

УДК 614.841.45: 004.422.81

## Автоматизация при планировании действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ

## Automation in planning to extinguish fires and conduct rescue operations

**Мартинович Н.В.**

**Осавелюк П.А.**

*канд. тех. наук*

**Антонов А.В.**

*канд. тех. наук*

*ФГБОУ ВО Сибирская*

*пожарно-спасательная*

*академия ГПС МЧС России*

*martin-nv@mail.ru*

**Martinovich N.V.**

*candidate of engineering sciences*

**Osovelyk P.A.**

*candidate of engineering sciences*

**Antonov A.V.**

*FSBEE HE Siberian Fire and Rescue Academy  
EMERCOM of Russia*

**Рецензент:**

**Батура А.Н.**

*канд. тех. наук*

### Аннотация:

Проведено исследование процесса подготовки документов предварительного планирования оперативных подразделений ФПС МЧС России. Проведена декомпозиция процесса, результаты оформлены в нотации функционального моделирования. Реализовано программное средство, позволяющее автоматизировать процесс подготовки документов предварительного планирования.

**Ключевые слова:** план тушения пожаров, функциональное моделирование, расчет сил и средств.

### Abstract:

Preplanning documents preparation process in operational divisions of Federal fire service of Russian Emergencies Ministry was researched. Results of decomposition are presented in functional modeling notation. Created the software for automate the process of preparation documents of operational divisions.

**Key words:** firefighting plan, Function Modeling, calculation of forces and means.

Успех тушения пожаров достигается комплексом служебных и оперативно-тактических действий. Среди них особое значение имеют: умение анализировать явления, происходящие на пожаре, факторы, способствующие и препятствующие развитию горения; способность оценивать эти факторы и принимать наиболее рациональные решения на осуществление боевых действий подразделениями пожарной охраны; грамотное использование пожарной техники на пожаре, тактических возможностей пожарных подразделений и управление ими; высокая выучка работников пожарной охраны, готовность подразделений, их активность и решительность при выполнении задач на пожаре.

Для оценки реальной обстановки на пожаре и прогнозирования возможных путей его развития, разработки мероприятий по тушению и управлению действиями подразделений необходимо знать: закономерности развития пожара, его параметры, характеристику огнетушащих средств, тактико-технические показатели пожарной техники, возможности пожарных подразделений, оперативно-тактические особенности района выезда, объектов и многие другие вопросы пожаротушения. Прогнозирование обстановки на пожаре является составной частью заблаговременного планирования действий пожарных подразделений и позволяет разработать и исследовать целесообразные схемы действий по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных

работ, спланировать мероприятия по эвакуации людей и организации управления подразделениями и службами.

В целях обеспечения готовности обслуживающего персонала (сотрудников, работников) организаций, а также пожарных подразделений и аварийно-спасательных формирований к действиям по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ (далее – действия по тушению пожаров) разрабатываются документы предварительного планирования действий по тушению пожаров, а именно: планы тушения пожара (далее – ПТП), карточки тушения пожара (далее – КТП) [1].

ПТП и КТП предназначены для:

- Обеспечения руководителя тушения пожара (далее – РТП) информацией об оперативно-тактической характеристике объекта;
- Предварительного прогнозирования возможной обстановки на объекте при пожаре;
- Планирования основных действий по тушению пожаров;
- Повышения теоретической и практической подготовки личного состава подразделений пожарной охраны, аварийно-спасательных формирований и их органов управления к действиям по тушению пожаров;
- Информационного обеспечения при исследовании (изучении) пожара.

Составлению ПТП и КТП предшествуют следующие мероприятия:

- Изучение и анализ оперативно-тактической характеристики объекта (сельского населенного пункта), в том числе сбор сведений о его противопожарной защите;
- Изучение нормативных и справочных материалов, в том числе отраслевых нормативных актов, по данному объекту;
- Прогноз вероятного места возникновения наиболее сложного пожара и возможных ситуаций его развития;
- Изучение аналитических материалов по произошедшим пожарам на объекте (сельском населенном пункте) и на аналогичных объектах (сельских населенных пунктах).

Автоматизация процесса планирования действий подразделений МЧС России позволит уменьшить время, необходимое для проведения расчетов, как при подготовке документов предварительного планирования, так и при осуществлении пожарно-тактической подготовки должностных лиц органов управления силами и средствами на пожаре [2].

Подготовка документов предварительного планирования включает в себя ряд взаимосвязанных процессов: собрать, обобщить, произвести расчеты и изложить информацию об объекте в разделах («Общие сведения», «Оперативно-тактическая характеристика объекта», «Действия обслуживающего персонала и организация спасательных работ», «Расчет сил и средств для тушения пожара и спасения людей», «Организация взаимодействия со службами жизнеобеспечения» и «Требования правил охраны труда») [1].

С точки зрения составителя плана пожаротушения, процесс создания плана можно представить в виде диаграммы (Рис. 1) в нотации IDEF0 (Методология функционального моделирования) [3].

На практике известно, что в сравнении с остальными процессами, имеющими преимущественно описательный характер, наиболее трудоемким представляется процесс «Расчет сил и средств для тушения пожара» (Рис. 2) [4].

Таким образом, наибольший эффект от автоматизации был получен именно на этом процессе. Результатом автоматизации был расчетный модуль, позволяющий по известным методикам осуществить расчет следующих направлений:

- Время развития пожара;
- Площадь пожара и площадь тушения;
- Количество приборов подачи ОВ.

Расчет времени развития пожара (Рис.3) складывается из времени обработки вызова, времени следования подразделения и времени боевого развертывания [1]. Исходными данными для вычислений служат:

- Характеристики объекта;
- Характеристики местности (протяженность и качество дорожного покрытия, их загруженность и т.д.);
- Характеристики подразделения (уровень подготовки, средний возраст и т.д.);
- Решение о месте возникновения пожара и развитии оперативной обстановки.

Расчетный блок «Расчет площади тушения» включает в себя процессы расчета пути пройденного огнем, определения элементарных геометрических фигур составляющих площадь горения, определение участков и площадей тушения. Схематично процесс представлен на диаграмме рисунке 4.

Для определения пути пройденного огнем используется две формулы: для первого прибывшего подразделения и для последующих прибывающих подразделений [1].

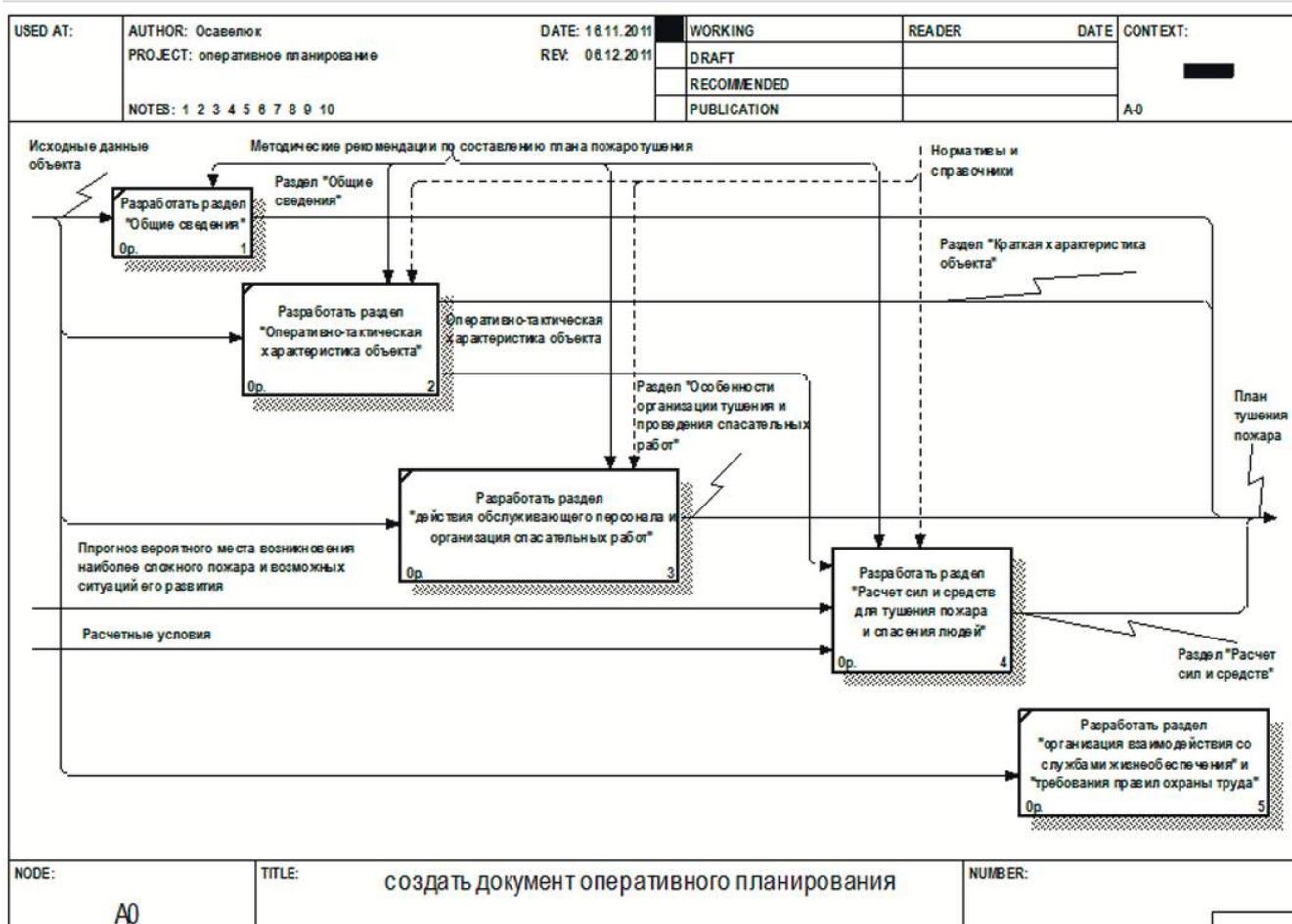


Рис. 1. Декомпозиция контекстной диаграммы «Создать документ оперативного планирования»

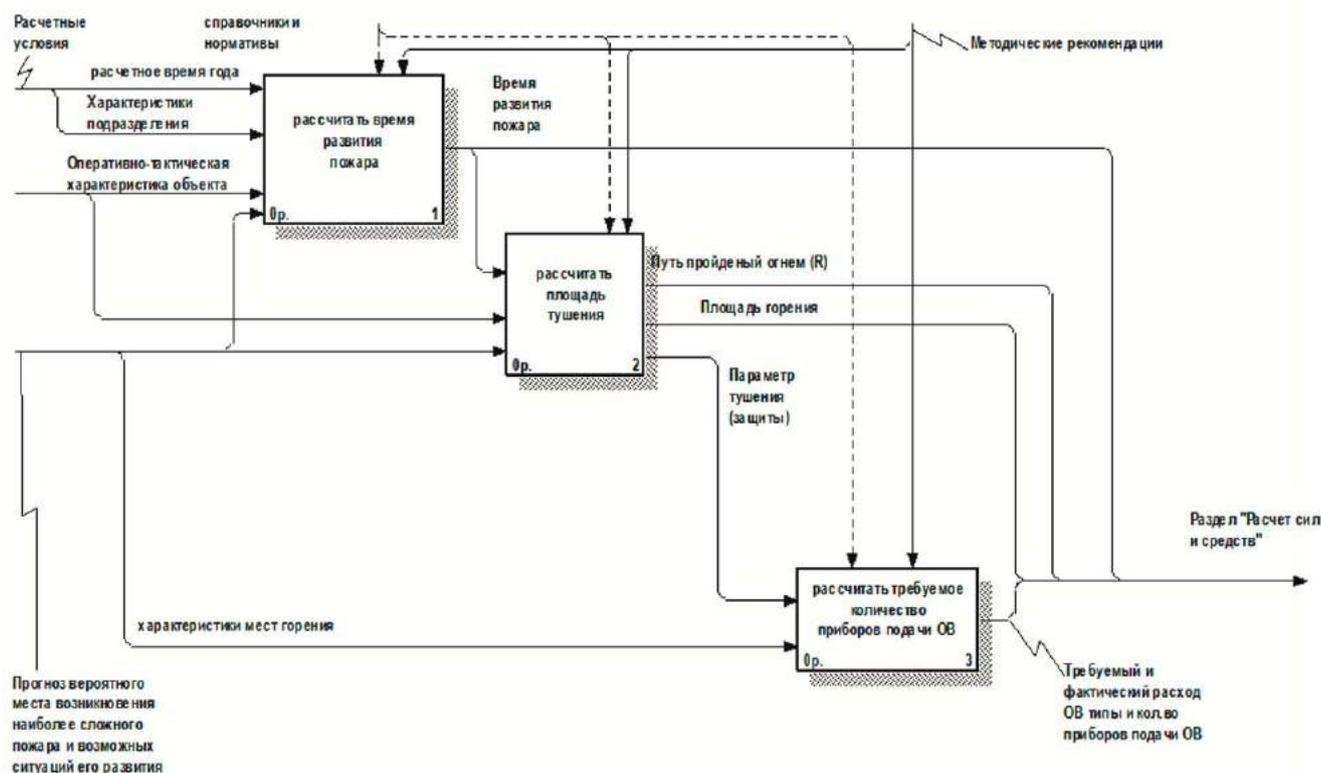


Рис. 2. Процесс расчета сил и средств для тушения пожара и спасения людей

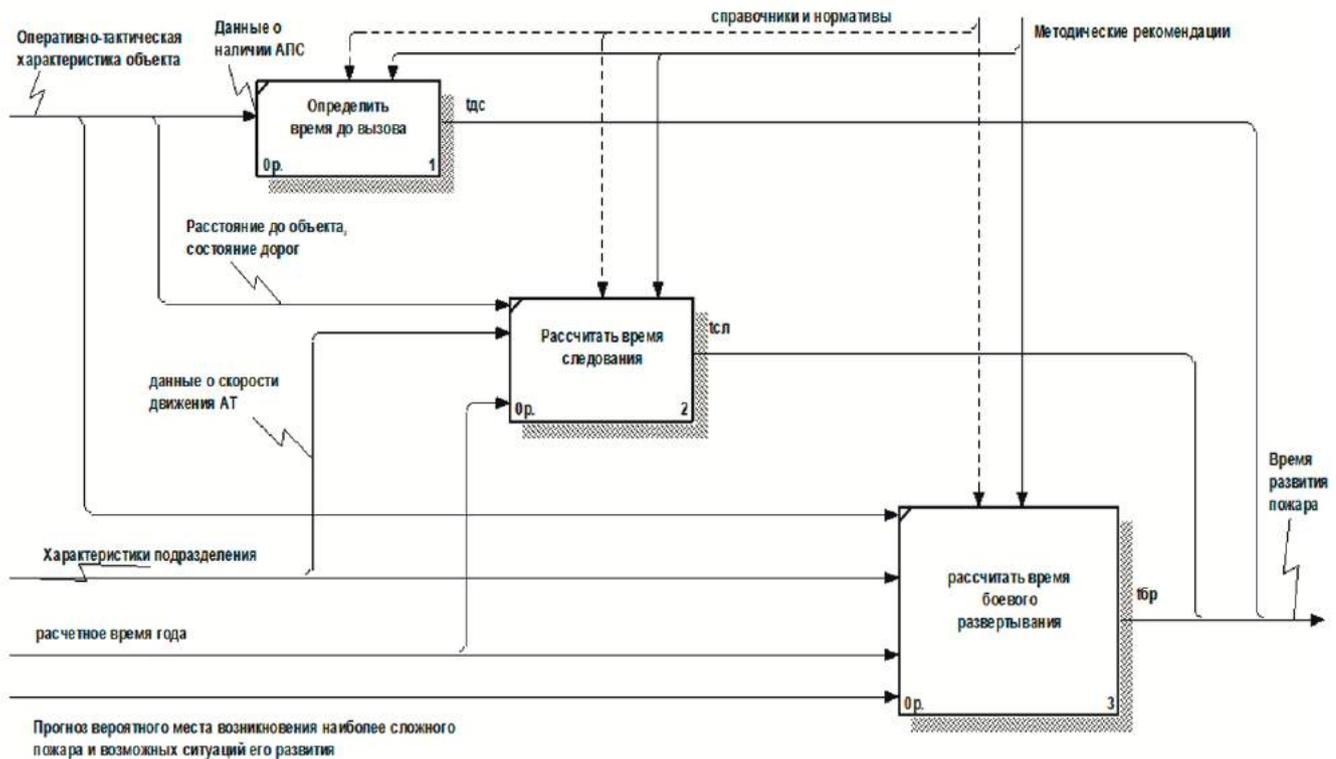


Рис. 3 – Процесс расчета времени развития пожара

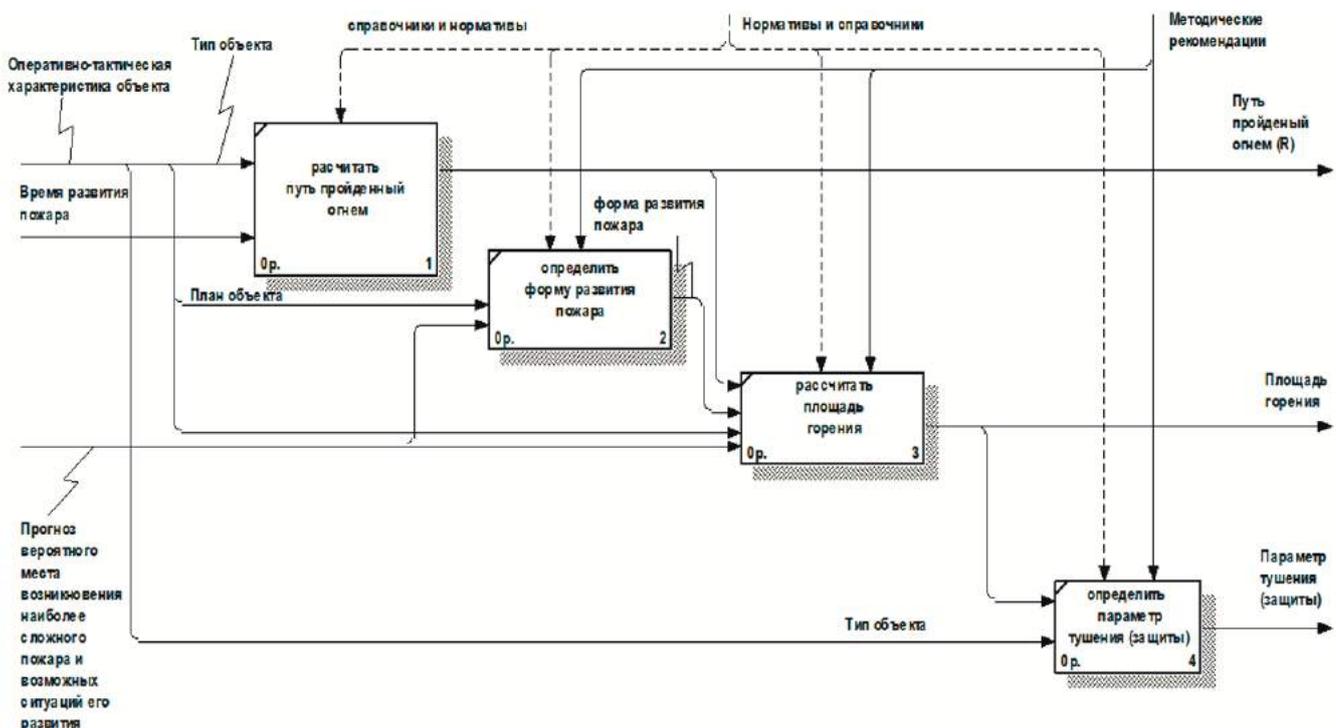


Рис. 4. Процесс расчета площади тушения

Следующим расчетным блоком является процесс определения требуемого и фактического количества огнетушащего вещества (ОВ), а также типов и количества требуемых приборов подачи ОВ. Диаграмма этого процесса представлена на рисунке 5.

Для требуемого расхода указывается способ тушения (поверхностный, объемный или линейный), параметр тушения и защиты, а также требуемые интенсивности.

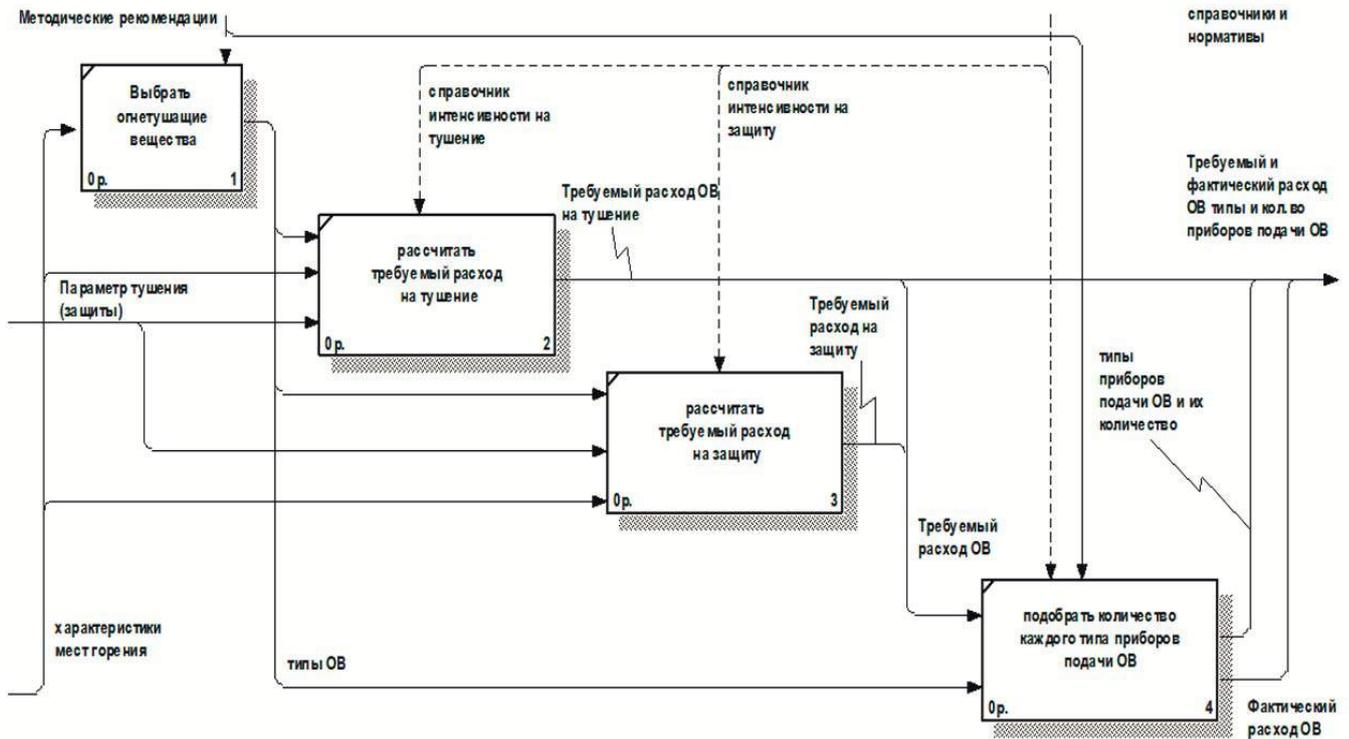


Рис. 5 – Процесс расчета требуемого количества приборов подачи ОВ

Для определения фактического расхода выбираются типы приборов подачи ОВ, указывается их количество, роль на пожаре (тушение или защита) расход по воде и по отличному от воды ОВ на один прибор.

При этом автоматически рассчитываются суммарные расходы по каждому типу прибора и полные расходы на тушение и защиту по воде и отличному от воды огнетушащему веществу, а также суммарный расход по раствору.

Значительная часть данных определяется на основе справочников:

- Линейная скорость распространения горения при пожарах на различных объектах;
- Интенсивность подачи воды при тушении пожаров;
- Расход воды из пожарных стволов;
- Тактико-технические показатели приборов подачи пены и т.д.

На практике, в процессе использования программного модуля, были отмечены значительные его преимущества по сравнению с традиционными способами создания документов предварительного планирования.

В результате расчетный модуль позволяет автоматизировать процесс подготовки документов предварительного планирования, что в свою очередь

позволяет сократить время, как при проведении пожарно-тактических расчетов, так и при оформлении документов предварительного планирования.

#### Литература:

1. Письмо МЧС России от 01.03.2013 № 43-956-18 «О Методических рекомендациях по составлению планов и карточек тушения пожаров, утвержденных 27.02.2013 № 2-4-87-1-18»
2. Коморовский, В. С. Функциональная модель процесса тушения пожаров подразделениями ГПС МЧС России / В.С. Коморовский, П.А. Осавелюк, Н.В. Мартинович // XV Международная конференция по эвентологической математике и смежным вопросам. Красноярск – 2011. – С. 108 - 110
3. РД IDEF0 – 2000 Методология функционального моделирования М.:ГОССТАНДАРТ России, 2000. – 75 с.
4. Малютин, О.С. Информационная среда пожарно-спасательного подразделения / Малютин О.С. // Научно-аналитический журнал «Сибирский пожарно-спасательный вестник», 2017, №1.- С.22-28.- Режим доступа: [http://vestnik.sibpsa.ru/wp-content/uploads/2017/v1/N4\\_9-12.pdf](http://vestnik.sibpsa.ru/wp-content/uploads/2017/v1/N4_9-12.pdf), свободный. – Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.