

УДК 004.41

ПРОГРАМНО-АПАРАТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ**Сафонова С.О.****HARDWARE AND SOFTWARE PLATFORM FOR AUTOMATED SYSTEM****Safonova S.A.**

У статті розглянуто питання щодо зниження негативних наслідків аварій і забезпечення інформаційної підтримки прийняття рішень диспетчером промислового підприємства в аварійних ситуаціях на основі аналізу загроз, які виникають при техногенних катастрофах. Розроблено структурну схему взаємодії програмно-апаратних засобів; формати представлення даних; бази даних, що дозволяють реалізувати інформаційну підтримку.

Ключові слова: база даних, інформаційна технологія, об'єкт підвищеної небезпеки, аварійна ситуація, програмно-апаратні засоби, автоматизована система.

Вступ. Швидко отримання достовірної інформації щодо масштабів та умов розвитку надзвичайних ситуацій на небезпечних промислових об'єктах дозволяє зменшити негативні наслідки аварій завдяки можливості забезпечення інформаційної підтримки прийняття рішень диспетчером промислового підприємства підвищеної небезпеки на основі аналізу загроз, які виникають при техногенних катастрофах.

Постановка проблеми. Для отримання достовірної прогнозувальної інформації в прийнятний час необхідно мати програмно-апаратні засоби введення попередньої вхідної інформації щодо розташування об'єктів, людей, небезпечних речовин, процесів, погодних умов, тощо; а також інформаційну модель для отримання розрахункових даних при прийнятті рішень в умовах аварії, завдяки якій виконується математичне моделювання процесів, що виникають при реалізації загроз.

У зв'язку з цим розробка спрямована на рішення актуальної науково-прикладної задачі.

Мета статті. Для зниження негативних наслідків аварій і забезпечення інформаційної підтримки прийняття рішень диспетчером промислового підприємства в аварійних ситуаціях на основі аналізу загроз, які виникають при техногенних катастрофах необхідна розробка баз даних автоматизованої системи моделювання аварійних ситуацій.

Основний текст. Структурна схема взаємодії модулів автоматизованої системи, призначеної для прогнозування, автоматизованого оповіщення та підтримки дій диспетчера при аваріях на об'єктах підвищеної небезпеки, для яких можливі загрози пожеж, вибухів, поширення парогазової фази небезпечних хімічних речовин в атмосфері приведена на рис.1.

Основні модулі системи: модуль управління; бази даних; програмні засоби введення-виведення графічної і текстової інформації; розрахункові модулі моделювання аварій і визначення їх наслідків, засновані на моделях, представлених у відповідній науковій літературі, для яких проведена верифікація та валідація [1]. Всі представлені засоби розроблені з використанням відкритих форматів даних та доступних джерел (open source) відповідно до вимог, викладених в [2].

Модуль управління здійснює активізацію режимів аварії, навчальної тривоги, редагування бази вхідних даних для визначення наслідків аварій; управляє процесами тестування готовності системи, виконання прогнозу, створення списків дій диспетчера та автооповіщення.

Бази даних, які входять до складу комплексу:

- база даних по речовинах. Містить інформацію про фізичні і хімічні параметри вхідних небезпечних властивостей речовин. Використовується розрахунковими модулями, які входять до складу програмного комплексу моделювання загроз та визначення зон ураження (рис.1). Поставляється користувачеві з внесеним мінімальним набором даних. Якщо при обчисленнях виявляється, що не вистачає необхідних даних, система повідомить про неможливість обчислень. Користувач може працювати з розрахунковим модулем в обхід бази даних, вручну підставляючи значення параметрів відповідних полів під час налаштування розрахункового модуля. Однак, з метою виключення суб'єктивної помилки користувача рекомендується користуватися базою даних.

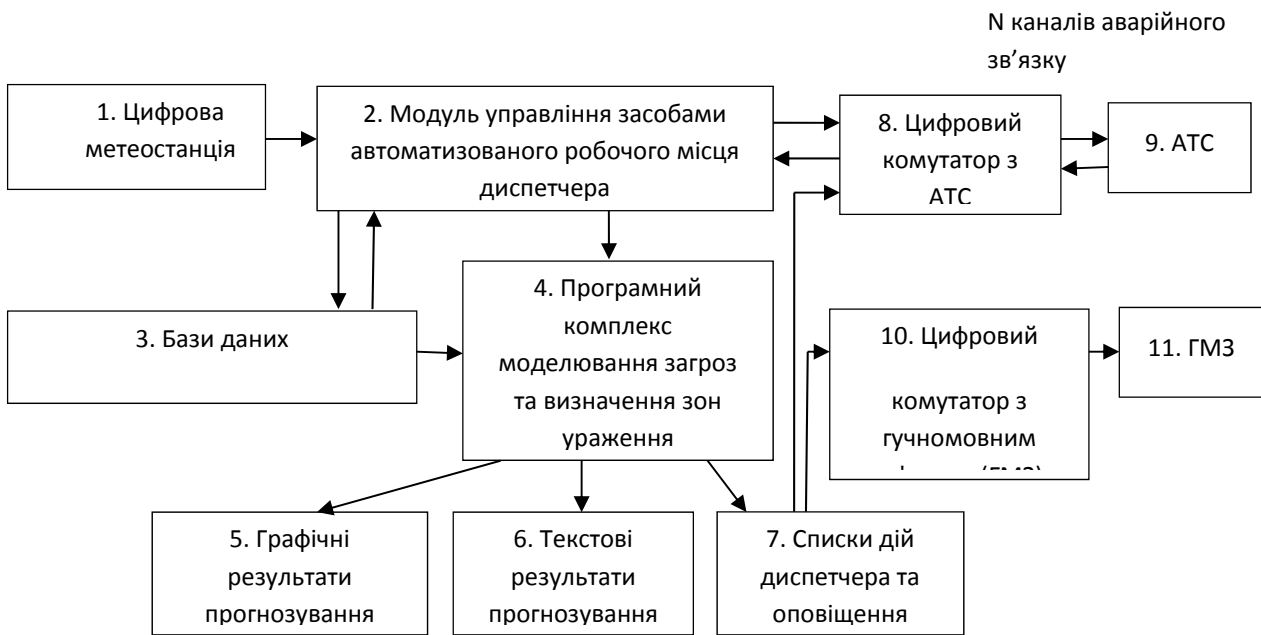


Рис. 1. Структура засобів та взаємодія модулів автоматизованої системи

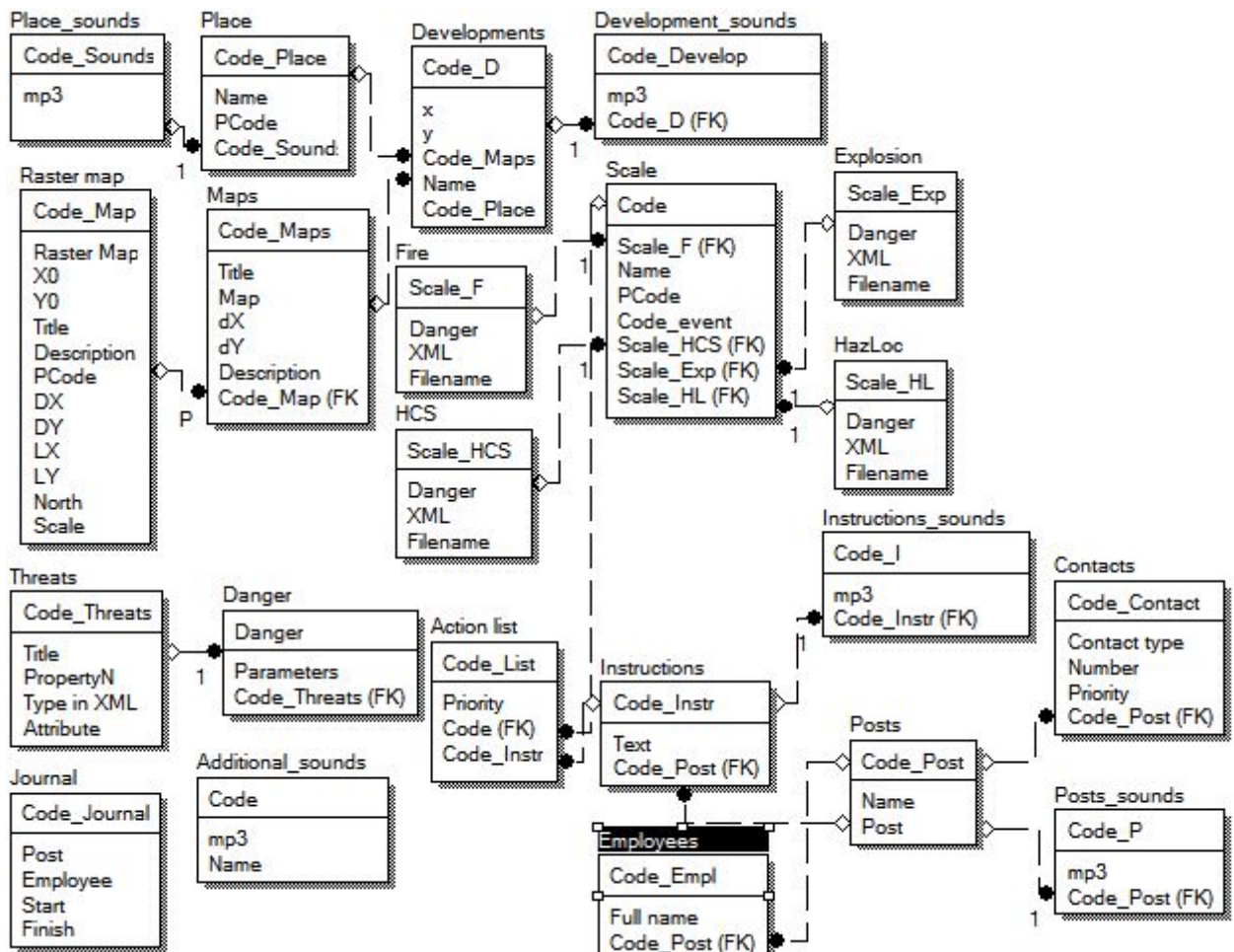


Рис. 2. Структура бази даних

- база даних аварійних ситуацій (основна база даних системи) [3].

Розроблена структура основної бази даних системи (рис.2), яка містить список небезпечних об'єктів, векторні і растрові карти, координати об'єктів, список можливих аварій, масштаби аварії, набір параметрів для розрахунку наслідків [4,5], звукові файли оповіщення та способи автоматичного управління інформаційними потоками, що використані в програмних засобах автоматизованої системи.

Таблиця «Developments» зберігає дані про події. Кожен рядок таблиці містить дані про місце виникнення події і можливі варіанти розвитку події (масштаби).

У таблиці «Scale» зберігаються описи масштабів аварії у вигляді текстового рядка зрозумілого диспетчеру. Рядок зазвичай складається з параметрів, які можна отримати з місця аварійної ситуації (наприклад: час перекриття запірної арматури, час спрацювання аварійної автоматики, маса речовини, яка знаходилася в ємності в момент розгерметизації).

Залежно від виду загрози до масштабу аварії належить той чи інший вид параметрів. Масштаб аварії задається текстовим рядком, поставленим у відповідність певному діапазону кількісних параметрів моделювання. Текстовий рядок формується при проведенні чисельного експерименту. Існує можливість опису масштабу аварійної ситуації у вигляді довгого текстового рядка або розбиття опису масштабу на окремі підрядки і організації їх в деревовидну структуру.

Таблиця «Place» зберігає деревоподібну структуру місць, в яких можливі аварійні події. Кожен рядок таблиці містить назву місця та посилання, що вказує на приналежність даного місця до іншого місця з цієї ж таблиці.

Кожен запис в таблиці «Maps» містить векторну карту, прив'язку векторної карти до растрової, зміщення векторної карти щодо прив'язаної до неї растрової.

Таблиця «Raster Map» зберігає підложки (растрові карти), їх опис, напрямок півночі на карті, масштаб і розмір карти, а так само посилання і зміщення карт відносно одна одної.

Файли налаштувань розрахункових модулів містять дані таблиць «Fire», «Explosion», «HazLoc», «HCS». У них зберігаються кількісні показники масштабів (вхідних даних) аварійних ситуацій. Кожна таблиця містить настройки для розрахунку наслідків одного з видів загроз («Вогняна куля», «Пожежа протоки», «Вибух», «Отруєння», «Розсіювання», «ВВЗ») і вхідні дані для них.

Таблиця «Action list» формує списки оповіщення для кожного конкретного масштабу.

Таблиця «Instructions» містить накази (інструкції) для посад.

Таблиця «Posts» зберігає назву посад підприємства.

Таблиця «Employees» зберігає дані про співробітників підприємства.

Таблиця «Contacts» містить контакти посад. У кожної посади може бути один або кілька контактів.

Таблиці «Posts_sounds», «Instructions_sounds», «Development_sounds», «Place_sounds» зберігають озвучені назви посад, інструкцій, аварійних подій, місць.

Таблиця «Additional_sounds» зберігає суфікси і префікси звукового оповіщення персоналу.

Таблиця «Journal» зберігає дані про чергування.

В базу даних вносяться вихідні дані і налаштування параметрів системи, отримані в результаті аналізу можливих аварійних ситуацій на виробництві.

Рекомендується організувати контрольований доступ до редагування баз даних і перевірку значень внесених параметрів. При колективному користуванні системою в локальній мережі бази даних рекомендується розташувати на сервері підприємства і налаштувати шляхи до них від кожного користувача.

Бази даних відкриті на читання-запис всім користувачам системи, тому необхідно передбачити резервне копіювання. Для можливості злиття баз даних, які редагуються в різних місцях, передбачена процедура реплікації.

Для редагування бази даних і виконання основних функцій системи розроблений спеціальний модуль. Інтерфейс цього модулю дозволяє редагувати базу даних і вносити в якості вихідних даних налаштувань наступну інформацію:

- структурований шлях до місця аварії;
- вид небезпечної події, яка відбувається;
- набір масштабів (логічний рядок) небезпечної події;
- список посад, дій, відповідних кожній посаді, прізвища, імена людей, що займають дану посаду, списки дій посадових осіб при виникненні аварії, списки дій диспетчера;
- текстові дані, які використовуються при автоматичному оповіщенні (можуть забезпечуватися приєднаними звуковими файлами);
- списки обов'язкового оповіщення для кожної аварії;
- списки оповіщення по гучномовному зв'язку підприємства.

Крім того, модуль дозволяє налаштувати відповідні вихідні дані в розрахункових модулях видів загроз; забезпечити прив'язку реальних координат джерела небезпеки до електронних карт системи.

Висновки.

Розроблені засоби дозволяють розширити класи задач моделювання аварій до можливості їх використання при прогнозуванні наслідків та прийнятті рішень, що є основою для створення ефективних програмних засобів прикладної

інформаційної технології підтримки дій диспетчера в аварійних ситуаціях.

Застосування програмно-апаратних засобів в умовах аварії та нестачі часу дозволить:

1) отримати за прийнятний час достовірну прогнозу інформацію про очікувані загрози і їх наслідки, визначити кількість і розташування об'єктів та людей, для яких ці загрози реалізуються в процесі розвитку аварії;

2) провести автоматизоване оповіщення посадових осіб і персоналу підприємства;

3) координувати дії служб з ліквідації аварії, коригувати прогнозу інформацію та підтримувати виконання функцій диспетчера.

Л і т е р а т у р а

1. Гельфанд Б. Е. Химические и физические исследования. Параметры и контроль. / Б. Е. Гельфанд, М. В. Сильников. - СПб. : ООО «Издательский полигон», 2003. - 416 с.
2. ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Автоматизированные системы. Основы положения: сборник. - Москва: Стандартинформ, 2009. - 198 с.
3. Требования к созданию базисных данных апаривно опасных химических средств: метод. рекомендация № 2510 / 1290-02-34 / Простоквашин Г.П., д. - М. : ФГУ «Всероссийская медицина катастроф «Зачита », 2005. - 45 с.
4. РД-03-26-2007. Методические указания по вопросу о последствиях аварийных выходов опасных предметов - М. : НТЦ «Промышленная безопасность», 2008. - 124 с. - Сер. 27. Вып. 6.
5. Методика оценки последствий аварий на опущенных производственных объектах: сб. ДОК. - М. : Гос. unitarное predpriyatije «Научно-технический центр по вопросам безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2004. - 208 с. - Сер. 27. Вып. 2.

R e f e r e n c e s

1. Gelfand B. E. Himicheskije i fizicheskije vzryvy. Parametry i kontrol. / B. E. Gelfand, M. V. Silnikov. - SPb. : ООО « Izdatelstvo Poligon», 2003. - 416 s.
2. GOST 34.601-90. Informacionnaja tehnologija. Avtomatizirovannyje sistemy. Osnovnyje polozhenija: sbornik. - Moskva : Standartinform, 2009. - 198 s.
3. Trebovanija k sozdaniyu bazy dannyh avarijno opasnyh himicheskikh vechestv : metod. rekomendacii № 2510/1290-02-34 / Prostokvashin G. P. i dr. - M. : FGU "Vseros. centr mediciny katastrof "Zachita", 2005. - 45 s.

4. RD-03-26—2007. Metodicheskije ukazanija po ocenke posledstvij avarijnyh vybrosov opasnyh vechestv – M.: NTC «Promyshlennaja bezopasnost», 2008. - 124 s. - Ser. 27. Vyp. 6.
5. Metodiki ocenki posledstvij avarij na opasnyh proizvodstvennyh objektah : sb. dok. – M. : Gos. unitarное predpriyatije «Nauchno-tehnicheskij centr po bezopasnosti v promyshlennosti Gosgortehnadzora Rossii», 2004. – 208 s. - Ser. 27. Vyp. 2.

Сафонова С.А. Программно-апаратное обеспечение автоматизированной системы

Рассмотрены вопросы снижения негативных последствий аварий и обеспечения информационной поддержки принятия решений диспетчером промышленного предприятия в аварийных ситуациях на основе анализа угроз, возникающих при техногенных катастрофах. Разработана структурная схема взаимодействия программно-апаратных средств; форматы представления данных; базы данных, позволяющие реализовать информационную поддержку.

Ключевые слова: база данных, информационная технология, объект повышенной опасности, аварийная ситуация, программно-апаратные средства, автоматизированная система.

Safonova S.O. Hardware and Software Platform for Automated System

The issues of reducing the negative consequences of accidents and providing information support for decision-making by the dispatcher of an industrial enterprise in emergency situations are considered on the basis of an analysis of threats arising from man-made disasters. The structural scheme of interaction of the software and hardware was developed; formats for presenting data was set up; Database, which allows to realize information support was developed.

Key words: database, information technology, high-risk facility, emergency situation, software and hardware, automated system.

Сафонова Світлана Олександрівна – к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерної інженерії, Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, e-mail: safonovasa@ukr.net

Рецензент: д.т.н., проф. Смолий В.М.

Стаття подана 15.09.2017