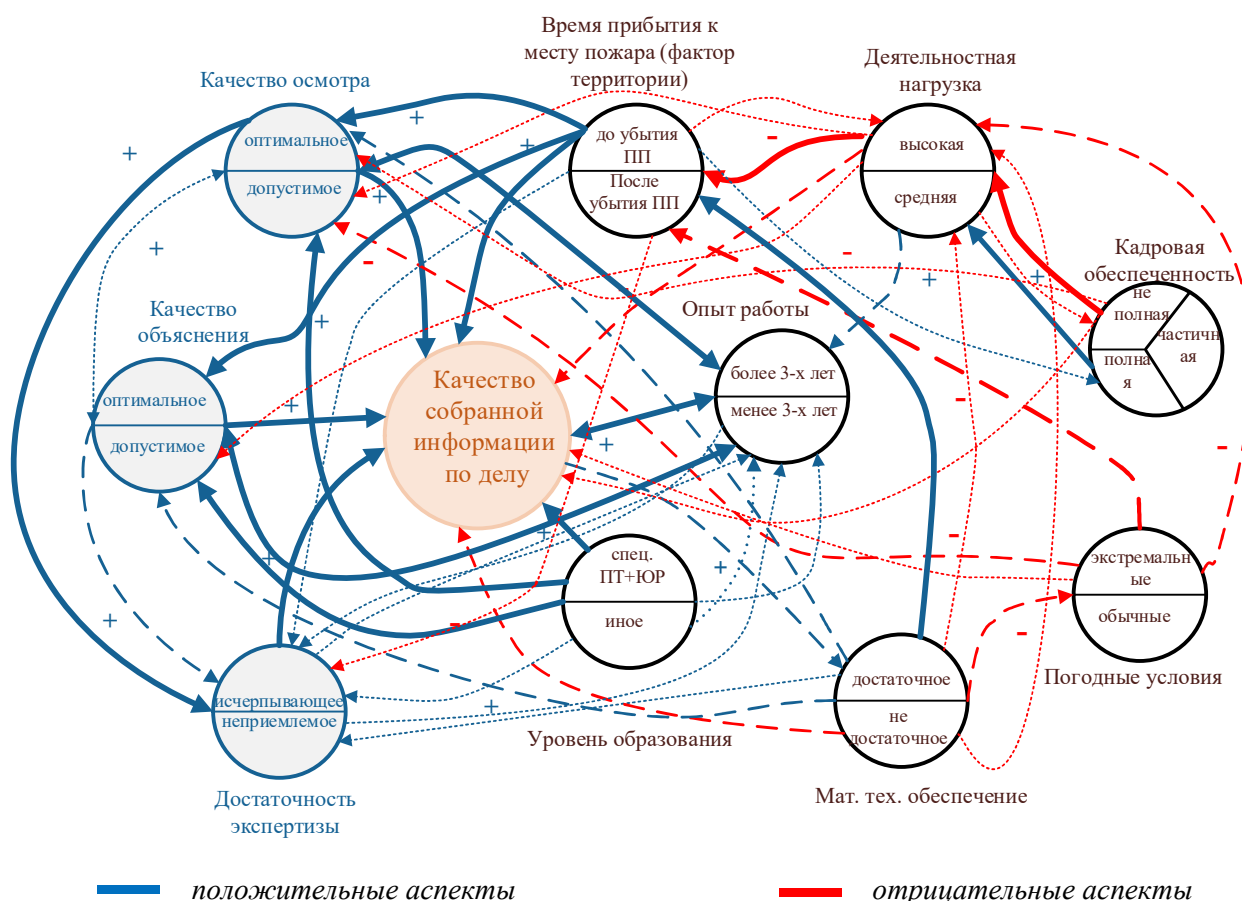


Рис. 1. Причинно-следственный граф когнитивной модели влияния основополагающих факторов на качество расследования пожаров

Представленные на Рис. 1 факторы можно охарактеризовать следующими основополагающими критериями:

1. Фактор территории обслуживания должен обеспечить оперативное прибытие дознавателя на место пожара. Лучший вариант если дознаватель доедет до места пожара в пределах первых 10-20 минут. Оптимальным вариантом можно считать, если дознаватель приедет на место пожара до убытия пожарного подразделения. Допустимым вариантом может быть, если границы территории обслуживания позволяют сотруднику прибыть в наиболее удаленную локацию не более чем через 2 часа (от места дислокации подразделения);

2. Фактор деятельностной нагрузки сотрудника в год не должен превышать оптимальных значений. Деятельностная перегрузка сотрудника негативно влияет на работоспособность и как следствие может способствовать снижению качества расследования. Количество материалов дел в год на одного сотрудника должно быть такое, чтобы сотрудник мог соблюдать не только процессуальные сроки, но и обеспечивать надлежащее качество расследования [8];

3. Кадровую обеспеченность можно выразить через процентное соотношение вакантных должностей от оптимального количества сотрудников. Соответственно при значительной нехватке сотрудников (более 20 % от штатной численности) нагрузка на работающих сотрудников увеличивается и это также опосредованно влияет на деятельность по расследованию пожаров;

4. Фактор погодных условий связан с метеорологическими особенностями (температура воздуха, влажность, ветер, осадки) и естественной освещенностью. Работа на месте пожара с учетом климатических особенностей в обслуживаемом районе (если они существенно отличаются от приемлемой) может усложнять процесс исследования и сбор значимой информации.

5. Материально-техническая обеспеченность в деятельности дознавателя прежде всего состоит из наличия у него служебного транспортного средства и специального оборудования (приборов), позволяющего обеспечить техническую составляющую при осмотре места пожара и иных процессуальных действий. Наличие соответствующего типа транспортного средства – это вопрос времени прибытия на место пожара. Достаточное оснащение оргтехникой, расходными материалами и специальными приборами это качество сбора доказательств и своевременность оформления результатов расследования.

6. Учитывая особенности расследования преступлений, сопряженных с пожарами образование у дознавателя, должно быть соответствующее. Наилучший вариант — это когда у сотрудника есть высшее пожарно-техническое образование и высшее юридическое образование.

7. От опыта работы сотрудника напрямую зависит качество и своевременность расследования пожара. Профессиональный опыт сотрудника растет и накапливается годами, но можно сказать, что по истечении 2-5 лет сотрудник способен самостоятельно проводить на достаточно высоком уровне расследование преступлений средней сложности [9,10].

8. Качество осмотра места пожара зависит от множества факторов, но основополагающими и влияющими индикаторами могут быть следующие позиции:

- установлен очаг пожара и описаны его признаки;
- обнаружены признаки потенциальных источников зажигания в очаге (или их отсутствие);
- описана динамика распространения пожара;
- описана характеристика объекта и криминалистически значимые следы;
- использованы при осмотре специальные приборы и оборудование;
- изъяты с места пожара вещественные доказательства.

9. Качество информации, полученной от очевидцев (свидетелей), можно рассмотреть через индикаторы, которыми могут быть представлены следующими позициями:

- учитывается особенность личности и его роль в пожаре;
- учитываются особенности обстоятельств пожара;
- учитывается создание до и во время опроса предпосылок, обеспечивающих свободу и правдивость информации;
- учитывается время и место, а также психологическое состояние опрашиваемого;
- учитывается активный характер опроса, четкость, полнота, объективность фиксации задаваемых вопросов;
- учитывается критический анализ;
- учитывается тактика правильной оценки;
- опрос с участием специалиста;
- опрос с применением технических средств;
- опрос с предъявлением доказательств.

10. Качество заключения пожарно-технической экспертизы зависит от многих факторов и

особенностей ее производства. В части индикаторов достаточности и достоверности СПТЭ можно предложить следующие позиции:

- обоснованность вывода эксперта (достаточно ли аргументированы, подтверждены исследованием);
- использование надежной и легитимной экспертной методики;
- использование инструментальных методов исследования;
- категорический вывод эксперта по поставленным вопросам;
- достаточность материалов дела для производства экспертизы (качество материалов);
- использование расчетных методов исследования;
- участие эксперта в осмотре места пожара;
- исследование проведено в полном объеме;
- заключение не вступает в диссонанс с доказательствами.

Для решения поставленной задачи были использованы подходы на основе нечетких когнитивных карт В.Б. Силова [3, 6].

Причинно-следственная связь когнитивной модели влияния основополагающих факторов на качество расследования пожара описывается формулой

$$G = \langle E, W \rangle, \quad (1)$$

где $E = \{e_1, e_2, \dots, e_k\}$ - множество факторов (критериев);

W – нечеткое отношение на множестве E , которое задает связи между элементами;

$w_{ij} \in W$ ($i, j = 1, \dots, n$) степень и интенсивность влияния (веса) между факторами (критериями) e_i и e_j ;

W – показатель- это набор чисел w_{ij} , определяющих направление и интенсивность влияния между концептами e_i (влияющим) и e_j (зависящим) на отрезке $[-1, 1]$. При условии:

1) $w_{ij} = 0$, если значение e_i не зависит от e_j (влияние отсутствует);

2) $0 \leq w_{ij} \leq 1$ при положительном влиянии e_i на e_j (увеличение значения фактора e_i влияет на увеличения значения фактора e_j);

3) $-1 \leq w_{ij} \leq 1$ при отрицательном влиянии e_i на e_j (увеличение значения фактора e_i влияет на уменьшение значения фактора e_j).

$$W_{ij} = W(e_i, e_j) \quad (2)$$

Для оценки влияния факторов друг на друга используется операция транзитивного замыкания, при которой преобразуются данные матрицы взаимовлияний W в транзитивно замкнутую матрицу Z , элементами которой являются пары (Z_{ij}, \bar{Z}_{ij}) , где Z_{ij} сила положительного влияния, \bar{Z}_{ij} сила отрицательного влияния i -го фактора на j -й.

На основе матрицы Z в данном исследовании можно рассчитать показатели нечеткой когнитивной карты, а именно:

Влияние i -го фактора на систему, а также воздействие системы на j -й фактор

$$\vec{P}_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n p_{ij} \quad (3)$$

$$\bar{P}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n p_{ij} \quad (4)$$

где, n - количество факторов, p_{ij} – влияние i -го фактора на j -й фактор

Взаимное положительное влияние описывается формулой

$$\vec{P}_{ij} = \vec{P}_{ji} = S(Z_{ij}, Z_{ji}) \quad (5)$$

где, S -операция S -нормы

Воздействие i -го концепта на j -й. Под воздействием понимается доминирующее по силе влияние между концептами:

$$P_{ij} = \text{sign}(Z_{ij} + \bar{Z}_{ij}) \max(|Z_{ij}|, |\bar{Z}_{ij}|), |Z_{ij}| \neq |\bar{Z}_{ij}| \quad (6)$$

Показатель консонанса отражает меру доверия и силу воздействия i -го фактора на j -й.:

$$C_{ij} = \frac{|Z_{ij} + \bar{Z}_{ij}|}{|Z_{ij}| + |\bar{Z}_{ij}|} \quad (7)$$

Консонанс влияния i -го фактора на систему:

$$\vec{C}_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C_{ij} \quad (8)$$

Консонанс влияния системы на j -й фактор:

$$\check{C}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n C_{ij} \quad (9)$$

Консонанс взаимного влияния i -го и j -го концептов:

$$\vec{C}_{ij} = \check{C}_{ji} = \frac{(Z_{ij} + Z_{ji}) + (\bar{Z}_{ij} + \bar{Z}_{ji})}{|Z_{ij} + Z_{ji}| + |\bar{Z}_{ij} + \bar{Z}_{ji}|} \quad (10)$$

Динамическое моделирование и отбор альтернатив

$$V_i(t+1) = S(V_i(t) + q_i(t+1) + O_i(t+1) + \sum_{j=1}^k T(W_{ij}, P_j(t))), \quad (11)$$

где:

$v_i(t)$ – значение концепта e_i в момент времени t ;

$v_i(t+1)$ – значение концепта e_i в момент времени $(t+1)$;

$q_i(t+1)$ – внешнее воздействие на e_i в момент времени $(t+1)$;

$o_i(t+1)$ – управляющее воздействие на e_i в момент времени $(t+1)$;

$w_{ij} = w(e_i, e_j)$ – интенсивность влияния между концептами e_i и e_j ;

$p_j(t)$ – изменение значения e_j в момент времени t ;

T – операция Т-нормы (используется произведение);

S – операция S-нормы (используется S-норма Лукасевича).

Применение когнитивного моделирования при решении задачи по определению влияния на качество расследования пожаров различных факторов решается впервые. Поэтому модель основывается на укрупненных концептах, которые являются основополагающими на практике при расследовании по делам о пожарах. Определение важности связей между факторами происходило на основе экспертных методов, нормативных требований. Также весовые коэффициенты связей можно определить, с помощью метода попарного сравнения и использования программной системы принятия решений «MPRIORITY 1.0» [11]. В таблице представлена матрица степени зависимостей факторов, на основе которых и характеризуются весовые критерии влияния на качество расследования пожаров.

Примечание для таблицы:

-стрелка жирная – значит концепт влияет существенно (коэффициент влияния допускаем не менее 0,9);

-стрелка средняя – значит концепт влияет выше среднего (коэффициент влияния допускаем 0,6);

-стрелка тонкая – значит концепт влияет незначительно (коэффициент влияния допускаем 0,3);

-отсутствие прямой взаимосвязи – значение 0 (коэффициент влияния 0).

Таблица. Нечеткая когнитивная матрица (матрица смежности) для построений НКК параметров

| | Качество расследования (V1) | Осмотр места пожара (V2) | Объяснение (V3) | Экспертиза (V4) | Территория обслуживания (V5) | Деятельная нагрузка (V6) | Кадровая обеспеченность (V7) | Опыт работы (V8) | Образование (V9) | Мат.-Тех. обеспечение (V10) | Погодные условия (V11) |
|------------------------------|--|---|---|--|--|---|--|---|--|---|---|
| Качество расследования (V1) | | Кач-во осмотра места пожара напрямую влияет на рассл-е <i>Ст. жирная +I</i> | Кач-во объяснения напрямую влияет на кач-во рассл-я <i>Ст. жирная +I</i> | Качество производства СПТЭ влияет на качество расследования <i>Ст. жирная +I</i> | Оперативность прибытия на пожар влияет на качество расследования <i>Ст. жирная +I</i> | Оптимальная нагрузка на дознавателя в год влияет на расследования <i>Ст. средняя +I</i> | Недокомплект сотрудников в подразделении и приводит к перегрузке сотрудника <i>Ст. тонкая -I</i> | Опыт работы влияет на качество расследования <i>Ст. жирная +I</i> | Специальность и уровень знаний влияют на качество расследования <i>Ст. жирная +I</i> | Достаточность обеспечения влияет на качество расследования <i>Ст. средняя -I</i> | Погодные условия опосредовано влияют на кач-во рассл-ния <i>Ст. тонкая -I</i> |
| Осмотр места пожара (V2) | Качество расследования напрямую НЕ влияет на осмотр (это часть расследования) <i>0</i> | | Качество объяснения опосредовано влияет на осмотр места пожара <i>Ст. тонкая +I</i> | Качество экспертизы НЕ влияет на осмотр места пожара <i>0</i> | Оперативность...повышает вероятность сбора значимой информации при осмотре <i>Ст. жирная +I</i> | Оптимальная нагрузка в год опосредовано влияет на качество осмотра <i>Ст. тонкая -I</i> | Недокомплект сотрудников напрямую не влияет на качество осмотра <i>Ст. тонкая -I</i> | Опыт работы влияет на качество осмотра места пожара. <i>Ст. жирная +I</i> | Специальность и уровень знаний влияют на качество осмотра пожара <i>Ст. жирная +I</i> | Достаточность МТО влияет на качество осмотра места пожара. <i>Ст. средняя +I</i> | Погодные условия опосредовано влияют на качество осмотра <i>Ст. средняя -I</i> |
| Объяснение (V3) | Качество расследования напрямую НЕ влияет на объяснение (это часть расследования) <i>0</i> | Информация при осмотре может быть использована при опросе очевидцев <i>Ст. тонкая +I</i> | | Качество экспертизы напрямую НЕ влияет на качество объяснения <i>0</i> | Оперативность...повышает вероятность застать «кач-ых» свидетелей. <i>Ст. жирная +I</i> | Оптимальная нагрузка в год опосредовано влияет на качество объяснения <i>Ст. тонкая -I</i> | Недокомплект сотрудников напрямую НЕ влияет на качество объяснения <i>0</i> | Опыт работы влияет на качество объяснения <i>Ст. жирная +I</i> | Специальность и уровень знаний влияют на качество объяснения <i>Ст. жирная +I</i> | Достаточность обеспечения опосредовано влияет на качество объяснения <i>Ст. средняя +I</i> | Погодные условия напрямую НЕ влияют на качество объяснения <i>0</i> |
| Экспертиза (V4) | Качество расследования напрямую НЕ влияет на экспертизу. (это часть расследования) <i>0</i> | Качественный осмотр места пожара напрямую влияет на качество экспертизы. <i>Ст. жирная +I</i> | Качество объяснения влияет на качество экспертизы. <i>Ст. средняя +I</i> | | Оперативность...повышает вероятность сбора значимой информации и влияет на СПТЭ <i>Ст. тонкая +I</i> | Оптимальная нагрузка на дознавателя в год напрямую НЕ влияет на кач-во экспертизы <i>0</i> | Кадровая обеспеченность органа дознания напрямую НЕ влияет на кач-во экспертизы <i>0</i> | Опыт работы дознавателя опосредовано влияет на качество экспертизы <i>Ст. тонкая +I</i> | Специальность и уровень знаний дознавателя опосредовано влияют на экспертизу <i>Ст. тонкая +I</i> | Материально-техническое обеспечение дознавателя напрямую НЕ влияет на качество экспертизы <i>0</i> | Погодные условия напрямую НЕ влияют на качество экспертизы <i>0</i> |
| Территория обслуживания (V5) | Качество расследования НЕ влияет на территорию обслуживания <i>0</i> | Качество осмотра места пожара на оптимальность территории НЕ влияет <i>0</i> | Качество объяснения НЕ влияет на оптимальность территории <i>0</i> | Качество экспертизы НЕ влияет на оптимальность территории <i>0</i> | | Оптимальная нагрузка сотрудника напрямую зависит от оптимальности территории <i>Ст. жирная -I</i> | Недокомплект сотрудников напрямую НЕ влияет на территорию обслуживания <i>0</i> | Опыт работы дознавателя напрямую НЕ влияет на оптимальность территории обслуживания <i>0</i> | Уровень образования дознавателя НЕ влияют на оптимальность территории обслуживания <i>0</i> | Наличие транспортного средства влияет на оптимальность территории <i>Ст. жирная +I</i> | Климатические условия могут опосредовано влиять на оптимальность территории <i>Ст. средняя +I</i> |

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|--|---|---|---|---|---|--|--|--|
| Деятельно стная нагрузка (V6) | Качество расследования напрямую НЕ связана с деятельностно й нагрузкой 0 | Качество осмотра места пожара НЕ влияет на деятельностну ю нагрузку 0 | Качество объяснений НЕ влияют на формирование оптимальной деятельностно й нагрузки 0 | Качество экспертизы НЕ влияет на оптимальную деятельностну ю нагрузку дознавателя 0 | Фактор территории опосредовано влияет на деятельностну ю нагрузку <i>Ст. средняя</i> -1 | | Недокомплект сотрудников напрямую влияет на деятельностну ю нагрузку <i>Ст. жирная</i> -1 | Опыт работы дознавателя опосредовано влияет на деятельностну ю нагрузку <i>Ст. средняя</i> +1 | Уровень и качество образования дознавателя напрямую НЕ влияют на нагрузку 0 | Отсутствие ТС, и т. п. опосредовано влияют на деятельностну ю нагрузку <i>Ст. тонкая</i> -1 | Погодные условия напрямую на деятельностну ю нагрузку НЕ влияют 0 |
| Кадровая обеспечен ность (V7) | Кач-во расследования напрямую НЕ влияет на кадровую обеспечен-ть 0 | Кач-во осмотра места пожара на кадровую обеспечен-ть НЕ влияет 0 | Кач-во объяснения НЕ влияет на кадровую обеспеченност ь 0 | Кач-во экспертизы НЕ влияет на кадровую обеспеченност ь 0 | Фактор территории напрямую НЕ влияет на кадровую обеспечен-ть 0 | Нагрузки опосредовано влияет на кадровую обеспечен-ть <i>Ст. тонкая</i> -1 | | Опыт работы сотрудника НЕ влияет на кадровую обеспеченност ь подраздел. 0 | Уровень и качество образования НЕ влияет на кадровую обеспеченност ь 0 | Достаточность МТО НЕ влияет на кадровую обеспеченност ь 0 | Погодные условия НЕ влияют на кадровую обеспеченност ь 0 |
| Опыт работы (V8) | Кач-во рассл-я влияет на опыт (повышает опыт). <i>Ст. жирная</i> +1 | Качество осмотра места пожара влияет на опыт сотрудника <i>Ст. средняя</i> +1 | Кач-во объяснений влияет на опыт сотрудника <i>Ст. средняя</i> +1 | Кач-во СПТЭ опосредовано влияет на опыт дознавателя <i>Ст. тонкая</i> +1 | Фактор опт-ти территории обслуживания на прямую НЕ влияет на опыт работы 0 | Оптимальная нагрузка полож-но влияет на опыт <i>Ст. средняя</i> +1 | Кадровая обеспеченност ь НЕ влияет на опыт работы | | Уровень образования дознавателя опосредовано влияет на опыт <i>Ст.</i> <i>тонкая</i> +1 | Достаточность МТО напрямую НЕ влияет опыт работы 0 | Погодные условия НЕ влияют на опыт работы 0 |
| Образован ие (V9) | Качество расследования напрямую НЕ влияет на образование 0 | Качество осмотра места пожара напрямую НЕ влияет на образов. 0 | Качество объяснения напрямую НЕ влияет на образование 0 | Качество экспертизы НЕ влияет на образование дознавателя 0 | Оптимальност ь территории обслуживания НЕ влияет образование 0 | Деятельностна я нагрузка сотрудника НЕ влияет на образование 0 | Кадровая обеспеченност ь НЕ влияет на образование 0 | Опыт сотрудника НЕ влияет на образование 0 | | Материально- техническая обеспеченност ь НЕ влияет на образование 0 | Погодные условия НЕ влияют на образование 0 |
| Мат.— тех. обеспечен ие (V10) | Кач-во расследования НЕ влияет на МТО 0 | Кач-во осмотра места пожара напрямую НЕ влияет на МТО 0 | Кач-во объяснения напрямую НЕ влияет на МТО 0 | Качество экспертизы НЕ влияет на МТО 0 | Территория обслуживания напрямую НЕ влияет на МТО 0 | Оптимальная деятельностна я нагрузка сотрудника НЕ влияет на МТО 0 | Кадровая обеспеченност ь подразделения НЕ влияет на МТО 0 | Опыт работы сотрудника НЕ влияет на МТО 0 | Уровень и качество образования НЕ влияет на МТО 0 | | Погодные условия НЕ влияют на МТО 0 |
| Погодные условия (V11) | Кач-во рассл- едования НЕ влияет на погодные условия 0 | Качество осмотра места пожара НЕ влияет на погодные условия 0 | Качество объяснения НЕ влияют на погодные условия 0 | Качество экспертизы НЕ влияют на погодные условия 0 | Территория обслуживания напрямую НЕ влияет на погодные условия 0 | Оптимальная деятельностна я нагрузка НЕ влияет на погодные условия 0 | Кадровая обеспеченност ь подразделения НЕ влияет на погодные условия 0 | Опыт сотрудника НЕ влияет на погодные условия 0 | Уровень и качество образования НЕ влияют на погодные условия 0 | Достаточность МТО НЕ влияет на погодные условия 0 | |

Матрица степени зависимостей факторов:

| $A_G =$ | $A_G =$ |
|---|---|
| $\begin{bmatrix} +1 & +1 & +1 & +1 & -1 & -1 & +1 & +1 & -1 & -1 \\ 0 & & +1 & 0 & +1 & -1 & -1 & +1 & +1 & -1 \\ 0 & +1 & & 0 & +1 & -1 & 0 & +1 & +1 & 0 \\ 0 & +1 & +1 & & +1 & 0 & 0 & +1 & +1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & & -1 & 0 & 0 & 0 & +1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & & -1 & +1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & & 0 & 0 & 0 \\ +1 & +1 & +1 & +1 & 0 & +1 & 0 & & +1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 0,9 & 0,9 & 0,9 & 0,9 & -0,6 & -0,3 & 0,9 & 0,9 & -0,6 & -0,3 \\ 0 & & 0,3 & 0 & 0,9 & -0,3 & -0,3 & 0,9 & 0,9 & 0,6 \\ 0 & 0,3 & & 0 & 0,9 & -0,3 & 0 & 0,9 & 0,9 & 0,6 \\ 0 & 0,9 & 0,6 & & 0,3 & 0 & 0 & 0,3 & 0,3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & & -0,9 & 0 & 0 & 0 & 0,9 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -0,6 & & -0,9 & 0,6 & 0 & -0,3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -0,3 & & 0 & 0 & 0 \\ 0,9 & 0,6 & 0,6 & 0,3 & 0 & 0,6 & 0 & & 0,3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ |

Заключение

Предложенный подход по определению взаимосвязи качества расследования пожаров и оптимальности кадрового ресурсообеспечения на основе логико-математического инструмента, может являться одним из показателей для ЛПП при принятии управленческого решения по определению необходимого количества дознавателей. Исследовательская работа по данному вопросу предусматривает дальнейшее изучение иных влияющих факторов и особенностей, а также апробации подхода с предоставлением результатов в следующих публикациях.

Список источник

1. Скрипко Г.А., Федоров А.Н., Михайлова Л.Л. Проблемы низкой раскрываемости преступлений, связанных с лесными пожарами. В сборнике: Новые подходы к подготовке населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций. Сборник трудов секции № 21 и № 23. Материалы XXXIII Международной научно-практической конференции. Химки, 2023. С. 79-85.
2. Фёдоров Г.В. Особенности возбуждения уголовных дел и планирование расследования криминальных пожаров. Вестник Полоцкого государственного университета. Серия D. Экономические и юридические науки. 2011. № 6. С. 146-149.
3. Силов В.Б. Принятие стратегических решений в нечеткой обстановке. – М.: ИНПРО-РЕС, 1995. – 228 с. [Silov, V.B. Prinjatije strategicheskikh reshenij v nechetkoj obstanovke. М.: INPRO-RES, 1995. – 228 s. (In Russian)]
4. Максимов В. И., Корноушенко Е. К. Аналитические основы применения когнитивного подхода при решении слабоструктурированных задач.//Труды ИПУ, 1998. вып. 2.
5. Корноушенко Е. К., Максимов В. И. Управление процессами в слабоформализованных средах при стабилизации графовых моделей среды.//Труды ИПУ, 1998. вып. 2.
6. Подвесовский А.Г., Лагереv Д.Г., Коростелёв Д.А., Исаев Р.А. СППР «ИГЛА». Система поддержки принятия решений «Интеллектуальный Генератор Лучших Альтернатив». Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2019617828. Зарег. 20.06.2019.
7. Кулинич А. А. Система когнитивного моделирования «КАНВА».
8. Карпов С.Ю. Модель деятельностной нагрузки дознавателя при расследовании пожаров. Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2022. Т. 13. № 3. С. 88-106.
9. Климов Е. А. Психология профессионального самоопределения. Ростов н/Д: Феникс, 1996. 512 с.,
10. Карпов С.Ю., Прус Ю.В. Модель прогнозирования продолжительности сбора первоначальной информации на месте пожара функцией Кобба-Дугласа. Технологии техносферной безопасности. 2020. № 1 (87). С. 93-106.
11. Абакаров А.Ш., Сушков Ю.А. Программная система поддержки принятия решений «MPRIORITY 1.0». Электронный научный журнал «ИССЛЕДОВАНО В РОССИИ». <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2005/207.pdf>

References

1. Skripko G.A., Fedorov A.N., Mikhailova L.L. Problems of low detection of crimes related to forest fires. In the collection: New approaches to the training of the population in the field of

protection from emergency situations. Collection of works of sections No. 21 and No. 23. Materials of the XXXIII International Scientific and Practical Conference. Khimki, 2023. pp. 79-85.

2. Fedorov G.V. Features of initiation of criminal cases and planning of investigation of criminal fires. Bulletin of the Polotsk State University. Series D. Economic and legal sciences. 2011. No. 6. pp. 146-149.

3. Silov V.B. Strategic decision-making in a fuzzy environment. - M.: INPRO-RES, 1995. - 228 p. [Silov, V.B. Prinjatje strategicheskikh reshenij v nechetkoj obstanovke. M.: INPRO-RES, 1995. – 228 s. (In Russian)]

4. Maksimov V. I., Kornoushenko E. K. Analytical foundations of the cognitive approach in solving poorly structured problems.//Proceedings of the IPU, 1998. issue 2.

5. Kornoushenko E. K., Maksimov V. I. Process control in weakly formalized media with stabilization of graph models of the medium.//Proceedings of the IPU, 1998. issue 2.

6. Podesovsky A.G., Lagerev D.G., Korostelev D.A., Isaev R.A. SPD "IGLA". Decision support system "Intelligent Generator of The Best Alternatives". Certificate of state registration of the computer program No. 2019617828. Zareg. 06/20/2019.

7. Kulinich A. A. "CANVAS" cognitive modeling system.

8. Karpov S.Yu. The model of the investigator's activity load in the investigation of fires. Bulletin of Samara University. Economics and management. 2022. Vol. 13. No. 3. pp. 88-106.

9. Klimov E. A. Psychology of professional self-determination. Rostov n/A: Phoenix, 1996. 512 p.,

10. Karpov S.Yu., Prus Yu.V. A model for predicting the duration of collecting initial information at the site of a fire by the Cobb-Douglas function. Technosphere safety technologies. 2020. No. 1 (87). pp. 93-106.

11. Abakarov A.Sh., Sushkov Yu.A. Software decision support system "MPRIORITY 1.0". Electronic scientific journal "RESEARCHED IN RUSSIA". <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2005/207.pdf>

Статья поступила в редакция 16.02.2024; одобрена после рецензирования 11.03.2024; принята к публикации 20.03.2024.

The article was submitted 16.02.2024, approved after reviewing 11.03.2024, accepted for publication 20.03.2024.