

# СПЕЦИФИЧЕСКИЕ КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ

УДК 725.1:614.842.84  
ББК 38.712

**Ю.А. Бахарева**

*ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» Академия архитектуры и строительства, Самара, Россия*

## **Аннотация**

В статье рассматривается одна из современных тенденций проектирования противопожарных объектов – создание многофункциональных пожарных депо (МФПД). Выявленное широкое распространение МФПД позволило сделать вывод о том, что многообразие многофункциональных объектов противопожарной защиты (МФОПЗ) выходит за рамки существующей типологии и не подкреплено объединяющей эти объекты классификацией. Целью работы стала систематизация многофункциональных противопожарных объектов по ряду признаков в единую классификационную систему. Для этого были рассмотрены примеры современных МФПД. В ходе анализа современных отечественного и зарубежного опыта проектирования и строительства были определены показатели, влияющие на функциональную и объемно-планировочную структуру пожарных депо. В результате работы выявлены основные классификационные признаки современных МФПД и сформулированы выводы о необходимости актуализировать существующее в России стандартное типологическое деление объектов противопожарной защиты.<sup>1</sup>

**Ключевые слова:** архитектурная типология, многофункциональные объекты противопожарной защиты, пожарное депо, типологическая классификация, архитектурные тенденции

## **CLASSIFICATION INDICATORS OF FIRE PROTECTION MULTIFUNCTIONAL OBJECTS**

**Y.A. Bakhareva**

*Samara State Technical University, Academy of Civil Engineering and Architecture, Samara, Russia*

## **Abstract**

In the article one of the modern tendencies of designing of fire-prevention buildings is considered - creation of multifunctional facilities of fire protection (MFFFP). The wide-spread occurrence of the MFFFP made it possible to conclude that the diversity of MFFFP is existing beyond the scope of the typology and is not supported by the classification uniting these objects. The purpose of the research was the systematization of multifunctional facilities of fire protection for a number of features into a single classification system. For this, examples of modern MFFFP were considered. During the analysis of modern domestic and foreign design and construction experience, the indicators influencing the functional and volumetric-planning structure of fire stations were determined. As a result of the work, the main classification

---

<sup>1</sup> **Для цитирования:** Бахарева Ю.А. Специфические классификационные признаки многофункциональных объектов противопожарной защиты // Architecture and Modern Information Technologies. – 2018. – №2(43). – С. 31-40 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://marhi.ru/AMIT/2018/2kvart18/02\\_bahareva/index.php](http://marhi.ru/AMIT/2018/2kvart18/02_bahareva/index.php)

features of modern MFFFP have been identified and conclusions have been formulated on the need to update the standard typological division of fire protection facilities existing in Russia.<sup>2</sup>

**Keywords:** architectural typology, multifunctional objects of fire protection, fire station, typological classification, architectural tendencies

Начало XXI века характеризуется увеличением числа чрезвычайных ситуаций различного характера. Во многом это связано с ростом населения в городах: процесс урбанизации порождает не только социальные, экономические и экологические проблемы, но и угрозы безопасной жизнедеятельности людей, такие как пожары, аварии и другие происшествия. В связи с этим возросло число объектов, относящихся к Министерству по чрезвычайным ситуациям (МЧС), в том числе противопожарной защиты (ОПЗ), деятельность которых направлена на прогнозирование, предупреждение и ликвидацию последствий возникших обстоятельств.

Наряду с количественным увеличением пожарных депо (ПД) меняются подходы к их архитектурно-планировочной и функциональной организации. На сегодняшний день наиболее распространенной во многих зарубежных странах тенденцией является проектирование ПД с расширенным составом функций. Анализ ОПЗ показал, что по признаку функциональной интеграции они делятся на *монофункциональные* (например, пожарная станция г. Антверпен, Бельгия, арх. бюро Hub; пожарная станция №30 г. Сиэтл, США, арх. Schacht Aslani Architects; пожарная станция г. Нуноя, Чили, арх. Jorge Brady B., León Duval C., Luis Felipe Venegas P. и др.) и *многофункциональные* (полифункциональные, например – региональный центр тушения пожаров г. Ватерфорд, Ирландия, арх. Mccullough Mulvin Architects; пожарная станция №1 г. Дортмунд, Германия, арх. AGN Niederberghaus & Partner GmbH; пожарная станция г. Вайнфельден, Швейцария, арх. бюро KIT) [1].

Проектирование многофункциональных противопожарных объектов в большинстве стран не подкреплено соответствующими нормативными документами. В них отсутствуют разделы, описывающие типологическую принадлежность, классификационное деление, архитектурные особенности МФПД. Это подтверждается анализом нормативных документов ряда стран, в том числе и России. Несмотря на наличие в некоторых документах<sup>3</sup> положений о возможности многофункционального использования пожарных депо, только в американских нормах UFC 4-730-10 «Единые критерии проектирования объектов противопожарной защиты» содержится пункт, рекомендующий в случае совмещения нескольких функций в структуре пожарной станции координировать требования UFC 4-730-10 с соответствующими нормами проектирования<sup>4</sup>. Таким образом, недостаточно изученная система регламентов проектирования МФПД затрудняет дальнейшее развитие этой архитектурно-типологической группы. Тем не менее, возможность и необходимость проектирования МФОПЗ подтверждается исследованиями экспертов пожарной охраны как в России, так и за рубежом. В частности, Коробко В.Б. в своей работе выделяет целесообразность расширения сферы деятельности противопожарной службы «за счет оказания технической помощи и выполнения спасательных работ» [2, С.39]. Определенное внимание уделяется необходимости включения медицинской службы в структуру региональных спасательных

<sup>2</sup> **For citation:** Bakhareva Y.A. Classification Indicators of Fire Protection Multifunctional Objects. Architecture and Modern Information Technologies, 2018, no. 2(43), pp. 31-40. Available at: [http://marhi.ru/eng/AMIT/2018/2kvart18/02\\_bahareva/index.php](http://marhi.ru/eng/AMIT/2018/2kvart18/02_bahareva/index.php)

<sup>3</sup> СП 1325800.2017 Здания пожарных депо. Правила проектирования. Вторая редакция.

<sup>4</sup> United Facilities Criteria (UFC). Fire Stations. UFC 4-730-10 / Department of Defense // United States of America. 15 June 2006. -114 p.

отрядов и специализированных частей. Аналогичные заключения сделаны в исследованиях До Нгок Кана для городов Вьетнама [3] и Петера Вагнера для Берлина [4].

Вместе с тем, анализ международного опыта проектирования МФОПЗ позволяет выявить характерные для этой группы объектов отличительные классификационные признаки. Основным из них является *функциональная организация*. Многофункциональные противопожарные объекты могут быть двух основных типов:

- *объединенные со службами в пределах основных функций;*
- *объединенные с функциями, не связанными с деятельностью МЧС.*

К основным функциям в данном контексте относятся различные службы общественной безопасности – противопожарные, аварийно-спасательные, технической помощи, скорой медицинской помощи и т.п. Можно сделать вывод о целесообразности и эффективности их интеграции [5]. Это следует, в частности, из данных о количестве выездов на пожары в крупных городах мира в сравнении с выездами на аварии или в связи с необходимостью оказания медицинской помощи (табл. 1)<sup>5</sup>.

Табл. 1. Виды и объем работ противопожарных служб некоторых городов мира в 2013 г.

Выезды	На пожары	На аварии	Медицинская помощь	Ложные вызовы	Другие
Город	<u>число</u> %	<u>число</u> %	<u>число</u> %	<u>число</u> %	<u>число</u> %
Токио	<u>13 323</u> 1,3	–	<u>816 618</u> 78,1	<u>22 086</u> 2,1	<u>194 093</u> 18,6
Москва	<u>6 933</u> 12,5	<u>2 392</u> 4,3	–	<u>4 515</u> 8,1	<u>41 771</u> 75,1
Нью-Йорк	<u>39 665</u> 8,3	<u>197 338</u> 41,2	<u>222 879</u> 46,5	<u>19 346</u> 4	–
Гонконг	<u>37 638</u> 4,8	<u>31 115</u> 3,9	<u>720 179</u> 91,3	–	–
Париж	<u>19 563</u> 4,2	<u>23 736</u> 5,1	<u>405 456</u> 87,3	<u>15 669</u> 3,4	–
Санкт-Петербург	<u>3 334</u> 5,3	<u>7 845</u> 12,5	–	<u>8 520</u> 13,5	<u>43 240</u> 68,7
Берлин	<u>7 330</u> 2,2	<u>19 194</u> 5,7	<u>304 483</u> 91	<u>3 504</u> 1	–
Вена	<u>10 205</u> 27,1	<u>23 424</u> 62,1	–	–	<u>4 067</u> 10,8
Хельсинки	<u>997</u> 13,7	<u>2 256</u> 26,9	<u>1 117</u> 13,3	<u>3 690</u> 44	<u>331</u> 3,9
Вильнюс	<u>1 384</u> 54,5	<u>564</u> 21,7	<u>55</u> 2,6	<u>119</u> 4,7	<u>472</u> 18,6

<sup>5</sup> N.N. Brushlinsky, M. Ahrens, S.V. Sokolov, P. Wagner. Center of Fire Statistics. World Fire Statistics. CTIF. International Association of Fire and Rescue Services. 2015 №20. – 63p.

Следующий классификационный признак – вид и количество служб, объединенных в пожарном депо. Можно выделить следующие группы ОПЗ:

- *профильные* (только пожарное депо);
- *многопрофильные* (пожарное депо с полицейским участком или аварийно-спасательной службой);
- *универсальные* (пожарное депо, аварийно-спасательная служба, техническая служба, скорая медицинская помощь) противопожарные объекты.

Одним из известных примеров многопрофильного объекта является пожарное депо в Берлине, объединенное с полицейским участком (рис. 1а)<sup>6</sup>. Здание ПД включено в состав большого комплекса, занимавшего раньше целый квартал. Ядром объекта стало длинное крыло существующего здания с коридором и одним рядом расположенных вдоль него комнат. Левую часть занимают помещения полицейского участка, правую – пожарного депо. Свободное пространство под пристройкой служит парковкой для машин.

В качестве примера универсального МФОПЗ рассмотрим центр гражданской защиты, расположенный в Австрии. Объект имеет вытянутую вдоль основного проезда форму и частично врезается в сложный рельеф местности (рис. 1б)<sup>7</sup>. Помимо волонтерской пожарной части в структуру включена скорая медицинская помощь и горно-спасательная служба. Многоуровневость здания позволяет разделить транспортные и функциональные потоки. Первый этаж отдан под парковку личного автотранспорта служащих и помещения персонала. Со второго этажа организован выезд пожарных автомобилей и машин скорой помощи. Административные помещения и часть помещений персонала также расположены на втором этаже.



Рис. 1. Многофункциональные противопожарные объекты: а) пожарное депо и полицейский участок в Берлине, Sauerbruch Hutton Architects, 2004; б) центр гражданской защиты в Ист-Сайд, Австрия, AllesWirdGut Architektur, 2007

Объединение противопожарных объектов с функциями, не связанными с деятельностью МЧС, предполагает включение в структуру МФПД административных, офисных помещений, учебных аудиторий, выставочных залов, спортивных комплексов, библиотек, музеев, предприятий общественного питания и др. [6]. Примером первого многофункционального противопожарного объекта является пожарная станция города Утрехт, Нидерланды (арх. Koen van Velsen, 2004 г.). Помимо депо и общежития для

<sup>6</sup> Fire and Police Station/ Berlin/ Germany/ MIMOA (Mi Modern Architecture) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mimoa.eu/projects/Germany/Berlin/Fire%20and%20Police%20Station>

<sup>7</sup> RWU North Campus Residence Hall // Archdaily [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.archdaily.com/46860/zivilschutzzentrum-alleswirdgut-architektur>

пожарных в здании расположены гостиница, столовая, офисные пространства и конференц-залы<sup>8</sup>.

Включение дополнительных функций позволяет решить не только экономические проблемы пожарной службы, но и повысить уровень обслуживания населения объектами социальной инфраструктуры [7]. Стремление современных архитекторов к созданию в городах полной, единой системы социального обслуживания связано с ростом городских агломераций и, как следствие, с тем, что радиусы охвата школ, детских садов, ПД не покрывают всей территории. Проектирование МФОПЗ стало решением этой проблемы. Выбор функций, вместимость объекта, конструктивное и композиционное решение обуславливаются градостроительными, социально-экономическими условиями, а также перспективой развития пожарного депо в ходе эксплуатации [8]. Так, например, противопожарная сеть г. Мельбурн (Австралия) является одной из самых организованных и оптимально спланированных. Высокий уровень противопожарной, экономической и социальной эффективности достигнут там именно благодаря многофункциональным пожарным депо и их рациональному размещению в общегородской структуре (рис. 2)<sup>9</sup>.

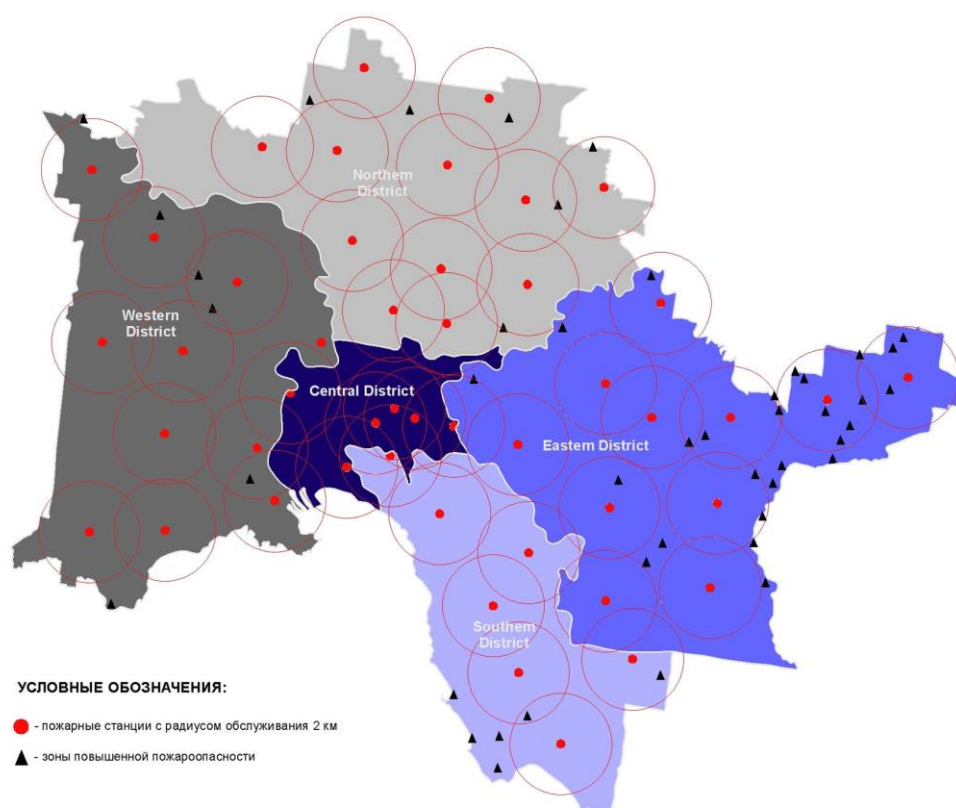


Рис. 2. Сеть противопожарных объектов г. Мельбурн, Австралия (в авторской интерпретации)

К настоящему времени появились уникальные функциональные комбинации. Современные строительные технологии, инновационные подходы к проектированию противопожарных объектов при соблюдении действующих нормативных требований позволяют объединять функцию пожаротушения даже с детскими учреждениями (региональная пожарная станция, г. Асс, Бельгия, арх. ORG Permanent Modernity + C2O

<sup>8</sup> Brandweer / Leidsche Rijn fire station. Photostitch / Flickr [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.flickr.com/photos/jpmm/7260258036/>

<sup>9</sup> Station Map – Metropolitan Fire and Emergency Services Board [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mfb.vic.gov.au/About-Us/StationMap.html>

Architects, 2014 г.)<sup>10</sup> и с жильем (пожарная станция г. Париж, Франция, арх. Vincent Brossy, 2000 г.)<sup>11</sup>. Такая неоднозначная интеграция требует особого, детального изучения. В первую очередь это связано с наличием в структуре пожарных депо источников негативного воздействия на человека и окружающую среду. Поэтому рассматривая МФПД как единый объект, следует внедрять современные подходы и инновационные строительные технологии, позволяющие нейтрализовать шум, вибрацию и другие факторы. Вероятно, и тип жилья должен быть уточнен: например, во встроенной или встроенно-пристроенной части здания МФПД, или в отдельно стоящем здании целесообразно размещать служебное жильё и жильё временного пребывания граждан, пострадавших в чрезвычайных ситуациях.

Многообразие функций, включаемых в состав пожарных депо, привело к делению МФПД согласно *типологической интеграции*. По этому признаку МФПД могут интегрироваться с объектами следующих типологических групп:

- жилой (временного и постоянного пребывания на основе ведомственных форм собственности);
- учебной (учреждения высшего образования МЧС, центры повышения квалификации служащих и др.);
- спортивной (фитнес-центры, спортивные клубы и др.);
- объектами общественного питания (столовая, кафе, ресторан и др.);
- культурно-досуговыми учреждениями (досуговый центр, музей, выставочное пространство, библиотека и др.);
- учреждениями сервисного обслуживания населения (отделение банка, аптека, информационный центр, отделение почты и др.).

Примером уникального противопожарного объекта, функциональная структура которого сложилась с учетом местоположения и потребностей определенной территории является пожарное депо г. Дирен, Нидерланды (арх. Bekkering Adams architecten, 2011 г.). Многофункциональный комплекс расположен в «зеленой» зоне между городом и деревней. В его состав входят школа, спортивные сооружения, пожарная часть и жилье. Каждая из функций расположена в отдельном корпусе со своей прилегающей территорией. Вместе корпуса образуют общественную зону в центре, озеленение которой переходит в зеленые массивы заповедника Велюве. Архитектурное решение комплекса выбрано в соответствии с окружающим пространством – открытый цокольный этаж с колоннами, напоминающими стволы деревьев, облицовка фасада узкими деревянными рейками, использование стеклянных и натуральных каменных акцентов (рис. 3)<sup>12</sup>. Интерьерные решения обеспечивают максимальную функциональность каждого помещения от классных комнат и мастерских школы до помещения для автотранспорта пожарной части. Важной особенностью данного объекта стало использование новых технологий «зеленого» строительства для обеспечения оптимального уровня внутреннего микроклимата в помещениях и снижения затрат на энергопотребление.

Анализ опыта проектирования МФПД в таких странах как Германия, Нидерланды, Франция, США, Австралия, Япония, Мексика и др. показал, что не во всех объектах интеграция функций происходит на базе ПД. Нередко противопожарная служба становится структурным подразделением большого комплекса. Принцип интеграции зависит от многих факторов, например – местоположения, инфраструктуры, окружающей объект, общего количества функций, вида противопожарной службы (добровольной или

<sup>10</sup> Asse Landform / ORG Permanent Modernity + C2O Architects / Plataforma Arquitectura [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/793378/asse-landform-org-permanent-modernity-plus-c2o-architects>

<sup>11</sup> 47 Rue Saint-Fargeau (Париж 20-е место), 2000 / Structurae [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://structurae.info/ouvrages/47-rue-saint-fargeau>

<sup>12</sup> Firestation in Dieren / Bekkering Adams architecten [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bekkeringadams.nl/projects/38/ensemble-bloemershof>

государственной) [9]. Включение функции пожаротушения в структуру ОПЗ в качестве дополнительной влечет изменение вместимости ПД и, соответственно, доли занимаемой площади, однако технологический процесс организации служебной деятельности остается неизменным. Таким образом, *по признаку преобладающей функции* возможны следующие типы МФОПЗ:

- ПД, в структуру которого интегрированы дополнительные функции;
- ПД, интегрированное в структуру другого объекта.



Рис. 3. Пожарное депо г. Дирен, Нидерланды

Для сравнения рассмотрим примеры противопожарных объектов с дополнительными функциями и включаемые в структуру других объектов. К первому типу можно отнести пожарное депо г. Сантьяго, Чили (арх. Gonzalo Mardones Viviani, 2008 г.). Проект основан на идее взаимосвязи противопожарной службы с жителями окружающего района посредством совмещения ПД с функциями общественного назначения. В структуру ОПЗ включены ресторан, открытый для населения г. Сантьяго и жилые квартиры для служащих депо и их семей (рис. 4а)<sup>13</sup>. Благодаря оптимальному объемно-планировочному решению, рациональному размещению функций, разделению потоков служащих и посетителей пожарное депо стало не только центром социальной активности, но и местом комфортного проживания людей.

Принципы организации второго типа можно рассмотреть на примере Департамента по борьбе со стихийными бедствиями г. Минамисома в Японии (арх. Tetsuo Kobori Architects + Nagayama Architect Office, 2015 г.). Основными задачами центра являются предупреждение стихийных бедствий, тушение пожаров и предотвращение их последствий. В данном случае преобладающая административная функция координирует работу всех служб, в том числе и противопожарной. Планировочная структура объекта основана на размещении всех функций вокруг центрального атриума. Под ним, на первом этаже находится выставочное пространство, экспозиция которого посвящена событиям и последствиям землетрясения в 2011 г. (рис. 4б)<sup>14</sup>. Помимо этого, на первом этаже расположены гаражные помещения для автомобилей пожарной охраны и аварийно-спасательных служб, рассчитанные на 14 единиц техники. Связь между выставочным центром, открытым для свободного посещения и помещениями департамента организована для того, чтобы население осознавало важность предотвращения

<sup>13</sup> [18 Fire Station / Search Results / World Buildings Directory](http://www.worldbuildingsdirectory.com/project.cfm?id=159) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.worldbuildingsdirectory.com/project.cfm?id=159>

<sup>14</sup> Minamisoma City Fire Department Disaster Control Center / Tetsuo Kobori Architects + Nagayama Architect Office // Archdaily [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.archdaily.com/788475/minamisoma-city-fire-department-disaster-control-center-tetsuo-kobori-architects-plus-nagayama-architect-office>

стихийных бедствий, наблюдая повседневную деятельность по борьбе с чрезвычайными ситуациями.



Рис. 4. Многофункциональные объекты противопожарной защиты: а) пожарное депо г. Сантьяго, Чили; б) департамент по борьбе со стихийными бедствиями г. Минамисома, Япония

Таким образом, рассмотренное деление МФОПЗ на определенные типы можно свести в единую систему специфических классификационных признаков (рис. 5).

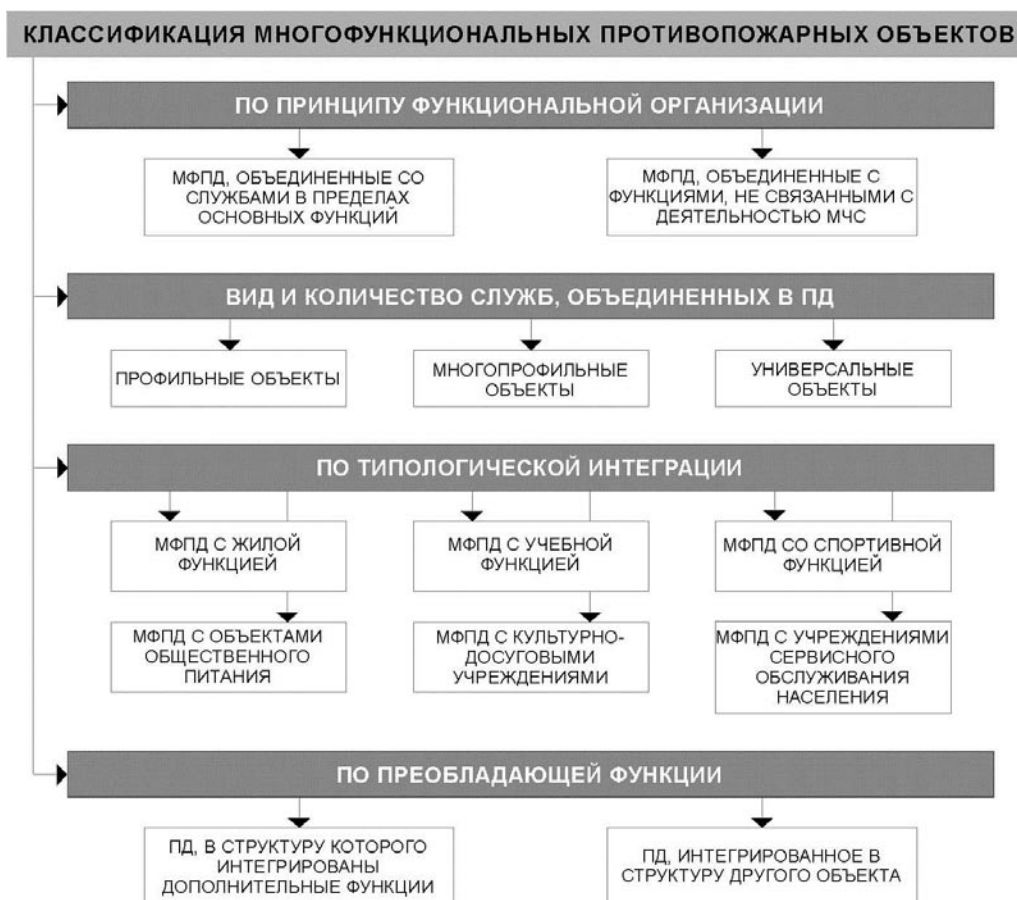


Рис. 5. Классификация многофункциональных противопожарных объектов (схема автора)



Вместимость, размер, принцип функциональной организации, вид и количество служб в составе, преобладающая функция в МФПД должны выбираться исходя из градостроительных, социальных, экономических задач, а также задач противопожарной службы, решение которых необходимо в каждом конкретном случае. Однако проектирование МФОПЗ в России и, тем более, их широкое распространение невозможно без изменений в подходах к организации деятельности ОПЗ и системе управления ими [10]. По мере развития форм взаимодействия противопожарной службы с другими структурами и типологическими группами возможно дальнейшее развитие классификации МФОПЗ.

## Литература

1. Лукьянова Ю.А. Исторические предпосылки формирования многофункционального пожарного депо как нового типа объектов противопожарной защиты // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре: сборник статей. – Самара, 2017. – С. 96-100.
2. Коробко В.Б. Организационное проектирование многофункциональной пожарно-спасательной службы в городах: автореф. дис. докт. техн. наук. – М., 2003. – 48 с.
3. До Нгок Кан. Разработка рекомендаций по совершенствованию организации и управления противопожарной службой в крупнейших городах Вьетнама: автореф. дис. докт. техн. наук. – М., 2005. – 32 с.
4. Вагнер П. Разработка методологии проектирования реорганизации противопожарных служб городов на основе применения компьютерных имитационных систем (на примере города Берлина): автореф. дис. канд. техн. наук. – М., 1998. – 24 с.
5. Wang J., Liu H., An S., Cui N. A new partial coverage locating model for cooperative fire services // Information Sciences. – 2016. – Vol. 373. – S. 527-538.
6. Лукьянова Ю.А., Вавилова Т.Я. Актуальные темы учебного проектирования в контексте устойчивого развития: объекты противопожарной защиты // Инновации в архитектурном образовании: материалы междунар. науч.-метод. конф. – Баку, 2014. – С. 168-172.
7. Jayaraman V., Gupta R., Pirkul, H. Selecting hierarchical facilities in a service-operation environment // European Journal of Operational Research. – 2003. Vol. 147. – № 3. – S. 613-628.
8. Pérez J.; Maldonado S.; Marianov V. A reconfiguration of fire station and fleet locations for the Santiago Fire Department // International Journal of Production Research. – 2016. Vol. 54. – № 11. – S. 3170-3186.
9. Murray A. T. Optimising the spatial location of urban fire stations // Fire Safety Journal. – 2013. – Vol. 62. – Part A. – S. 64-71.
10. Коробко В.Б., Барбосов А.Н. Современные тенденции изменения организационных форм обеспечения пожарной безопасности // Технологии техносферной безопасности [Электронный ресурс]. – Ресурс доступа: <http://academygps.ucoz.ru/ttb/2011-6/2011-6.html> (дата обращения: 30.09.2015).

## References

1. Lukjanova Y.A. *Istoricheskie predposylki formirovaniya mnogofunktional'nogo pozharnogo depo kak novogo tipa ob#ektov protivopozharnoj zashhity* [Historical preconditions for the

formation of a multifunctional fire station as a new type of fire protection facilities (digest of articles)]. Samara, 2017, pp. 96-100.

2. Korobko V.B. *Organizacionnoe proektirovanie mnogofunkcional'noj pozharo-spasatel'noj sluzhby v gorodah* [Organizational design of a multifunctional fire and rescue service in cities (Doct. Dis. Thesis)]. Moscow, 2003, 48 p.
3. Do Ngok Kan. *Razrabotka rekomendacij po sovershenstvovaniju organizacii i upravlenija protivopozharnoj sluzhboj v krupnejshih gorodah V'etnama* [Development of recommendations for improving the organization and management of the fire service in the largest cities of Vietnam (Doct. Dis. Thesis)]. Moscow, 2005, 32 p.
4. Vagner P. *Razrabotka metodologii proektirovanija reorganizacii protivopozharnyh sluzhbov gorodov na osnove primenenija komp'yuternyh imitacionnyh sistem (na primere goroda Berlina)* [Development of a methodology for designing the reorganization of city fire services based on the use of computer simulation systems (based on the example of the city of Berlin) (Cand. Dis. Thesis)]. Moscow, 1998, 24 p.
5. Wang J., Liu H., An S., Cui N. A new partial coverage locating model for cooperative fire services. *Information Sciences*, 2016, vol. 373, 527-538 pp.
6. Lukjanova Y.A., Vavilova T.Ya. *Aktual'nye temy uchebnogo proektirovanija v kontekste ustojchivogo razvitiya: ob#ekty protivopozharnoj zashhity* [Topical issues of educational design in the context of sustainable development: objects of fire protection]. Baku, 2014. 168-172 pp.
7. Jayaraman V., Gupta R., Pirkul H. Selecting hierarchical facilities in a service-operation environment. *European Journal of Operational Research*, 2003, vol. 147, no. 3, 613-628 pp.
8. Pérez, J.; Maldonado, S.; Marianov, V. A reconfiguration of fire station and fleet locations for the Santiago Fire Department. *International Journal of Production Research*, 2016, vol. 54, no. 11, 3170-3186 pp.
9. Murray A. T. Optimising the spatial location of urban fire stations. *Fire Safety Journal*, 2013, vol. 62, part A, 64-71 pp.
10. Korobko V.B., Barbosov A.N. *Sovremennye tendencii izmenenija organizacionnyh form obespechenija pozharnoj bezopasnosti* [Current trends in organizational development forms of fire safety]. Available at: <http://academygps.ucoz.ru/ttb/2011-6/2011-6.html>

## ОБ АВТОРЕ

### **Бахарева Юлия Александровна**

Ассистент кафедры «Архитектура жилых и общественных зданий», Самарский государственный технический университет, Академия строительства и архитектуры, Самара, Россия  
e-mail: [lukjanova.iulya@yandex.ru](mailto:lukjanova.iulya@yandex.ru)

## ABOUT THE AUTHOR

### **Bakhareva Yulia**

Assistant of the Chair «Architecture of Residential and Public Buildings», Samara State Technical University, Academy of Civil Engineering and Architecture, Samara, Russia  
e-mail: [lukjanova.iulya@yandex.ru](mailto:lukjanova.iulya@yandex.ru)