

А.А. ПОРОШИН, канд. техн. наук, нач. отд.; К.А. ПОПОНИН, нач. сектора;  
В.В. КОРОЛЕВА, науч. сотр.; Н.А. СИЗОНОВА, науч. сотр. (ФГБУ ВНИИПО МЧС  
России)

## ТРЕБОВАНИЯ К ПРОТОКОЛУ ОБМЕНА ДАННЫМИ С ВНЕШНИМИ УСТРОЙСТВАМИ В СИСТЕМАХ ПЕРЕДАЧИ ИЗВЕЩЕНИЙ О ПОЖАРЕ

Рассмотрены вопросы разработки требований к протоколу обмена данными в системах передачи извещений о пожаре. Разработка требований связана с необходимостью организации информационной совместимости систем передачи извещений о пожаре различных производителей с автоматизированным рабочим местом диспетчера пожарно-спасательного подразделения. Предложен базовый состав информационных данных протокола обмена. Определен общий и минимально необходимый состав информационных атрибутов базы данных по объектам защиты, устанавливаемой на автоматизированном рабочем месте диспетчера пожарно-спасательного подразделения.

**Ключевые слова:** *система передачи извещений о пожаре, объект защиты, пожарно-спасательное подразделение, протокол обмена (интеграционный интерфейс), пожарная автоматика, пожарная сигнализация, канал связи, прибор объектовый оконечный, прибор пультовый оконечный, автоматизированное рабочее место, база данных*

### Введение

Сформулированное в ч. 7 ст. 83 Федерального закона № 123-ФЗ (далее – ФЗ № 123-ФЗ) [1] положение об обязательности передачи извещений о пожаре на объектах с массовым пребыванием людей и социально значимых объектах в подразделения пожарной охраны определили необходимость оснащения этих объектов и пожарных подразделений системами передачи извещений о пожаре (СПИ). В настоящее время на территории Российской Федерации функционирует порядка 112,8 тысячи организаций (учреждений), которые необходимо оборудовать СПИ, согласно требованиям ФЗ № 123-ФЗ. Из них порядка 46,9 тысячи организаций (учреждений) имеют здания, отнесенные к классу функциональной пожарной опасности (далее – КФПО) Ф 1.1, соответственно, порядка 11,9 тысячи организаций (учреждений) имеют здания, отнесенные к КФПО Ф 1.2, порядка 51,5 тысячи организаций (учреждений) имеют здания, отнесенные к КФПО Ф 4.1, и порядка 2,5 тысячи организаций (учреждений) имеют здания, отнесенные к КФПО Ф 4.2.

СПИ представляет собой совокупность совместно функционирующих технических средств, осуществляющих функцию трансляции (дублирования) в автоматическом режиме (т. е. без присутствия человека) сигналов о пожаре или иных сигналов в пожарно-спасательные подразделения (ПСП), в районе обслуживания которых находятся объекты защиты, отнесенные к КФПО Ф 1.1, Ф 1.2, Ф 4.1, Ф 4.2. Конструктивно СПИ состоит из приборов объектовых оконечных (ПОО), устанавливаемых на объектах защиты, и прибора пультового оконечного (ППО), аккумулирующего информацию от ПОО. Тревожные сигналы о пожа-

ре формируются системой пожарной сигнализации (СПС), и иных технических средств систем противопожарной защиты объекта (СПЗ). Для целей отображения принятой информации о пожаре или иных событий на объекте в ПСП устанавливается автоматизированное рабочее место (АРМ) диспетчера ПСП.

Общие технические требования к СПИ изложены в ГОСТ Р 53325–2012 [2]. В настоящий момент разработан проект межгосударственного стандарта ГОСТ «Системы передачи извещений о пожаре. Общие технические требования и методы испытаний» [3]. Вопросы проектирования и применения пожарной сигнализации на различных объектах защиты, в том числе на объектах с массовым пребыванием людей и социально значимых объектах, регулируются положениями свода правил [4]. До 1 марта 2021 г. действовал свод правил [5]. Методологические подходы к построению различных архитектур СПИ и варианты их применения в СПЗ объектов рассмотрены в статье [6].

Следует отметить, что в зарубежной практике проектирования и применения СПИ действуют соответствующие стандарты. Так, в разд. 8.5 национального стандарта США NFPA 72® [7] приводятся данные о различных типах СПИ, к которым устанавливаются определенные нормативные требования. П. 3.3.2 стандарта NFPA 72® предусматривает для СПИ 1-го, 2-го и 3-го типов обязательность трансляции извещения как о пожаре (с указанием направления обнаружения пожара), так и о неисправности системы противопожарной защиты за установленный промежуток времени. При этом СПИ 1-го, 2-го и 3-го типов должны обеспечивать наличие обратного канала связи с возможностью реализации функций телеуправления техническими средствами противопожарной защиты. Время задержки сообщений, поступающих на пульт, не должно превышать 90 с для систем 1-го и 2-го типов, для 3-го типа – 200 с. Системы СПИ 4-го и 5-го типов являются двунаправленными радиосистемами трансляции сигнала о пожаре с различной информационной емкостью центральных пультов управления. Для данных типов СПИ отсутствуют требования трансляции сигналов о неисправностях.

СПИ 6-го и 7-го типов являются однонаправленными и реализуются в частных радиосистемах трансляции сигнала о пожаре. Для СПИ 6-го типа предусмотрен один стационарный радиоприемник и два ретрансляционных приемника. Для СПИ 7-го типа требуется более одного стационарного радиоприемника и не менее двух ретрансляционных приемников. К ним относятся технические средства, обеспечивающие обмен информации по проводным линиям связи (тип DACT) и цифровому радиоканалу (типа DARS). При этом системы типа DACT не допускаются к использованию без наличия дублирующего канала связи, что определяется требованиями по надежности проводных линий связи. Периодичность тестирования канала связи составляет не менее 24 ч.

В европейском стандарте EN 54-21:2006 [8] приведены требования к устройствам передачи сигнала о пожаре, к пульту центрального наблюдения, электропитанию и др. Сформулированы требования по надежности устройств и передаче предупреждения о неисправности оборудования. Рассмотрены вопросы программного обеспечения СПИ.

Как показала сложившаяся практика применения СПИ, на территории субъекта Российской Федерации могут функционировать не взаимосвязанные друг с другом СПИ различных производителей, что определяется их политикой по созданию соответствующих технических устройств и способов передачи извещения о пожаре. При этом АРМ, установленный в ПСП, представляет собой обособленное программно-техническое устройство, не принадлежащее ни одной из функци-

онирующих СПИ разных производителей. В этой связи возникает задача обеспечения информационной совместимости СПИ различных типов с АРМ, установленным в пожарно-спасательном подразделении, в зоне обслуживания которого находятся объекты защиты, предусмотренные требованиями ФЗ № 123-ФЗ. Решение данной задачи можно рассмотреть в контексте унификации требований к протоколу обмена данными между пультовым оборудованием каждой самостоятельной СПИ и АРМ диспетчера ПСП.

### **Аналитическая часть**

Для формулирования требований к составу и объему информации, принимаемой ПОО от извещателей пожарной сигнализации и иных технических средств СПЗ, следует рассматривать количество возможных вариантов построения системы пожарной автоматики на объекте защиты. В общем случае информация о событиях на объекте формируется приборами приемно-контрольными пожарными (ППКП) и приборами пожарными управления (ППУ). Каждый тип события (пожар, неисправность, отключение устройств и др.) на объекте может сопровождаться дополнительной информацией, уточняющими его данными.

Передача информационных данных от ППКП и ППУ на объектовые приборы должна быть организована посредством дискретных выходов типа «сухой контакт», открытый коллектор и др. либо по цифровой линии связи. Объем передаваемой информации может быть различен и содержать сведения об обнаружении пожара, запуске систем пожарной автоматики (оповещение, пожаротушение, дымоудаление) или наличии неисправностей технических устройств (это характерно для ППКП и ППУ, имеющих только дискретные выходы). Наряду с этим сообщение может включать в себя дополнительную уточняющую информацию, конкретизирующую место обнаружения пожара, тип неисправности и т. п. (это характерно для ППКП и ППУ, взаимодействующих с объектовыми приборами по цифровым линиям связи). СПС объекта может состоять как из одного, так и из нескольких ППКП, каждый из которых может иметь несколько как адресных, так и неадресных шлейфов пожарной сигнализации.

Важным понятием при построении архитектуры СПИ является зона контроля пожарной сигнализации (далее – ЗКПС). Согласно своду правил [4] под ЗКПС понимается территория или часть объекта, контролируемая пожарными извещателями, выделенная в целях определения места возникновения пожара, дальнейшего выполнения заданного алгоритма функционирования СПЗ. Исходя из этого определения, объект защиты может быть разбит на отдельные ЗКПС, а конкретизация места обнаружения пожара может быть осуществлена одним или несколькими из следующих способов: условный номер ППКП в СПС; номер шлейфа ППКП; номер ЗКПС; адрес сработавшего(их) извещателя(ей). Учитывая данные подходы по конкретизации места обнаружения пожара, предложено в составе информационного пакета по обмену информацией в СПИ предусматривать возможность передачи значений параметров (номеров и адресов устройств) каждого из перечисленных способов.

Информация об обнаружении пожара, формируемая СПС, может носить двухступенчатый характер, характеризуемый алгоритмом формирования сигнала «Пожар» при срабатывании не менее двух пожарных извещателей, включенных по логической схеме «И». Данный алгоритм позволяет значительно повысить достоверность формирования сигнала о пожаре, тем самым снизить вероятность ложного сообщения. При использовании данного алгоритма срабатывание одного пожарного извещателя может сопровождаться сигналом «Внимание». Что касается информационных данных от ППУ, то территорию объекта целесообразно

разбить на соответствующие зоны в зависимости от ответственности различных систем пожарной автоматики (оповещение, пожаротушение, дымоудаление и др.). В связи с чем количество ППУ может быть различно. Поэтому для получения диспетчером ПСП информации о режимах работы систем пожарной автоматики в состав информационного пакета СПИ должен входить условный номер ППУ либо условный номер зоны ответственности соответствующего устройства СПЗ.

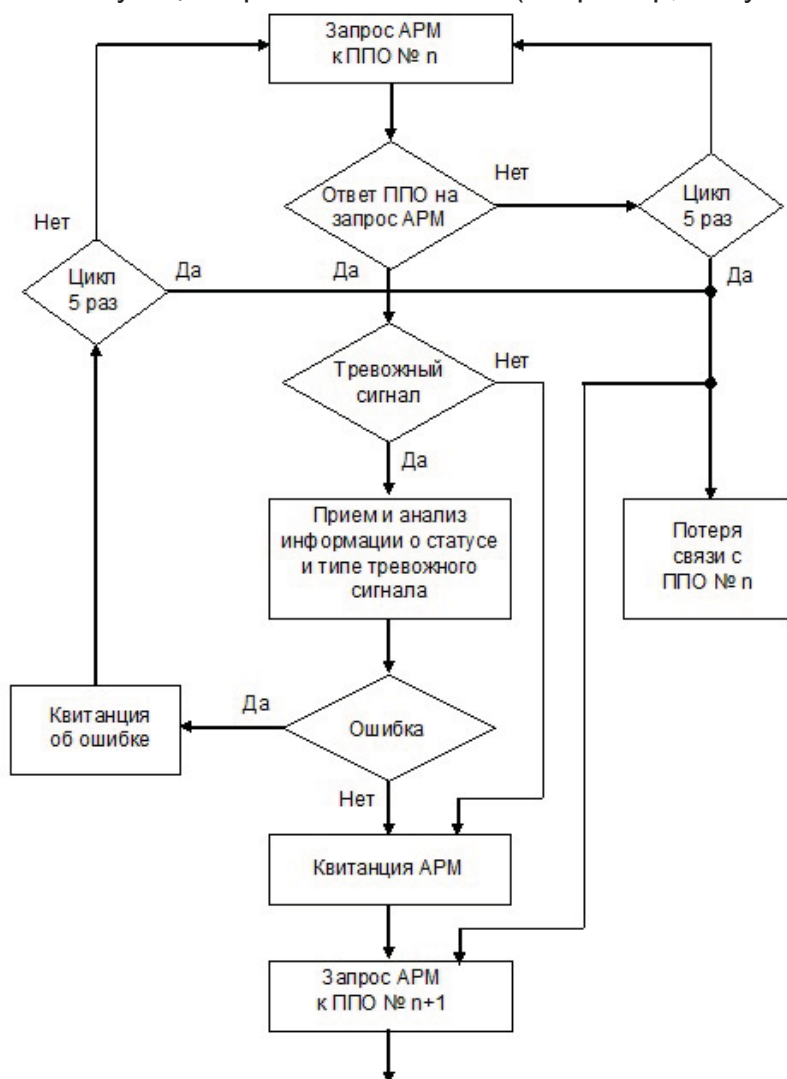
В состав протокола обмена в СПИ, помимо информации о возникновении пожара, должны входить данные о возникновении неисправностей на устройствах СПЗ или отдельных их компонентах. Наряду с этим следует отражать в информационных сообщениях перевод устройств СПЗ в режим «Автоматика отключена». Несмотря на то, что в реальном времени данная информация для диспетчера ПСП не важна для принятия решений о направлении сил и средств ПСП на объекты защиты, ее наличие необходимо для оценок состояния работоспособности пожарной автоматики.

Исходя из вышеизложенного, к событиям, информация о которых должна входить в протокол обмена в СПИ и передаваться от ПОО на ППО и далее на АРМ диспетчера ПСП, относятся следующие: пожар; неисправность; пуск/отключение установок СПЗ; автоматика отключена. При возникновении на объекте защиты нескольких как различных, так и однотипных событий, определяющих соответствующий тревожный сигнал (например, получение от СПС или установок

СПЗ сигналов о неисправности по одному направлению и о пожаре по другому направлению либо двух сигналов о пожаре по разным направлениям), целесообразно организовать последовательную трансляцию информационных сообщений по каждому типу события.

Алгоритм обмена информацией между ППО и АРМ диспетчера ПСП приведен на рисунке.

Исходя из вышеизложенного, наиболее целесообразным является создание универсального протокола обмена данными во внешних устройствах СПИ или по-другому интеграционного интерфейса СПИ (ИИ СПИ), с учетом возникновения любого типа событий, которые



**Алгоритм обмена информацией между ППО и АРМ диспетчера ПСП**



могут произойти на объекте защиты. В условиях отсутствия определенной информации, ее востребованности для данного типа события или невозможности ее получения (например, СПС объекта состоит из одного безадресного одношлейфового ППКП либо место обнаружения пожара идентифицируется условным номером ЗКПС без указания номера ППКП, номера шлейфа или адреса извещателя и др.) информационные поля в протоколе обмена в СПИ должны содержать код, характеризующий отсутствие информации (например, такие случаи идентифицировать кодом с цифрой «0»). Предполагается, что исходные данные по номерам ЗКПС, номерам зон ответственности установок СПЗ, номерам ППКП (ППУ), шлейфам, адресам пожарных извещателей предварительно заносятся в базу данных АРМ диспетчера ПСП с привязкой их параметров к графическим поэтажным планам объектов защиты, также должен быть условный номер для его идентификации.

Предлагается следующий базовый состав ИИ СПИ:

- идентификационный номер объекта защиты;
- тип тревожного сигнала (тип события: «Пожар»; «Неисправность», «Отключение», «Автоматика отключена»);
- условный номер сформировавшего тревожный сигнал ППКП;
- номер шлейфа ППКП;
- адрес(а) сработавшего(их) пожарного(ых) извещателя(ей);
- номер ЗКПС;
- условный номер сформировавшего тревожный сигнал ППУ (сигнал «Пуск»);
- номер зоны защиты СПЗ (тип СПЗ (оповещение, пожаротушение, дымоудаление и др.) должен соответствовать номеру ППУ);
- неисправность канала(ов) связи между ППО и ПОО;
- неисправность ППО (в том числе электропитания).

Вышеизложенный подход к составу ИИ СПИ предполагает наличие в АРМ диспетчера ПСП соответствующей базы данных о характеристиках объектов защиты, которые находятся в зоне обслуживания ПСП. В частности, база данных объекта защиты должна содержать информационные атрибуты о его принадлежности к определенному виду деятельности (или КФПО, согласно ФЗ № 123-ФЗ), название объекта, его адрес, Ф. И. О. ответственных лиц и их телефоны, графические планы, схемы подъезда мобильной пожарной и спасательной техники, данные об организации, обслуживающей объектовую часть СПИ, сведения о действующих на объекте системах автоматической противопожарной защиты и т. д.

Обращение к указанной информационной базе данных должно осуществляться по идентификационному номеру объекта защиты, входящему в состав ИИ СПИ.

Следует отметить, что наполнение базы данных требуемой информацией (особенно в части ее графических форм) проблематично с позиции сбора исходных данных. В этой связи предлагается установить минимально необходимый объем исходной информации, который следует включить в состав базы данных, установленной на АРМ диспетчера ПСП:

- наименование объекта защиты и его принадлежность соответствующему КФПО согласно ФЗ № 123-ФЗ;
- физический адрес объекта защиты;
- контактные телефоны ответственных лиц.

Обратный информационный пакет (см. рисунок), выполняющий функцию

квитанции о приеме информации и передаваемый от АРМ диспетчера ПСП на ППО, должен содержать следующие информационные атрибуты:

- номер ППО (СПИ), от которого принята информация о соответствующем событии;
- идентификационный номер объекта защиты, которому адресована квитанция;
- статус получения информации (принята в полном объеме, принята с ошибкой).

Для реализации требований к протоколу обмена данными с внешними устройствами в СПИ разработан проект технического задания на опытно-конструкторскую работу «Разработка интеграционного интерфейса систем передачи извещений о пожаре».

### Заключение

В целях обеспечения информационной совместимости СПИ различных производителей с АРМ диспетчера ПСП, в зоне обслуживания которого находятся объекты защиты, предусмотренные ФЗ № 123-ФЗ, разработаны требования к протоколу обмена данными с внешними устройствами СПИ. Предложен базовый состав интеграционного интерфейса СПИ, включающий в себя идентификационный номер объекта защиты, тип тревожного сигнала (тип события: «Пожар»; «Неисправность», «Отключение», «Автоматика отключена»), условный номер сформировавшего тревожный сигнал ППКП, номер шлейфа ППКП, адрес(а) сработавшего(их) пожарного(ых) извещателя(ей), номер ЗКПС, условный номер сформировавшего тревожный сигнал ППУ (сигнал «Пуск»), номер зоны защиты СПЗ, данные о неисправности канала(ов) связи между ППО и ПОО, данные о неисправности ППО (в том числе электропитания).

Определен общий состав информационных атрибутов базы данных АРМ диспетчера ПСП и их минимально необходимый объем для решения задачи по идентификации объекта защиты в зоне обслуживания ПСП.

### Список литературы

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 4 июля 2008 г.: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 11 июля 2008 г. (в ред. Федер. закона от 27 дек. 2018 г. № 538-ФЗ). Доступ из справ.-правовой системы «Консультант-Плюс».
2. ГОСТ Р 53325–2012. Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний.
3. Проект межгосударственного стандарта ГОСТ «Системы передачи извещений о пожаре. Общие технические требования. Методы испытаний». URL: <http://docs.cntd.ru/document/437229469> (дата обращения: 24.02.2021).
4. СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования.
5. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
6. Зайцев А.В. Системы передачи извещений в противопожарной защите объектов / Системы безопасности. 2011. № 6. 7 с. URL: <http://lib.secuteck.ru/articles2/firesec/sistemi-peredachi-izveshenii> (дата обращения: 26.02.2021).

7. NFPA 72®, National Fire Alarm Code®. URL: <https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/detail?code=72> (дата обращения: 26.02.2021).

8. EN 54-21:2006. (DIN EN 54-21) Fire Detection and Fire Alarm Systems Part 21: Alarm Transmission and Fault Warning Routing Equipment. URL: <http://normativ.info/norms/din/dinen2.shtml> (дата обращения: 26.02.2021).

**Материал поступил в редакцию 01.03.2021 г.**

**Порошин Алексей Александрович** – кандидат технических наук, начальник отдела; **Попонин Кирилл Александрович** – начальник сектора; **Королева Вера Владимировна** – научный сотрудник; **Сизонова Наталья Александровна** – научный сотрудник (Всероссийский ордена “Знак Почета” научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)), г. Балашиха, Московская область, Россия.

*A.A. Poroshin, K.A. Poponin, V.V. Koroleva, N.A. Sizonova*

### REQUIREMENTS FOR DATA TRANSFER PROTOCOL WITH EXTERNAL DEVICES WITHIN FIRE NOTIFICATION TRANSMISSION SYSTEMS

The issues of elaboration of requirements for data transfer protocol in fire notification transmission systems are considered. The elaboration of requirements is related to the necessity of informational compatibility between fire notification transmission systems of various manufacturers and automated workstation of fire-and-rescue unit dispatcher. The basic structure of information data of the transfer protocol is proposed. The general and minimum required structure of information attributes of the database of objects of protection is determined. This database is installed at the automated workstation of the of fire-and-rescue unit dispatcher.

**Keywords:** *fire notification transmission system, object of protection, fire and rescue subdivision, transfer protocol (integration interface), fire automatic equipment, fire alarm, communication channel, object terminal device, board terminal device, automated workstation, database*

**Aleksey A. Poroshin** – Candidate of Technical Sciences, Head of Department; **Kirill A. Poponin** – Chief of Sector; **Vera V. Koroleva** – Researcher; **Natalia A. Sizonova** – Researcher.

All-Russian Research Institute for Fire Protection (VNIIPO), the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (EMERCOM of Russia), Balashikha, Moscow region, Russia.