

УДК 004.384:654.924.5

В.Н. Рудницький, Н.В. Хрулев, Ю.Ф. Ерофеев

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси

## КЛАССИФИКАЦИЯ ФУНКЦИЙ КОМПЬЮТЕРИЗОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

*Рассмотрены вопросы систематизации функций компьютеризованных систем пожарной сигнализации. Предложена иерархия категорий классификации функций компьютеризованных систем пожарной сигнализации. Приведена классификация функций компьютеризованной системы пожарной сигнализации в соответствии с предложенной иерархией категорий. Рассмотрены функции 1-го и 2-го уровней предложенной классификации. Намечены направления использования предложенной классификации функций компьютеризованных систем пожарной сигнализации.*

**Ключевые слова:** классификация, системы пожарной сигнализации, компьютеризованная система, функционально-структурный подход.

### Введение

**Постановка проблемы** Система пожарной сигнализации представляет собой сложный технический объект [1] и предназначена для обнаружения пожара, оповещения и, при наличии автоматизированных устройств пожаротушения, управления тушением пожара.

Системы пожарной сигнализации нуждаются в компьютеризованных средствах управления. Классификация функций компьютеризованных систем пожарной сигнализации позволяет представить множество отношений между элементами системы, позволяет установить новые связи между элементами системы, служит отправной точкой развития компьютеризованных систем пожарной сигнализации, улучшения их количественных и качественных характеристик. В соответствии с функционально-структурным подходом [2] «...функция является определяющей по отношению к структуре...», т.е. классификация функций является основой для разработки структур компьютеризованных систем пожарной сигнализации.

Таким образом, разработка классификации функций компьютеризованных систем пожарной сигнализации является актуальной и представляет определенный научный и практический интерес.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Основные понятия и определения пожарной безопасности и систем противопожарной защиты приведены в [1]. Общие подходы к классификации технических систем рассмотрены в [3].

Известны различные примеры классификации пожароопасных объектов, средств пожаротушения и средств пожарной сигнализации. В [4] проведен анализ информационного классификатора в области систем безопасности, структуры и особенностей классификации приемно-контрольных приборов

тревожной и пожарной сигнализации. В [5] рассмотрены вопросы классификации интегрированных систем безопасности, а также способы построения их архитектуры. Анализ систем пожарной автоматики и систем оповещения в учреждениях культуры г. Улан-Удэ проведен в [6]. В [7] выполнена классификация и идентификация пожароопасных объектов на примере горно-химического комплекса.

**Целью данной статьи** является систематизация функций компьютеризованных систем пожарной сигнализации.

### Изложение основного материала

Компьютеризованные системы пожарной сигнализации это – совокупность технических средств, предназначенных для обнаружения пожара, принятия решений, выполнения действий по пожарному оповещению и управления тушением очагов загорания.

В соответствии с [2] различают целевую, основную и дополнительную функции, причем, деление на предложенные виды условно. Любой структурный элемент, реализующий некоторую функцию, может рассматриваться в качестве отдельной системы. Следовательно, основная функция может рассматриваться в качестве целевой функции, а дополнительная функция в качестве основной.

Для систематизации функций компьютеризованной системы пожарной сигнализации воспользуемся такой иерархической структурой категорий: <целевая функция системы>, <основная функция, реализующая целевую функцию>, <дополнительная функция, реализующая основную функцию>.

Нулевой уровень (рис. 1) представляет целевую функцию системы - обнаружение пожара, оповещение и управление тушением очагов загорания. Функции 1-го уровня (рис. 1) реализуют целевую функцию и оказывают первоочередное влияние на структуру компьютеризованной системы, опреде-

ляют основные показатели системы, такие как производительность, надежность и функциональность [2].

Функции 1-го уровня могут быть реализованы аппаратным и программно-аппаратным способами. Реализация функций 1-го уровня только программным способом без наличия аппаратных средств невозможна.

Функции 2-го уровня (дополнительные функции) реализуют функции 1-го уровня [2], определяют функциональность системы, влияют на производительность и качество работы системы в целом.

Функция информационного обмена (рис. 2) должна обеспечивать ввод информации от извещателей, интерактивный обмен информацией с оператором, вывод информации о пожарной ситуации на устройства индикации и в пожарные подразделения, вывод управляющих воздействий на исполнительные устройства.

Для реализации функции информационного обмена может быть использована различная физическая среда передачи данных и различные способы передачи данных.

Функция измерения параметров среды (рис. 3) должна реализовывать измерение параметров среды, по которым можно сделать вывод о наличии ситуации, которая может привести к возникновению пожара, о начальной стадии пожара, о наличии открытого пламени. Определение состояния среды должно выполняться различными методами, чтобы повысить достоверность обнаружения пожара. Для уменьшения влияния криминальных факторов на возникновение пожара необхо-

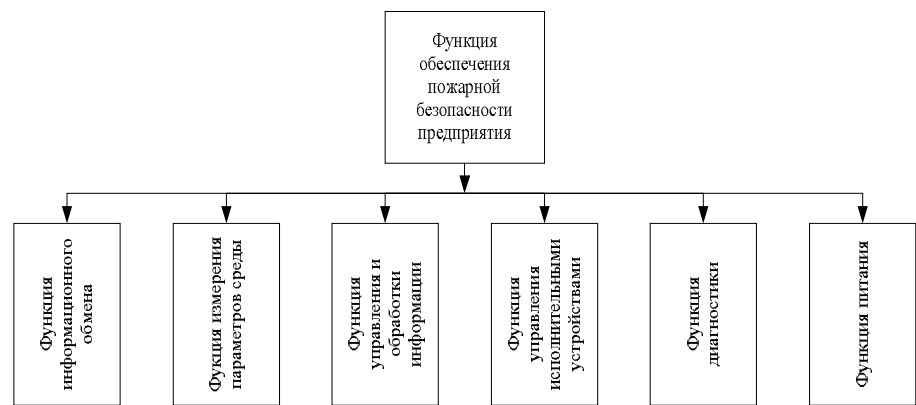


Рис. 1. Классификация основных функций компьютеризованной системы пожарной сигнализации

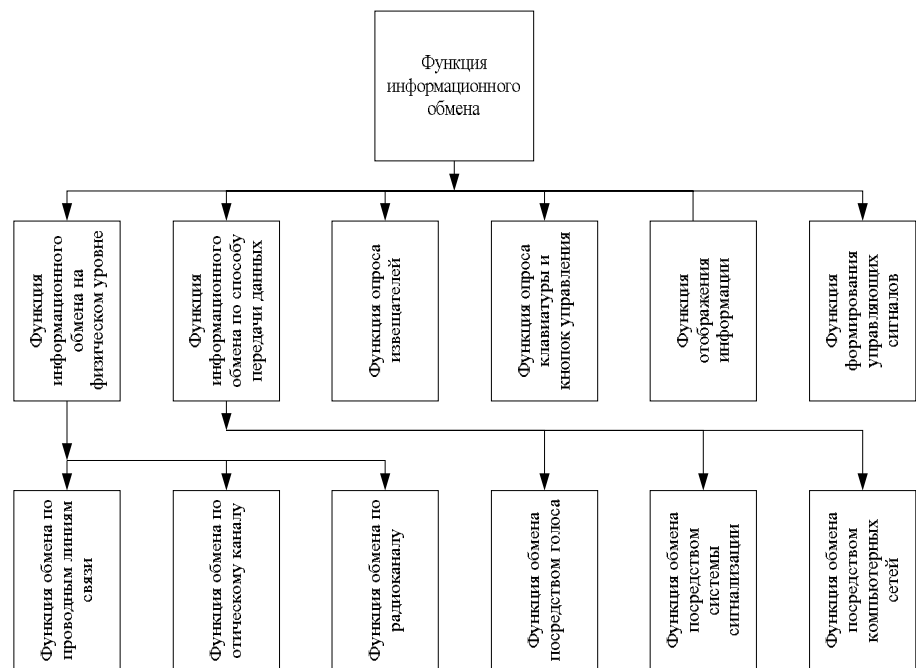


Рис. 2. Классификация функций информационного обмена

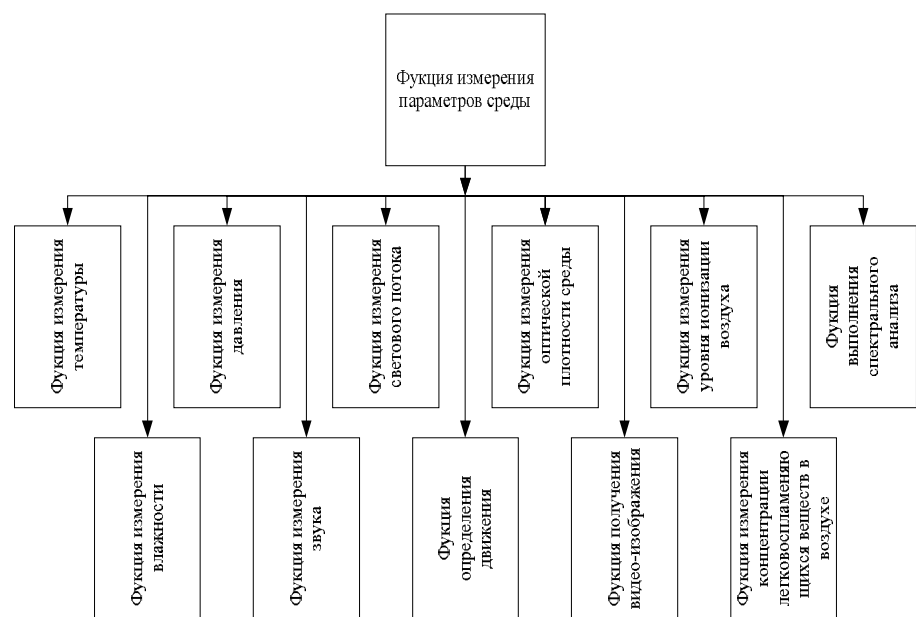


Рис. 3. Классификация функций измерения параметров среды

димо наличие датчиков движения и ведение видеонаблюдения. Функция управления и обработки информации (рис. 4) является важнейшей функцией.

Целесообразна реализация функции обработки информации и управления при помощи вычислительных средств - компьютеров или микроконтроллеров.

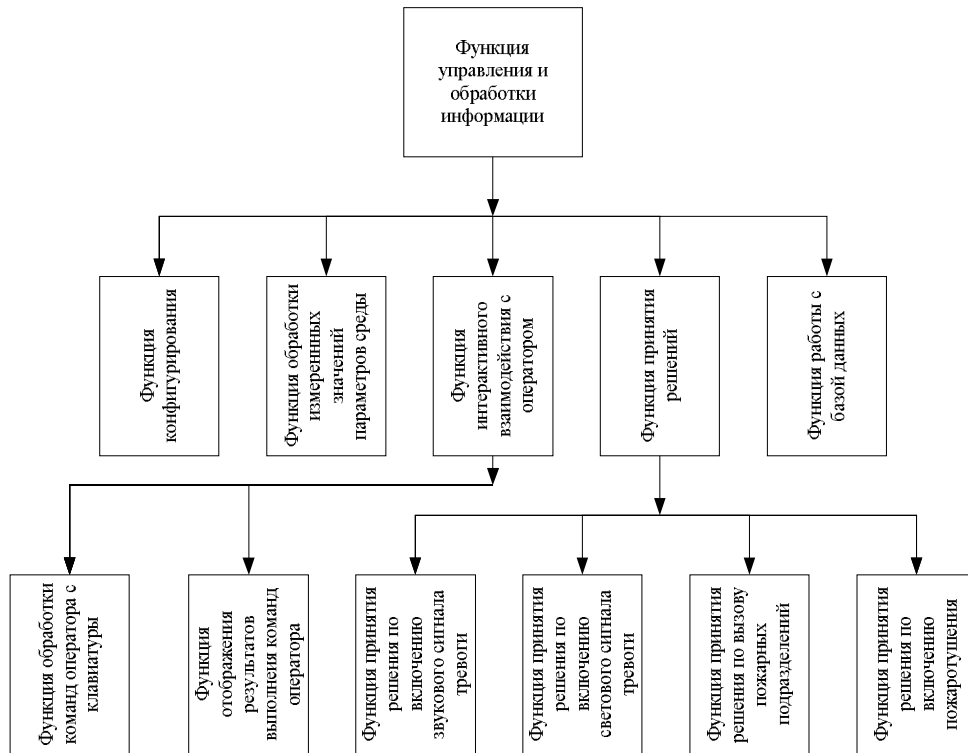


Рис. 4. Классификация функций обработки информации и управления

Функция управления исполнительными устройствами (рис. 5) реализует сопряжение компьютеризованных средств управления системой пожарной сигнализации с исполнительными устройствами при помощи ключей необходимой мощности контактного или бесконтактного типа, за счет чего выполняется включение или выключение световой и звуковой сигнализации и средств пожаротушения. Функция управления исполнительными устройствами реализует также вызов пожарных подразделений.

выполнения вычислительного процесса [8] на центральном процессоре, а также для определения исправного состояния каналов связи, извещателей, исполнительных устройств и устройств оперативного взаимодействия оператора и компьютеризованной системы пожарной сигнализации.

Функции диагностирования должны обеспечивать тестирование отдельных подсистем компьютеризованных средств управления системами пожарной сигнализации с достижимой глубиной диагностирования. Быстродействие средств контроля и диагностирования должно соответствовать быстродействию контролируемых или тестируемых подсистем.

Компьютеризованная система пожарной сигнализации должна обеспечивать выполнение целевой функции в условиях техногенных, социальных и природных катастроф и поэтому первым условием ее функционирования является бесперебойная подача электроэнергии. Функция питания реализует подачу электроэнергии от электросети, устройств резервного или бесперебойного питания.

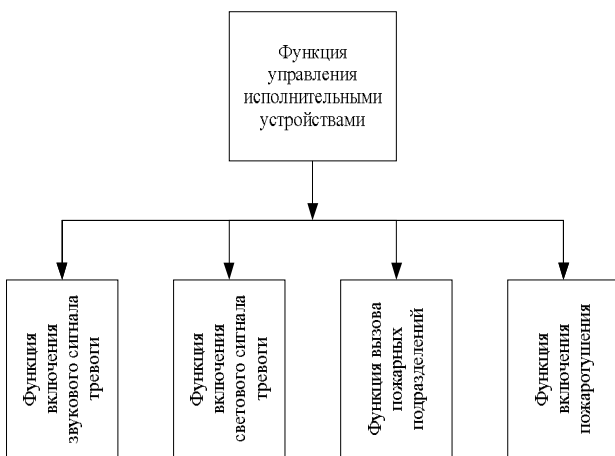


Рис. 5. Классификация функций управления исполнительными устройствами

Функция диагностирования (рис. 6) служит для обеспечения оперативного контроля правильности

## Выводы

1. Предложена иерархия категорий функций компьютеризованной системы пожарной сигнализации.
2. Предложена классификация функций компьютеризованной системы пожарной сигнализации

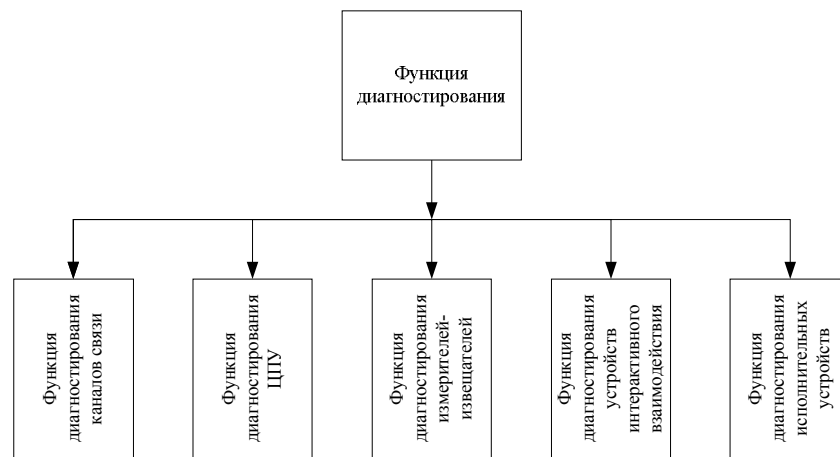


Рис. 6. Классификация функций диагностирования

в соответствии с предложенной иерархией категорий. Рассмотрены функции 1-го и 2-го уровней предложенной классификации.

Предложенная классификация функций компьютеризованной системы пожарной сигнализации может быть использована для выполнения морфологического анализа, разработки технического задания и разработки структуры конкретной компьютеризованной системы пожарной сигнализации.

### Список литературы

1. Жидецкий В.Ц. Основы охраны труда. Учебник / В.Ц. Жидецкий, В.С. Джигирей, А.В. Мельников - Львов: Афиша, 2000 – 351 с.
2. Балашиов Е. П. Эволюционный синтез систем / Е. П. Балашиов. – М.: Радио и связь, 1985. – 328 с.
3. Хубка В. Теория технических систем / В. Хубка. – М.: Мир, 1987. – 224 с.
4. Шакирова А.Ф. Информационный классификатор приборов приемно-контрольных систем безопасности [Электронный ресурс] / А.Ф. Шакирова // Технологии техносферной безопасности. – 2010. – Вып. 5 (33). – Режим доступа : <http://ipb.mos.ru/ttb>.

5. Дурденко В.А. Разработка классификации и архитектуры построения интегрированных систем безопасности / В. А. Дурденко, А. А. Рогожин // Вестник ВГУ, серия: системный анализ и информационные технологии. – Воронеж, 2013. - N 1. – С.61-70.

6. Сергеев С.В. Анализ систем пожарной сигнализации и оповещения в учреждениях культуры г. Улан-Удэ [Электронный ресурс] / С.В. Сергеев // Интернет-журнал "Технологии техносферной безопасности". – 2014. – Вып. 1 (53). – Режим доступа: <http://ipb.mos.ru/ttb>.

7. Яковлев С.Ю. Информационная технология декларирования пожарной безопасности регионального промышленного комплекса / С.Ю. Яковлев, А.А. Рыженко // Труды Кольского научного центра РАН. – Апатиты, 2011. - №4 (7) Информ. Технологии, вып. 2. – С. 244-253.

8. Рудницкий В.Н. Таксономия средств контроля и диагностирования подсистем станков с ЧПУ / В.Н. Рудницкий, Н.В. Хрулев // Системы управления, навигации та зв'язку. – К.: ЦНДІ НіУ, 2012. — Вип. 2(22). — С. 101-103.

Поступила в редколлегию 27.03.2015

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. И.В. Шостак, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков.

### КЛАСИФІКАЦІЯ ФУНКЦІЙ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ

В.М. Рудницький, М.В. Хрульов, Ю.Ф. Єрофєєв

Розглянуті питання систематизації функцій комп'ютеризованих систем пожежної сигналізації. Запропоновано ієрархію категорій функцій комп'ютеризованої системи пожежної сигналізації. Наведено класифікацію функцій комп'ютеризованої системи пожежної сигналізації відповідно до запропонованої ієрархії категорій. Розглянуто функції 1-го та 2-го рівнів запропонованої класифікації. Намічено напрями використання запропонованої класифікації функцій комп'ютеризованої системи пожежної сигналізації.

**Ключові слова:** класифікація, системи пожежної сигналізації, комп'ютеризована система, функціонально-структурний підхід.

### CLASSIFICATION OF THE COMPUTERIZED FIRE ALARM SYSTEM FUNCTIONS

V.N. Rudnitsky, N.V.Khrulov, Ju.F. Erofeev

In accordance to the functional-structural approach "... the structure is defined by the function...", ie structure of a computerized fire alarm system is determined by the functions of the system. For the development of the computerized fire alarm systems structures the functions classification is the basis. The target function, primary functions and secondary functions distinguished. Divide into the proposed types is conventionally. Any structural element that implements a function can be regarded as a separate system. Therefore in some cases an secondary function of the system can be considered as the primary function, and the primary function as a target function. The questions of systematization of computerized fire alarm systems functions are considered. The hierarchy of functions categories of computerized fire alarm systems is proposed. The classification of the computerized fire alarm system functions in accordance to proposed hierarchy is given. The functions of the 1st and 2nd levels of the proposed classification are considered. The proposed computerized fire alarm systems functions classification can be used to perform morphological analysis, development of technical specifications and development of structure computerized fire alarm system.

**Keywords:** classification, fire alarm system, computerized system, functional-structural approach.