

УДК 614.84:004.4

galina\_surina@mail.ru

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ИСПЫТАНИЯХ  
СРЕДСТВ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ****INFORMATION SYSTEMS IN TEST PROCESSES  
FIRE ALARMS**

*Сурина Г. П.,  
Порошин А. А., кандидат технических наук,  
Васильева Л. В., Сурков С. А.,  
Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский  
институт противопожарной обороны МЧС России, Балашиха*

*Surina G., Poroshin A., Vasilyeva L., Surkov A.  
All-Russian Research Institute for Fire Protection  
of EMERCOM of Russia, Balashikha*

Статья посвящена вопросам разработки информационных систем, предназначенных для автоматизации процессов обработки массивов данных по протоколам испытаний средств пожарной сигнализации, а также тактико-техническим данным по средствам измерений и испытательным стендам, применяемым при проведении сертификационных испытаний. Информационные системы, представленные в виде реляционных баз данных, предназначены для ввода, хранения и анализа протоколов с результатами сертификационных испытаний пожарных извещателей и параметров средств измерений и испытательных стендов, применяемых при данных испытаниях. На примере информационной системы по пожарным извещателям приводится описание функционирования основных модулей, а также таблиц ввода и вывода информации. При разработке информационных систем применены методы теории построения алгоритмов и создания компьютерных программ высокого уровня. В качестве системы управления использована реляционная база данных Microsoft Access.

*Ключевые слова:* информационные системы, базы данных, пожарная сигнализация, сертификационные испытания, средства измерений, испытательные стенды, электронный журнал.

The article is devoted to the development of information systems designed to automate the processing of data arrays according to the test reports of fire alarms, as well as performance data on measuring instruments and test benches used in certification tests. Information systems presented in the form of relational databases are designed to enter, store and analyze protocols with the results of certification tests of fire detectors and the parameters of measuring instruments and test stands used in these tests. On the example of an information system for fire detectors, a description of the functioning of the main modules, as well as tables for input and output of information, is given. When developing information systems, methods of the theory of constructing algorithms and creating high-level computer programs were applied. The relational database Microsoft Access was used as a control system.

*Keywords:* information systems, databases, fire alarms, certification tests, measuring instruments, test benches, electronic journal.

Интенсивное развитие цифровых технологий и повсеместное внедрение информационных систем в различных сферах экономики и государственного управления определяет тренды развития современного общества. В целях реализации Указов Президента Российской Федерации [1; 2], для решения задач по внедрению цифровых технологий сформирована национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [3]. В рамках данной программы осуществляются мероприятия по федеральным проектам, в том числе: «Цифровые технологии»; «Искусственный интеллект»; «Цифровые услуги и сервисы онлайн» и др.

Для реализации федерального проекта «Цифровые технологии» выделяют ряд направлений, среди которых создание информационных систем автоматизированного сбора, хранения и обработки информации является одним из важных и ключевых направлений цифровой трансформации общества. Основным элементом, определяющим ядро управления информационной системы, являются базы данных, отражающие информационную среду в рассматриваемой предметной области. В настоящее время разработаны теоретические и методологические подходы к построению архитектур управления информационными системами на основе реляционных баз данных [4;5], на основе которых созданы прикладные программные продукты, применяемые в спортивной деятельности [6], медицине [7], биологии [8], организации транспортных перевозок [9] и др. Имеются определенные заделы по разработке информационных систем в области пожарной безопасности [10].

В развитие положений [10], на основе применения системы управления реляционной базой данных Microsoft Access [11], разработаны автоматизированные системы по ведению электронной базы данных протоколов испытаний пожарных извещателей на соответствие их параметров нормативным требованиям, а также электронной базы данных средств измерений и

испытательных стендов для проведения сертификационных испытаний изделий пожарной сигнализации.

Нормативные требования по сертификационным испытаниям средств пожарной автоматики, в том числе пожарной сигнализации, определены стандартом [12]. В рамках сертификационных испытаний по каждому изделию пожарной автоматики формируется протокол с результатами тестируемых параметров изделий на соответствие норм, изложенных в [12]. Значительные объемы обрабатываемой информации (более 30 измеряемых параметров на одно изделие) затрудняют осуществлять поиск и анализ протоколов по испытаниям средств пожарной автоматики, особенно за длительный промежуток времени. В этой связи создание электронной базы данных, предназначенной для ввода, хранения и обработки электронных протоколов с результатами испытаний, будет способствовать повышению эффективности организации системы сертификации. Такая база данных позволяет формировать и вести на средствах вычислительной техники электронные журналы с результатами испытаний, а также получение, в оперативном режиме, необходимой информации по выбранному виду изделия или атрибутам протокола испытаний.

В целях создания информационных систем хранения и обработки информации по изделиям пожарной сигнализации разработаны электронная база данных по проведению тестирования параметров извещателей пожарных (далее – БД «Эксперимент ИП 2021») и по учету испытаний средств пожарной сигнализации (далее – БД «УИСПС 2021»).

Для работы с БД «Эксперимент ИП 2021» формализованы требования к протоколам испытаний пожарных извещателей и разработаны соответствующие формы ввода и вывода обрабатываемых данных. Реализованы функции просмотра и печати протоколов. Создана библиотека таблиц со справочной информацией по типам пожарных извещателей. Обработка событий

на формах осуществляется процедурами языка Visual Basic for Applications [11]. Отчетные формы с результатами испытаний пожарных извещателей выводятся на выбранное печатающее устройство либо в файл формата PDF.

Основные положения по работе с БД «Эксперимент ИП 2021» следующие. Схема исходных данных в БД «Эксперимент ИП 2021» приведена на рис. 1. По данной схеме определяется код пожарного извещателя, код вида испытаний, наименование самого испытания, код и дата эксперимента, номер и дата приказа об испытаниях и др. Для каждого вида пожарного из-

вещателя разработаны справочники, в которых содержится информация об изделии и его тактико-технических характеристиках. Основные формы входной информации приведены на рис. 2–3. Форма, приведенная на рис. 2, определяет режимы работы по выбранному виду пожарного извещателя, по которому осуществляется обработка протоколов испытаний. На рис. 3 приведена форма, отражающая параметры протокола испытаний (номер, дата, начало и окончание и др.) и соответствующие цифровые данные, полученные в ходе испытаний, по выбранному виду пожарного извещателя.

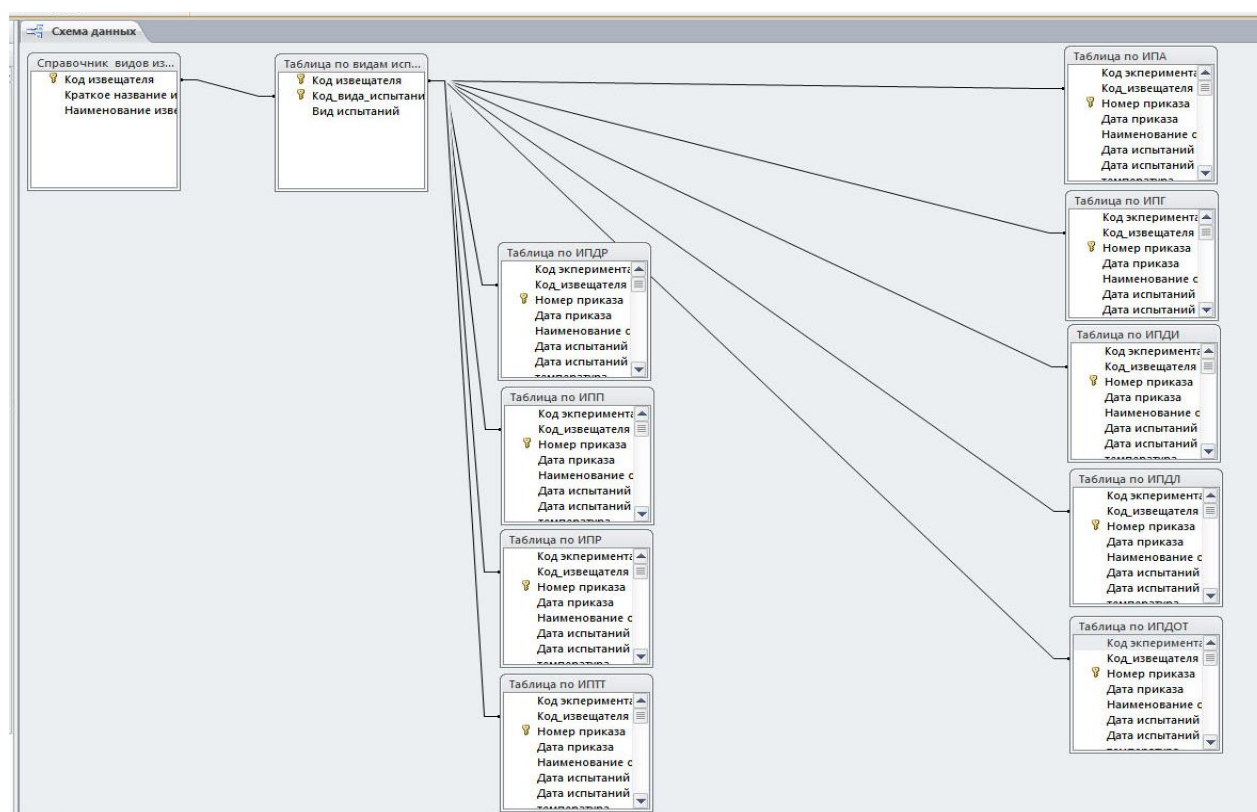


Рисунок 1. Схема исходных данных в БД «Эксперимент ИП 2021»

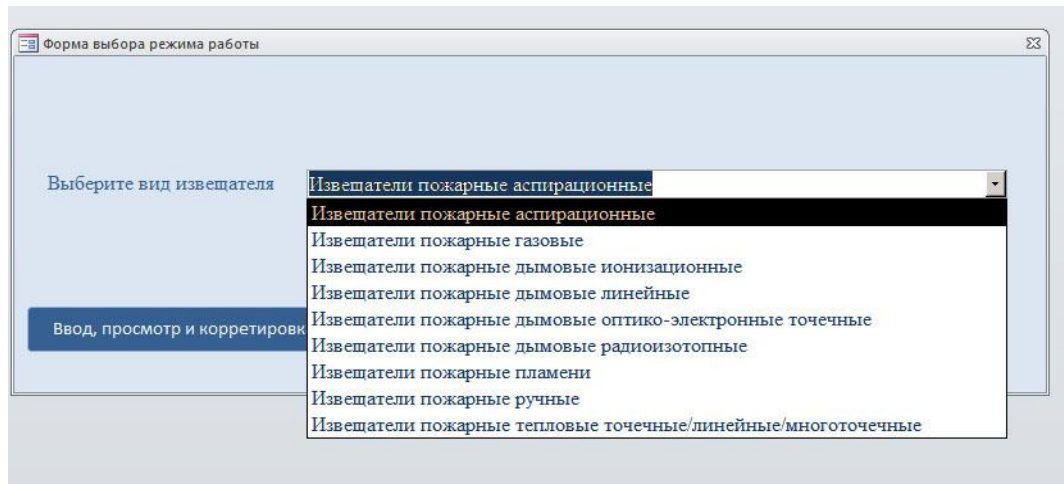


Рисунок 2. Форма выбора режима работы по виду пожарного извещателя

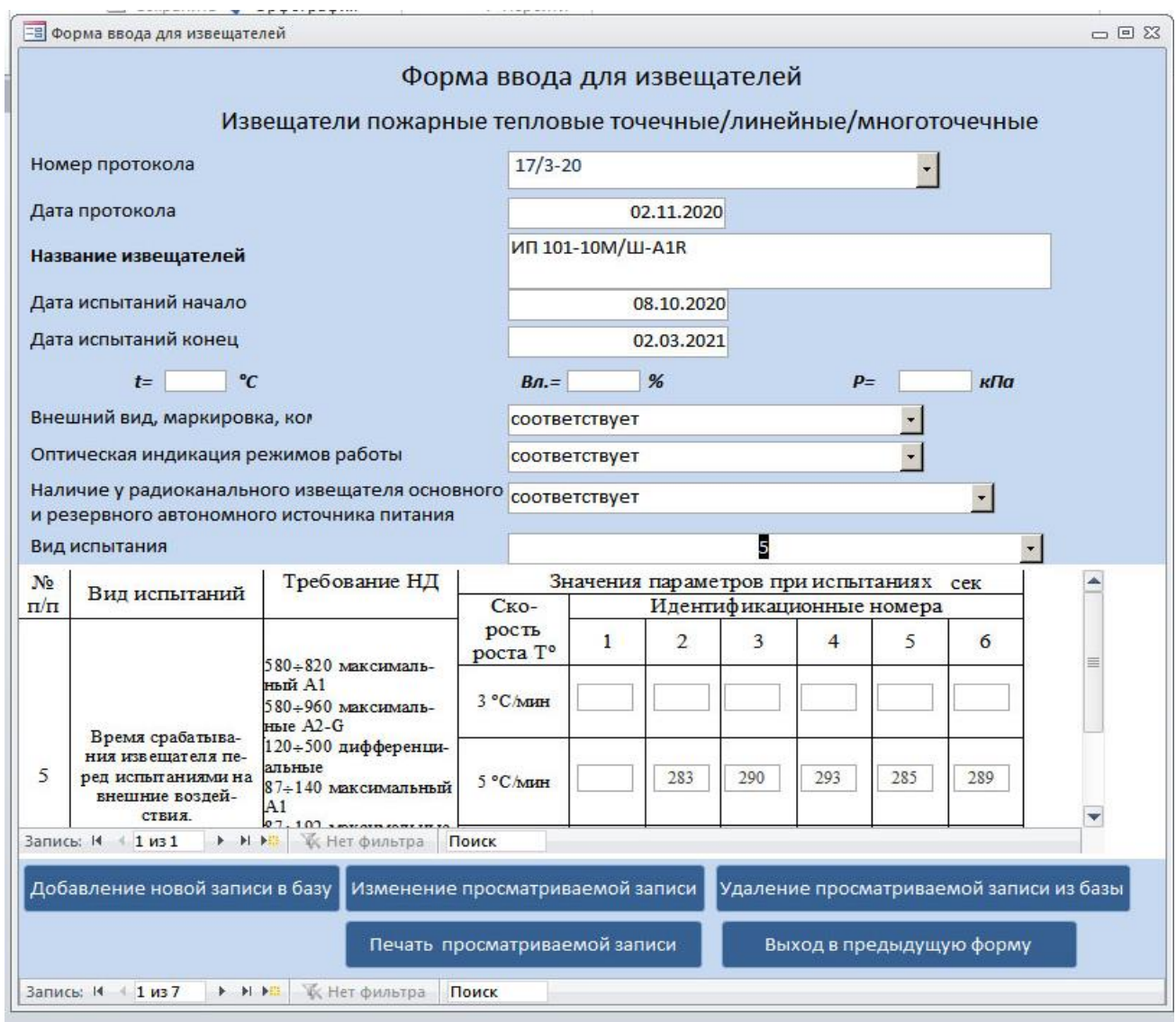


Рисунок 3. Форма по характеристикам протокола испытаний и цифровые данные по испытанию пожарного извещателя, полученные в ходе его испытаний

Для отражения числовых значений параметров пожарных извещателей по различным типам испытаний, предусмотренных [12], используются подчиненные формы, из которых информация преобразуется в итоговую отчетную форму протокола испытаний (см. рис. 3). В БД «Эксперимент ИП 2021» применяется 18 типов подчиненных форм. Для примера, на рисунке 4 приведены подчиненные формы по определению времени и температуры срабатывания пожарного извещателя, проверке на электрическую прочность,

уровню громкости звукового сигнала, устойчивости к воздействию электромагнитных помех. Аналогичные формы используются и по другим видам испытаний, предусмотренных стандартом [12]. Для сравнения полученных числовых значений параметров пожарных извещателей в ходе их испытаний с нормативными значениями, в подчиненных формах приведены числовые значения требований нормативных документов.

№ п/п	Вид испытаний	Требование НД	Значения параметров при испытаниях сек							
			Идентификационный номер 1							
2	Время срабатывания извещателя при различных его положениях относительно направления воздушного потока.	174÷260 максимальный А1 174÷329 максимальные А2-G 60÷242 дифференциальные	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°
			поле9	поле9	поле9	поле9	поле9	поле9	поле9	поле9
№ п/п	Вид испытаний	Требование НД	Значения параметров при испытаниях °С							
			Идентификационные номера							
3	Температура срабатывания извещателя.	54÷65 класс А1 54÷70 класс А2 64÷76 класс А3 69÷85 класс В 84÷100 класс С 99÷115 класс D 114÷130 класс E 129÷145 класс F 144÷160 класс G T° срабатывания извещателей класса Н указывается в ТД.	1	2	3	4	5	6		
			поле93	поле93	поле93	поле93	поле93	поле93		
№ п/п	Вид испытаний	Требование НД	Значения параметров при испытаниях							
			Идентификационный номер 5							
12	Электрическая прочность.	U - «~ 24 В»: от 0 до 500 В U - «~ 220 В»: от 0 до 1500 В U - «~ 380 В»: от 0 до 2000 В	поле9121							
№ п/п	Вид испытаний	Требование НД	Значения параметров при испытаниях							
			Испытания после пункта	Идентификационные номера						
14	Проверка уровня громкости звукового сигнала.	85 ÷ 120 дБ		п. 5	поле91	поле91	поле91	поле91	поле91	поле91
			п. 16	поле91	поле91	поле91	поле91	поле91	поле91	

№ п/п	Вид испытаний	Требование НД	Значения параметров при испытаниях	
			Скорость роста T°	Идентификационный номер З
17	Устойчивость к воздействию электромагнитных помех.	580÷820 максимальный А1	3 °С/мин	поле9171
		580÷960 максимальные А2-G		
		120÷500 дифференциальные	5 °С/мин	поле9172
174÷260 максимальный А1				
		174÷329 максимальные А2-G	20 °С/мин	поле9173
		30÷130 дифференциальные		
		$\delta_{\text{макс.}} \% \leq 25$		

Рисунок 4. Примеры подчиненных форм, отражающих числовые значения параметров пожарных извещателей по направлениям испытаний согласно [12]

Для проведения сертификационных испытаний изделий пожарной автоматики необходимы соответствующие приборы контроля и измерения физических величин, а также испытательные стенды для осуществления комплексных замеров параметров изделий. При этом для каждого прибора измерений необходимо контролировать сроки их поверки, а также годность к эксплуатации. По испытательным стендам требуется проводить процедуру их аттестации в соответствии с установленными нормативными требованиями. Как показывает практика, существуют проблемные вопросы по корректности анализа сроков поверки приборов контроля и измерения физических величин, а также аттестации испытательных стендов, с учетом применения бумажных носителей информации. В целях создания информационной системы хранения и обработки информации по средствам измерений и испытательным стендам, предназначенным для проведения сертификационных испытаний изделий пожарной сигнализации, разработана соответствующая электронная база данных (далее – БД «ПАСИС СПС 2021»). Описание работы с БД «ПАСИС СПС 2021» приведено в статье [10].

На разработанные электронные базы данных БД «Эксперимент ИП 2021», БД «УИСПС 2021» и БД «ПАСИС СПС 2021» получены свидетельства Роспатента о государственной регистрации [13–15].

В целях реализации федерального проекта «Цифровые технологии» разработаны информационные системы автоматизированного сбора, хранения и обработки информации в области проведения сертификационных испытаний средств пожарной сигнализации. Разработаны электронные базы данных по пожарным извещателям, средствам измерений и испытательным стендам. Практика применения БД «Эксперимент ИП 2021», БД «УИСПС 2021» и БД «ПАСИС СПС 2021» показала эффективность их применения. Значительно сократилась обработка протоколов испытаний пожарных извещателей и ускорился их анализ как на предмет поиска конкретного проведенного испытания, так и на исследование массива испытаний за определенный промежуток времени. По экспертным оценкам снижение времени на анализ и исследование протоколов испытаний составило с 1–2 дней до 1 часа.

#### Литература

1. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 г.». URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858> (дата обращения: 28.07.2022).

2. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 г.». URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/867> (дата обращения: 28.07.2022).

3. Постановление Правительства РФ от 02.03.2019 № 234 (в ред. от 13.05.2022) «О системе управления реализацией национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_319701](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_319701) (дата обращения: 29.07.2022).

4. Моисеев В. В., Ярушкина Н. Г. Начальная модель данных предметной области на основе реляционной базы данных // Автоматизация процессов управления. 2019. № 4 (58). С. 51–56.

5. Макунин А. А. Элементы объектно-ориентированной системы управления базами данных в надстройке над реляционной системой управления базой данных // Вестник Томского государственного университета. 2002. № 275. С. 161–163.

6. Головин П. А., Денисов Д. В., Нечаев В. В., Нечаев Д. А. Разработка распределенной базы данных на примере базы данных спортсменов олимпийского резерва // Научно-технический вестник Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики. 2006. № 29. С. 85–86.

7. Еремеев А. П., Ивлиев С. А. Разработка базы данных и конвертера для извлечения и анализа специализированных данных, получаемых с медицинского аппарата // Программные продукты и системы. 2019. № 3. С. 512–517

8. Сорокина С. Ю., Купцов В. Н., Урбан Ю. Н. и др. Базы данных как инструмент анализа больших массивов данных о взаимодействиях молекулярно-биологических объектов // Известия Российской академии наук. Серия биологическая. 2013. № 3. С. 261–263.

9. Фоменко Ю. С., Абу Хасан Р., Хомоненко А. Д. Логическая интеграция данных на примере организации запросов к базе данных авиаперевозок // Интеллектуальные технологии на транспорте. 2019. № 4 (20). С. 39–47.

10. Сурина Г. П., Порошин А. А., Васильева Л. В., Попонин К. А. База данных по средствам измерений и испытательным стендам изделий пожарной сигнализации // Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций: сб. мат. Всерос. науч.-практ. конф., 22 апреля 2022 г., г. Железнодорожск. – Железнодорожск, 2022. – С. 331–333.

11. Виллариал Б. Программирование Access 2002 в примерах. М., 2003. 496 с.

12. ГОСТ Р 53325–2012 «Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний» / Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200102066> (дата обращения: 17.07.2022).

13. Свидетельство о государственной регистрации базы данных от 8 апреля 2021 г. № 2021620668 / Порошин А. А., Сурина Г. П., Попонин К. А., Королева В. В. База данных по проведению экспериментов извещателей пожарных (БД «Эксперимент ИП 2021»).

14. Свидетельство о государственной регистрации базы данных от 20 мая 2022 г. № 2022621158 / Сурина Г. П., Порошин А. А., Королева В. В. и др. База данных по учету испытаний средств пожарной сигнализации (БД «УИСПС 2021»).

15. Свидетельство о государственной регистрации базы данных от 6 апреля 2022 г. № 2022620764 / Сурина Г. П., Волков И. В., Сизонова Н. А. и др. База данных по учету поверки и аттестации средств измерений и стендов по испытаниям средств пожарной сигнализации (БД «ПАСИС СПС 2021»).

### References

1. Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 07.05.2018 № 204 «O natsionalnykh tselyakh i strategicheskikh zadachakh razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2024 g.». URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858> (data obrashcheniya: 28.07.2022).

2. Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 21.07.2020 № 474 «O natsionalnykh tselyakh razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 g.». URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/867> (data obrashcheniya: 28.07.2022).

3. Postanovleniye Pravitelstva RF ot 02.03.2019 № 234 (v red. ot 13.05.2022) «O sisteme upravleniya realizatsiyey natsionalnoy programmy «Tsifrovaya ekonomika Rossiyskoy Federatsii». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_319701](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_319701) (data obrashcheniya: 29.07.2022).

4. Moiseyev V. V., Yarushkina N. G. Nachalnaya model' dannykh predmetnoy oblasti na osnove relyatsionnoy bazy dannykh // Avtomatizatsiya protsessov upravleniya. 2019. № 4 (58). S. 51–56.

5. Makunin A. A. Elementy obyektno-oriyentirovannoy sistemy upravleniya bazami dannykh v nadstroyke nad relyatsionnoy sistemoy upravleniya bazoy dannykh // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. 2002. № 275. S. 161–163.

6. Golovin P. A., Denisov D. V., Nechayev V. V., Nechayev D. A. Razrabotka raspredelennoy bazy dannykh na primere bazy dannykh sport smenov olimpiyskogo rezerva // Nauchno-tekhnicheskiiy vestnik Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta informatsionnykh tekhnologiy, mekhaniki i optiki. 2006. № 29. S. 85–86.

7. Yeremeyev A. P., Ivliyev S. A. Razrabotka bazy dannykh i konvertera dlya izvlecheniya i analiza spetsializirovannykh dannykh, poluchayemykh s meditsinskogo apparata // Programmnyye produkty i sistemy. 2019. № 3. S. 512–517.

8. Sorokina S. Yu., Kuptsov V. N., Urban Yu. N. i dr. Bazy dannykh kak instrument analiza bolshikh massivov dannykh o vzaimodeystviyakh molekulyarno-biologicheskikh obyektov // Izvestiya Rossiyskoy Akademii nauk. Seriya biologicheskaya. 2013. № 3. S. 261–263.

9. Fomenko Yu. S., Abu Khasan R., Khomonenko A. D. Logicheskaya integratsiya dannykh na primere organizatsii zaprosov k baze dannykh aviaperevozok // Intellektual'nyye tekhnologii na transporte. 2019. № 4 (20). S. 39–47.

10. Surina G. P., Poroshin A. A., Vasilyeva L. V., Poponin K. A. Baza dannykh po sredstvam izmereniy i ispytatelnym standam izdeliy pozharnoy signalizatsii // Aktualnyye problemy obespecheniya pozharnoy bezopasnosti i zashchity ot chrezvychaynykh situatsiy: sb. mat. Vseros. nauch.-prakt. konf., 22 aprelya 2022 g., Zheleznogorsk. – Zheleznogorsk, 2022. – S. 331–333.

11. Villarial B. Programmirovaniye Access 2002 v primerakh. M., 2003. 496 s.

12. GOST R 53325–2012 «Tekhnika pozharnaya. Tekhnicheskiye sredstva pozharnoy avtomatiki. Obshchetekhnicheskiye trebovaniya i metody ispytaniy» / Elektronnyy fond pravovykh i normativno-tekhnicheskikh dokumentov. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200102066> (data obrashcheniya: 17.07.2022).

13. Svidetelstvo o gosudarstvennoy registratsii bazy dannykh ot 8 aprelya 2021 g. № 2021620668 / Poroshin A. A., Surina G. P., Poponin K. A., Koroleva V. V. Baza dannykh po provedeniyu eksperimentov izeshchatelye pozharnykh (BD «Eksperiment IP 2021»).

14. Svidetelstvo o gosudarstvennoy registratsii bazy dannykh ot 20 maya 2022 g. № 2022621158 / Surina G. P., Poroshin A. A., Koroleva V. V. i dr. Baza dannykh po uchetu ispytaniy sredstv pozharnoy signalizatsii (BD «UISPS 2021»).

15. Svidetelstvo o gosudarstvennoy registratsii bazy dannykh ot 6 aprelya 2022 g. № 2022620764 / Surina G. P., Volkov I. V., Sizonova N. A. i dr. Baza dannykh po uchetu poverki i attestatsii sredstv izmereniy i standov po ispytaniyam sredstv pozharnoy signalizatsii (BD «PASIS SPS 2021»).