

---

---

# ЭКОНОМИКА, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

---

---

УДК 338.2

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО ПОДХОДА ПРИ АНАЛИЗЕ И ОЦЕНКЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОТОКА ДОКУМЕНТООБОРОТА ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ**

**Н.В. Мартинович.**

**Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России.**

**А.В. Калач, доктор химических наук, профессор.**

**Воронежский институт ФСИН России.**

**А.А. Мельник, кандидат технических наук, доцент.**

**Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России**

Статья посвящена общему описанию метода определения показателя информационной нагрузки, возникающей при документообороте в организации, на примере типового пожарно-спасательного подразделения МЧС России. Определение показателя предлагается проводить на основе исследования организации системы делопроизводства, основанного на количественном выражении исследуемых свойств системы и установлении взаимосвязей между параметрами элементов подсистем.

*Ключевые слова:* оценка, делопроизводство, информационная нагрузка, параметрический подход, системный анализ

## **APPLICATION OF THE PARAMETRIC APPROACH IN THE ANALYSIS AND EVALUATION OF THE INFORMATION FLOW OF THE FIRE AND RESCUE DOCUMENT TURNOVER**

N.V. Martinovich. Siberian fire and rescue academy of State fire service of EMERCOM of Russia.

A.V. Kalach. Voronezh institute of the Russian Federal penitentiary service.

A.A. Melnik. Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

The article is devoted to a general description of the method for determining the indicator of information load arising during document management in an organization, using the example of a typical fire and rescue unit of the Russian Emergencies Ministry. The definition of the indicator is proposed to be carried out based on a study of the organization of the office work system based on the quantitative expression of the investigated properties of the system and the establishment of relationships between the parameters of the elements of subsystems.

*Keywords:* assessment, paperwork, information load, parametric approach, system analysis

Организация делопроизводства и управления документопотоком предприятия является значимым составляющим с точки зрения трудоемкости любой организации. В государственных, бюджетных организациях, учитывая специфику организационной структуры и спектр решаемых задач, роль трудоемкости и значимости данного вида

деятельности возрастает многократно. Зачастую управление документопотоком и анализ поступающих данных, содержащихся в данном потоке, в бюджетных организациях занимает значительную часть управленческой работы руководителя. Это косвенно подтверждается тем фактом, что в России системы электронного документооборота впервые нашли свое применение именно в государственном секторе [1, 2].

Огромное количество поступающей информации, а также постоянное увеличение объема обрабатываемых данных ставит перед руководителем задачу расширения штата сотрудников, увеличение затрат на эксплуатацию специального оборудования и программного обеспечения с возможными дополнительными расходами на приобретение его новых компонентов [1].

Необходимо отметить, что весь документооборот организации является отражением ее деятельности и должен служить для реализации ее основных целей и задач. Другими словами, каждая единица документооборота должна служить тем или иным целям и задачам организации. Избыточный поток информации, содержащийся в поступающих как внутренних, так и внешних документах, создает условия информационной перегруженности и негативно сказывается на принятии управленческих решений.

При обработке, анализе и тем более создании любого документа тратится ключевой ограниченный ресурс управленческой деятельности – время. При условии ограниченных временных ресурсов актуальным становится вопрос выбора приоритета поступающей информации и оптимизации структуры создаваемого документооборотом информационного потока [3].

Возможно предположить, что для снижения информационной нагрузки на руководителя организации и повышения качества принимаемых решений необходимо:

1. Определить документы (блоки) и информационные потоки, содержащие нерелевантную информацию.
2. Определить информационные потоки с наибольшей интенсивностью и документы (блоки), содержащие наиболее значимую для принятия управленческих решений информацию.
3. Определить ключевые для организации потоки, требующие автоматизации и повышения эффективности функционирования.

Систему документооборота любой организации в общем виде возможно разделить на входящие и исходящие документы, разделив их, в свою очередь, на внешний документооборот и внутренний.

Рассмотрим деятельность государственной бюджетной организации с точки зрения документопотока, на примере функционирования пожарно-спасательной части ГПС МЧС России [4–7].

При первой итерации анализа составим общую структурную схему информационных потоков документооборота рассматриваемой организации (рис. 1) и выделим документы внешнего и внутреннего входящего документооборота (блоки № 1 и № 2), а также определим блоки исходящих документов (блоки № 3 и № 4). Отдельно выделим блок № 5 «Управленческое решение» – данный блок отражает информационный поток, поступающий для его функционирования и информационный поток от данного блока для активации соответствующего блока с физическим документом.

Для дальнейшего анализа присвоим каждому элементу свой уникальный идентификационный номер. Необходимо отметить, что блок принятия управленческих решений имеет идентификационный номер «5\*» где «\*» означает, что данный блок не является процессом, в который оперируют физическим документом, но информационный поток (W5\*) данного блока является результатом работы с физическими входящими и исходящими документами и является одним из основных результатов работы.

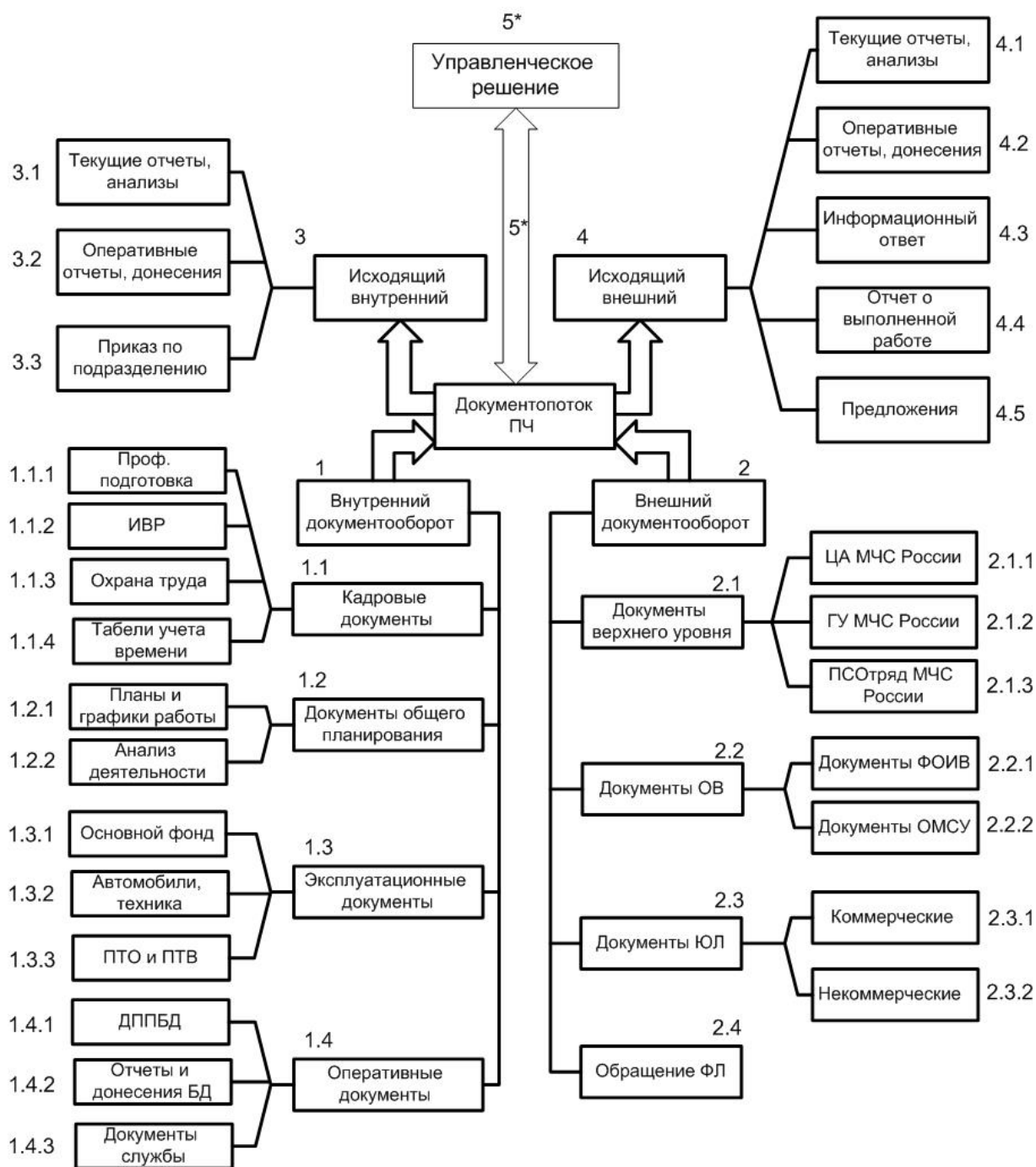


Рис. 1. Общая схема информационного потока документооборота пожарно-спасательной части ГПС МЧС России

(ИВР – индивидуально-воспитательная работа; ПТО – пожарно-техническое оборудование; ПТВ – пожарно-техническое вооружение; ДППБД – документы предварительного планирования боевых действия; БД – боевые действия; ПЧ – пожарная часть; ОВ – органы власти; ЮЛ – юридическое лицо; ФЛ – физическое лицо; ЦА – центральный аппарат; ГУ – главное управление; ПС – пожарно-спасательный; ФОИВ – федеральный орган исполнительной власти; ОМСУ – орган местного самоуправления)

На основании общей схемы информационного потока документооборота пожарно-спасательной части ГПС МЧС России представим систему потоков информации в виде комплекса графов (рис. 2).

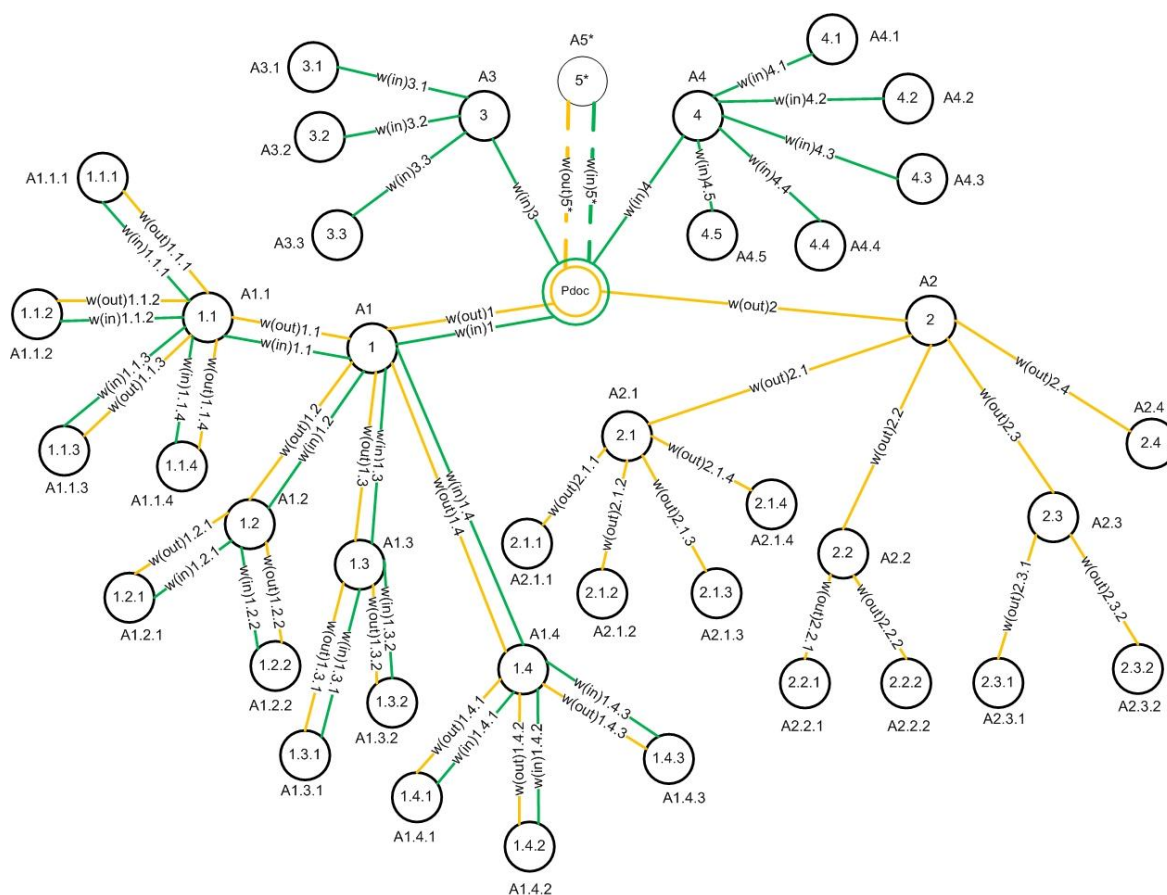


Рис. 2. Дерево информационных потоков

Центральный граф Pdoc является ключевым элементом системы и выполняет функцию анализа и распределения всего информационного потока. Количество (объем) информационного потока, проходящего через данный граф, отражает общее значение «информационной напряженности» всей системы.

Элементы дерева потока представлены пятью основными блоками, соответствующими каждой группе выделенных документов, имеют свое идентификационное значение и связаны между собой соответствующими информационными путями (связями).

На данном этапе исследования принимаем, что состояние каждого элемента можно выразить следующими значениями:

- A – количество единиц документов, объем документов (информации) в блоке;
- w – информационный (путь) поток, представленный частотой обращения к элементу. Количество событий, когда рассматриваемый элемент был активен. Под активацией элемента подразумевается использование какого-либо документа, отнесенного к данному блоку, для получения или внесения информации в него для дальнейшей работы и (или) формирования управленческого решения.

Рассматриваемый информационный поток возможно разделить на входящий и исходящий, тогда:

$$W=w(\text{in})+w(\text{out}),$$

где  $w(\text{out})$  – количество запросов входящего потока, ед.;  $w(\text{in})$  – количество запросов исходящего потока, ед.

Исходящий поток – это поток, который передает информацию из документа в систему к другим элементам.

Входящий поток – поток, который направлен из системы в элемент. Принимает информацию из документов системы к элементу.

Рассмотрим существующие типы потоков на полученном дереве информационных потоков. Предварительный анализ распределения типов потоков позволил выделить следующие три группы блоков документов:

1. графы (блоки), которые только передают информацию, то есть имеют только поток  $w(out)$  – граф донор;
2. графы (блоки), которые только принимают информацию, то есть имеют только поток  $w(in)$  – граф акцептор;
3. графы (блоки), которые принимают и передают информацию, то есть имеют поток  $w(in)$  и  $w(out)$  – универсальный граф.

В ходе своего жизненного цикла документ может проходить разные этапы обработки: разработка, согласование, утверждение, использование и архивация и т.д. В общем виде с точки зрения информационных потоков возможно выделить три этапа (рис. 3): этап насыщения информацией, этап применения информации, этап ожидания.

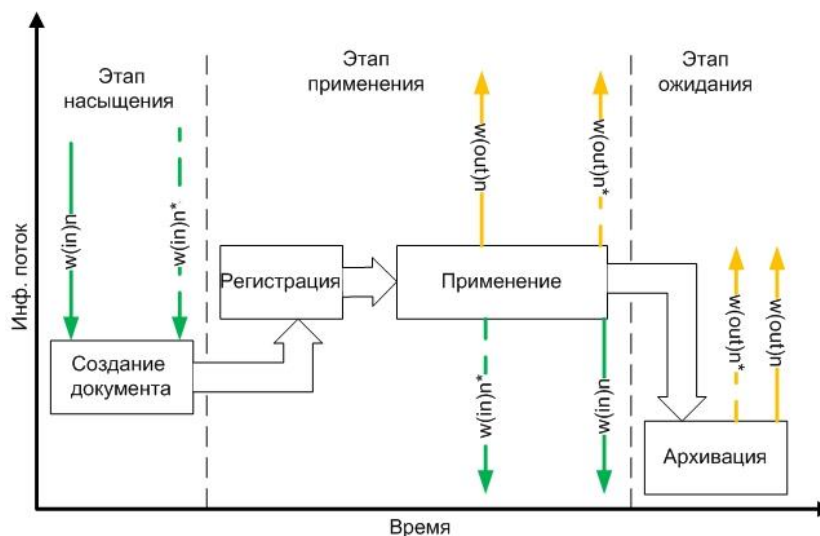


Рис. 3. Этапы жизненного цикла документа

Реализация каждого из этапов требует привлечения соответствующих ресурсов как временных, так и материальных. Каждый этап цикла документа так же может характеризоваться потоками для его реализации.

Для этапа насыщения информацией характерны только входящие потоки  $w(in)$  от других элементов (блоков). Это может быть или документ, содержащий информацию и (или) управленческое решение. Они необходимы для инициации создания документа и первоначального информационного насыщения.

Для этапа применения информации характерно наличие как исходящих  $w(out)$ , так и входящих  $w(in)$  потоков и распределение данных потоков в соответствии с алгоритмом центрального графа по системе, в том числе формируя управляющее воздействие.

Для этапа ожидания характерно наличие только исходящих потоков  $w(out)$ . На данном этапе документ или уже выполнил свою функцию и «отдал» информацию блокам и (или) находится в режиме ожидания для своего применения или повторной реализации информационной, управляющей функции.

Предлагаемая классификация потоков позволяет выделить группы документов, для которых необходимо предусматривать ресурсы для их создания.

На составленном дереве информационных потоков выделим группу элементов № 2. Данная группа является входящими внешними документами и состоит из элементов входящих внешних документов, сгруппированных по виду отправителя, и, соответственно, не будет иметь в своем жизненном цикле, именно в рассматриваемой системе – этапа насыщения информацией документа и необходимости в ресурсах на его создание. Условно,

блок регистрации (внесение информации входящего номера) будет для данного вида являться этапом насыщения. Для данной рассматриваемой группы также характерно наличие только исходящих потоков  $w(out)$ , и они классифицируются как графы доноры, являясь основным поставщиком информации в систему, совместно с блоком № 5 «Управленческое решение».

Группа № 1 является группой универсальных графов с полным этапом описанного выше жизненного цикла. В данной группе предполагается аккумуляция информации о деятельности организации и использование ее для решения задач и функций предприятия, что обуславливает наличие потоков  $w(in)$  и  $w(out)$ .

Группы № 3 и № 4 являются группой графов-акцепторов, данная группа является результатом обработки информации групп № 1 и № 2 и содержит элементы, состоящие из исходящих документов внутренних и внешних, что обуславливает наличие только потоков  $w(in)$ .

Значение взвешенной суммы элементов будет определяться значениями элемента его составляющего, так значение для элемента № 1 «Внутренний документооборот» возможно представить следующим выражением:

$$A_1 = a_{1.1}\omega_{1.1} + a_{1.2}\omega_{1.2} + a_{1.3}\omega_{1.3} + a_{1.4}\omega_{1.4},$$

где  $A$  – количество единиц документов, объем документов (информации) в блоке;  $\omega$  – информационный (путь) поток, представленный частотой обращения к элементу, количество событий, когда рассматриваемый элемент был активен.

Суммарным значением центрального графа ( $P_{doc}$ ) будет являться объем информационного потока, проходящего через данный граф, отражает общее значение «информационной напряженности» всей системы и может быть представлено следующим выражением:

$$P_{doc} = A_1\omega_1 + A_2\omega_2 + A_3\omega_3 + A_4\omega_4 + A_5\omega_5.$$

При определении взвешенной суммы ее значение может принимать любое значение больше нуля. Для удобства анализа используем логистическую функцию следующего вида:

$$\sigma(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}.$$

Применение сигмоиды позволяет разместить полученные значения в диапазоне от 0 до 1. Далее для оценки воспользуемся вербально-числовой шкалой Харрингтона. Классическая шкала желательности делится в диапазоне от 0 до 1 на пять поддиапазонов:  $[0; 0,2]$  – «очень плохо»,  $[0,2; 0,37]$  – «плохо»,  $[0,37; 0,63]$  – «удовлетворительно»,  $[0,63; 0,8]$  – «хорошо»,  $[0,8; 1]$  – «очень хорошо» [8].

Основой обобщения информации с использованием функции Харрингтона является преобразование натуральных значений частных параметров различной физической сущности и размерности в единую безразмерную шкалу желательности (предпочтительности) [8, 9].

По аналогии с классической шкалой возможно интерпретировать полученные значения интенсивности (напряженности) информационного потока в следующем виде (табл.).

Таблица. Вербально-числовая шкала Харрингтона

№	Наименование градации	Числовой интервал	Количественное значение
1	Очень низкая	0–0,2	0,10
2	Низкая	0,2–0,37	0,285
3	Средняя	0,37–0,63	0,5
4	Высокая	0,63–0,8	0,715
5	Очень высокая	0,8–1	0,90

Дальнейший анализ дерева потоков и более детального рассмотрения отдельных элементов дерева позволит определить:

1. Документы (блоки) и информационные потоки, содержащие нерелевантную (неиспользуемую) информацию. Данные документы будут содержаться в блоках с низкой интенсивностью потока, имеющих значение по показателю в диапазоне 0–0,2.

2. Информационные потоки с наибольшей интенсивностью и документы (блоки), содержащие наиболее значимую для принятия управленческих решений информацию.

3. Ключевые для организации потоки, требующие автоматизации и повышения эффективности функционирования.

### **Литература**

1. Лапин Ю. Автоматизация документооборота. Внедрение СЭД окупается за год // Системный администратор. 2011. № 1-2 (98–99). С. 117.

2. Коломиец А.Ю. Проблемы и перспективы развития СЭД // Экономика и управление в XXI веке: тенденции развития. 2014. № 19-2. С. 151–155.

3. Современное состояние электронного документооборота в уголовно-исполнительной системе / А.В. Калач [и др.] // Науч.-аналит. журн. «Вестник Воронежского института ФСИН России». 2020. № 1. С. 87–92.

4. Оценка и управление деятельностью пожарно-спасательных подразделений ГПС МЧС России / Н.В. Мартинович [и др.] // Науч.-аналит. журн. «Вестник Воронежского института ФСИН России». 2019. № 4. С. 109–116.

5. Functional model of activity of the fire and rescue unit IOP Conf. Series / N.V. Martinovich [et al] // Journal of Physics: Conf. Series 1479 (2020) 012007. doi: 10.1088/1742-6596/1479/1/012007.

6. Исследование деятельности караула пожарной части методом «process mining» / В.С. Коморовский [и др.] // Технологии техносферной безопасности. 2014. Вып. 3 (55).

7. Коморовский В.С., Мартинович Н.В., Якимов В.А. Имитационная модель выезда караула пожарной части на основе анализа журнала пункта связи пожарно-спасательной части // Природные и техногенные риски (физико-математические и прикладные аспекты). 2014. № 4. С. 5–10.

8. О разработке модели мониторинга состояния системы комплексной безопасности закрытого административно-территориального образования / А.В. Рыбаков [и др.] // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2019. № 4. С. 65–69.

9. Сосюкин А.Е., Верведа А.Б. Практические аспекты использования функции желательности при проведении психофизиологического обследования персонала аварийно-спасательного формирования // MEDLINE.RU. Российский биомедицинский журнал. ООО «Интернет-Проект». 2015. № 3. С. 872–884.

### **References**

1. Lapin Yu. Avtomatizaciya dokumentooborota. Vnedrenie SED okupaetsya za god // Sistemnyj administrator. 2011. № 1-2 (98–99). S. 117.

2. Kolomic A.Yu. Problemy i perspektivy razvitiya SED // Ekonomika i upravlenie v XXI veke: tendencii razvitiya. 2014. № 19-2. S. 151–155.

3. Sovremennoe sostoyanie elektronnoho dokumentooborota v ugovovno-ispolnitel'noj sisteme / A.V. Kalach [i dr.] // Nauch.-analit. zhurn. «Vestnik Voronezhskogo instituta FSIN Rossii». 2020. № 1. С. 87–92.

4. Ocenka i upravlenie deyatel'nost'yu pozharno-spasatel'nyh podrazdelenij GPS MCHS Rossii / N.V. Martinovich [i dr.] // Nauch.-analit. zhurn. «Vestnik Voronezhskogo instituta FSIN Rossii». 2019. № 4. С. 109–116.

5. Functional model of activity of the fire and rescue unit IOP Conf. Series / N.V. Martinovich [et al] // Journal of Physics: Conf. Series 1479 (2020) 012007. doi: 10.1088/1742-6596/1479/1/012007.

6. Issledovanie deyatel'nosti karaula pozharnoj chasti metodom «process mining» / V.S. Komorovskij [i dr.] // Tekhnologii tekhnosfernoj bezopasnosti. 2014. Vyp. 3 (55).
7. Komorovskij V.S., Martinovich N.V., Yakimov V.A. Imitacionnaya model' vyezda karaula pozharnoj chasti na osnove analiza zhurnala punkta svyazi pozharno-spasatel'noj chasti // Prirodnye i tekhnogennye riski (fiziko-matematicheskie i prikladnye aspekty). 2014. № 4. S. 5–10.
8. O razrabotke modeli monitoringa sostoyaniya sistemy kompleksnoj bezopasnosti zakrytogo administrativno-territorial'nogo obrazovaniya / A.V. Rybakov [i dr.] // Sibirskij pozharno-spasatel'nyj vestnik. 2019. № 4. C. 65–69.
9. Sosyukin A.E., Verveda A.B. Prakticheskie aspekty ispol'zovaniya funkcii zhelatel'nosti pri provedenii psihofiziologicheskogo obsledovaniya personala avarijno-spasatel'nogo formirovaniya // MEDLINE.RU. Rossijskij biomedicinskij zhurnal. OOO «Internet-Proekt». 2015. № 3. C. 872–884.