

Автоматизована система оперативного розподілу ресурсів ліквідації комплексних надзвичайних ситуацій

Дмитро Олександрович Ганістрат, Ігор Анатолійович Котов^[0000-0003-2445-6259]

Криворізький національний університет,
вул. Віталія Матусевича, 11, м. Кривий Ріг, 50027, Україна
{diman2pa, rioexito}@gmail.com

Анотація. Мета роботи – розробка і дослідження програмного комплексу для автоматизації розподілу ресурсів ліквідації комплексних надзвичайних ситуацій. Об'єкт проектування – інтелектуальна інформаційна технологія автоматизації управління ресурсами ліквідації надзвичайних ситуацій. Проведено критичний аналіз сучасного стану проблеми ліквідації надзвичайних станів в промисловості та природному оточенні, розглянуті існуючі аналоги програмного забезпечення. Здійснений аналіз принципів побудови автоматизованих систем та розподілених систем керування базами даних, розроблені математичні і структурні моделі, розроблена автоматизована система управління ресурсами ліквідації надзвичайних ситуацій. Досліджено забезпечення безпеки інформаційних потоків даних програмного комплексу, технічна ефективність прийнятих рішень. Зроблені висновки, що розроблений комплекс автоматизації дозволяє реалізовувати ефективне управління ресурсами ліквідації надзвичайних ситуацій.

Ключові слова: база даних, діаграма станів, моніторинг, надзвичайна ситуація, управління, потік даних, сервер.

Automated system of operational resource allocation for complex emergency situations

Dmytro O. Hanistrat and Igor A. Kotov^[0000-0003-2445-6259]

Kryvyi Rih National University, 11, Vitalii Matusevych St., Kryvyi Rih, 50027, Ukraine
{diman2pa, rioexito}@gmail.com

Abstract. The purpose of the work is the development and study of a software package for automating the allocation of resources to eliminate complex emergency situations. The object of design is an intelligent information

technology to automate the management of emergency response resources. A critical analysis of the current state of the emergency response problem in industry and the natural environment has been carried out, and existing analogues of software have been considered. The analysis of the principles of building automated systems and distributed database management systems, developed mathematical and structural models, developed an automated resource management system for emergency response. Investigated the security of information flow of data software complex, the technical effectiveness of decisions. It is concluded that the developed automation complex allows for the implementation of effective resource management for emergency response.

Keywords: database, status chart, monitoring, emergency, management, data flow, server.

1 Вступ

Безпека – одна зі складових життя. Джерелом загрози життя є різні надзвичайні ситуації (НС), які можуть трапитись несподівано. Причинами НС можуть бути різні фактори: техногенні катастрофи, аварії, пожежі, стихійні лиха чи епідемія. Головним фактором запобігання НС є інформація.

Оповіщення та надання необхідної інформації виконують автоматизовані системи раннього оповіщення населення. Ці системи допомагають людям, працівникам, населенню евакуюватись, кооперуватись, надають важливу інформацію. В службах МНС застосовують автоматизовану систему зв'язку, оповіщення і оперативного управління, що викликає різні ешелони сили, які проводять ліквідаційні роботи та рятувальні операції для постраждалих людей.

Також, необхідно застосовувати різні засоби для ліквідації загроз, будь-то специфічні засоби, такі як вогнегасники, респіратори, сокири тощо, аж до спеціальної техніки, як службові або пожежні машини. Для автоматизації управління цими засобами використовують різні СУБД, які дозволяють оптимізувати процеси управління засобами ліквідації НС.

2 Аналіз джерел і постановка проблеми

Система управління в НС – це сукупність органів і пунктів керування, систем комунікацій, автоматизації управління і оповіщення [1]. За планом реалізації оперативного виявлення та протидії НС, заздалегідь призначаються найближчі територіальні сили і засоби діяльних і місцевих підсистем єдиної державної системи (ЄДС), які застосовують заходи для ліквідації небезпеки та її наслідків [2]. Кількість потрібних сил та методів встановлюється шляхом урахування масштабу і змісту заходів.

Суттєву частину ліквідаційних робіт виконують аварійні відділи потенційно небезпечного об'єкта (ПНО), на котрому виникла НС, а також допомагають їм такі підрозділи, як: Державна служба з надзвичайних ситуацій (ДСНС), Міністерство внутрішніх справ (МВС) і Міністерство охорони здоров'я (МОЗ).

Для усунення НС та її наслідків зможуть приєднуватись підвідділи збройних сил та військових частин у порядку, прописаному в Законі України «Про правовий режим надзвичайного стану» та «Про Збройні Сили України» [3]. Реалізація сил та методів має бути відповідно обрахована для суб'єктів впливу та для оперативного їх здійснення. Щоб ліквідувати НС державного і обласного ступенів, організуються ешелонні групування органами управління.

У зоні НС за рішенням органу управління, нарощення груп сил та методів здійснюється планово для оптимізації реалізації задачі з організації та невідкладних робіт. Дійсний керівник, який призначається для ліквідації НС або її наслідків, організовує керівництво над силами і службами з усуненням НС [4]. Для керування та координації дій сил та органу управління створюється дійовий центр з усунення НС, який організовує аварійно-рятувальні роботи. Ієрархія органів управління в НС показана на рис. 1.

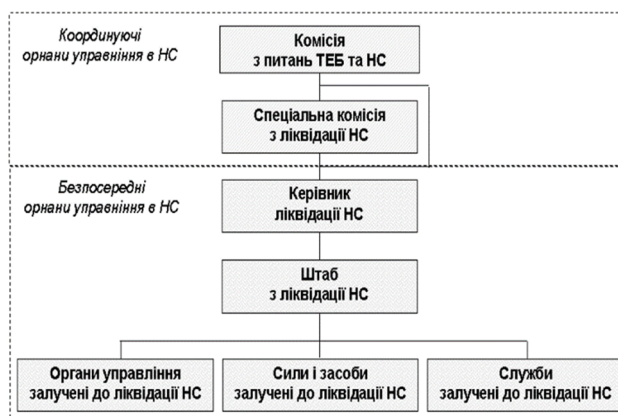


Рис. 1. Загальна схема органів управління в надзвичайних ситуаціях

Основна проблема полягає в тому, що на сучасному етапі інтенсивність НС значно зростає. При цьому основні методи розподілу ресурсів залишилися колишніми і не відповідають сучасним вимогам. Головним недоліком є жорстка прив'язка ресурсів ліквідації НС до баз зберігання і відсутність можливостей їх оперативного переміщення і обліку.

3 Мета і задачі дослідження

У службах МНС застосовують автоматизовану систему зв'язку, оповіщення і оперативного управління (АСЗОУ), яка розроблена для підняття ефективності використання сил і засобів підрозділів оперативно-рятувальних служб (ОРС) шляхом автоматизації рішення управлінських задач.

Однак, дослідження аналогів існуючих автоматизованих систем виявило, що державна автоматизована система управління засобами ліквідації НС потребує

значного удосконалення її програмних компонентів. Тому проблема дослідження є актуальною.

Метою роботи є дослідження автоматизованих систем управління на основі існуючих аналогів, аналізу факторів автоматизованого управління та розробка автоматизованої системи управління засобами ліквідації НС.

Об'єктом дослідження є інтелектуальна інформаційна технологія автоматизації управління ресурсами ліквідації НС.

Предметом дослідження є сукупність різних автоматизованих систем та СУБД для оптимізації управління, суб'єкти та об'єкти управління засобами ліквідації НС.

Досягнення поставленої мети обумовило необхідність постановки та виконання наступних *задач*:

- побудова структурної моделі інформаційного забезпечення АСУ;
- розробка загальної структури програмного комплексу;
- побудова моделі інформаційних потоків системи автоматизованого управління;
- розробка структури блоків інформаційного забезпечення;
- побудова функціональної моделі інформаційного забезпечення;
- розробка взаємодій компонентів програмного комплексу;
- розробка комплексної моделі інформаційного забезпечення системи автоматизованого управління;
- розробка об'єктів класів єдиної інформаційної бази;
- розробка бази даних єдиної інформаційної бази;
- оптимізація інформаційних потоків даних програмного комплексу.

У процесі дослідження застосовувалися такі *методи*: порівняльний метод, емпіричний метод, пояснення і узагальнення. Методи аналізу та оцінки дозволили розробити програмні модулі автоматизованої системи та її бази даних.

Практичне значення одержаних результатів дослідження полягає у тому, що теоретичні і методичні положення, висновки і рекомендації доведені до рівня практичних розробок, які сприяють впровадженню інноваційної продукції, ефективної системи автоматизації управління, що дасть можливість підвищити рівень розробки програмних продуктів та надання ідей для подальшого удосконалення.

4 Вихідні дані

АСЗОУ складається з взаємопов'язаних функціональних елементів, до яких відносяться:

- система оперативного-диспетчерського управління (СОДУ);
- система оперативного-диспетчерського зв'язку (СОДЗ);
- система організаційного і правового забезпечення (СОПЗ);
- інформаційно-керуюча обчислювальна система (ІКОС).

СОДУ включає в себе обчислювальну підсистему і підсистему телевізійної обробки даних, які призначені для вирішення оперативно-тактичних задач керування силами і засобами ОРС.

При створенні програмного продукту виділяються багаторазово використовувані модулі, проводиться їх типізація і уніфікація. На рис. 2 наведена структура комплексу інформаційного забезпечення автоматизованого управління засобами ліквідації НС, що складається з окремих програмних модулів, бази даних, об'єктів, бібліотек процедур та функцій.

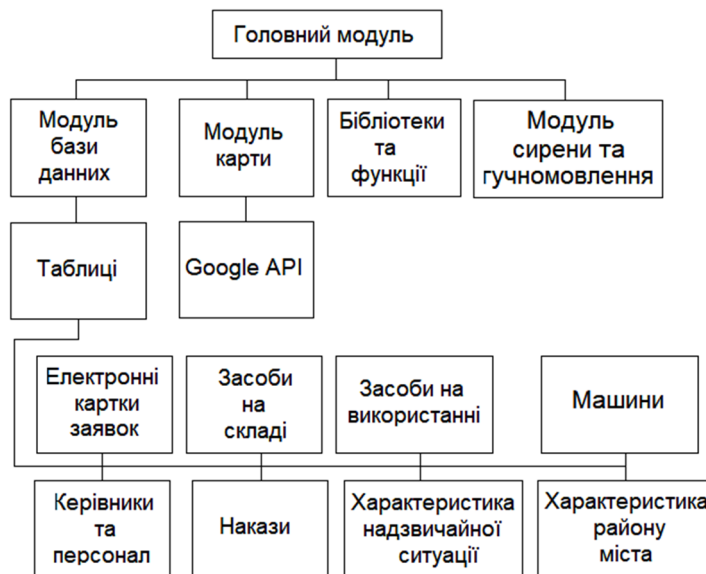


Рис. 2. Структурна схема АСЗОУ

Основна мета діаграми інформаційних потоків полягає в тому, щоб джерела, які надсилають та отримують інформацію, могли бути акуратно відображені та проаналізовані. Це дозволяє глядачам бачити передачу інформації та аналіз різних ситуацій. Створення IFD в більшості випадків є першим кроком у аналізі інформації. Інформація, що рухається вздовж діаграми, представлена як інформаційні елементи, або конкретні класифікатори.

IFD використовуються для:

- розробки високого рівня огляду потоку інформації в організації;
- виділення детальних потоків в індивідуальному завданні;
- описання потоку інформації всередині та навколо організацій та між відділами.

Основна вхідна інформація в автоматизованій системі управління засобами ліквідації НС буде надходити за допомогою людини. Користувач, оператор чи

персонал будуть додавати інформацію до бази даних, де вона буде оброблятися та зберігатись.

Узагальнена діаграма руху інформаційних потоків автоматизованої системи управління засобами ліквідації НС зображена на рис. 3.

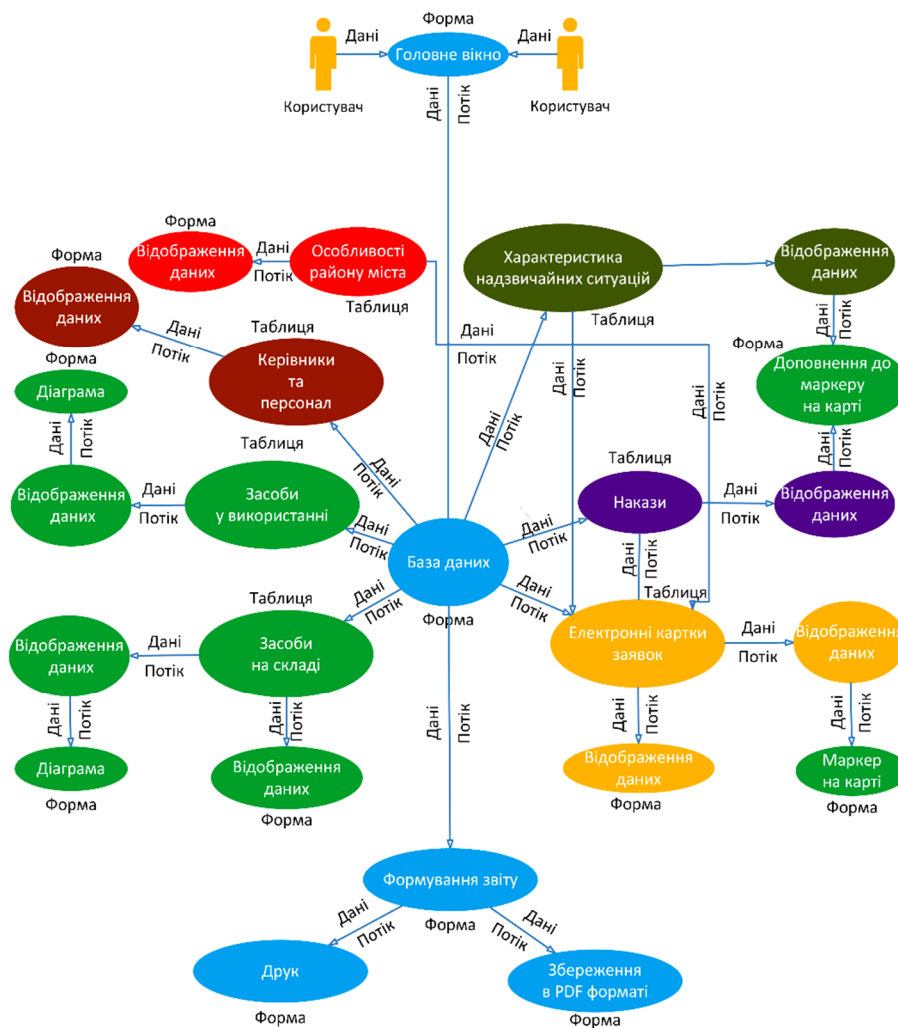


Рис. 3. Узагальнена діаграма руху інформаційних потоків

Вся вхідна інформація заноситься в програму і додається в базу даних, де обробляється. Інформація про засоби може відобразитись у вигляді діаграми для кращого сприйняття, а заявки – відобразитись на карті у вигляді маркерів. Виведення інформації із системи виконує функція звітування, яка надає можливість зберегти потрібну інформацію у файлі або роздрукувати документ.

5 Результати

Оцінка програми автоматизованої системи управління засобами ліквідації НС проводилась за наступними критеріям:

- оцінка інтерфейсу програми;
- визначення характеристик програми;
- оцінка захисту програми;
- мова програми;
- оцінка ефективності програми в цілому.

При запуску програми і при введенні логіну та паролю, користувача зустріне головне вікно, в якому будуть міститись три головних модуля із чотирьох, такі як: сирена; гучне мовлення; карти; та функція блокування програми; а на іншій формі, яка викликається через кнопку на головній формі, міститься база даних, де виконуються всі операції з обліку заявок та засобів НС.

Коли програма запускається, вона по замовченню відкривається, від самого початку розробки програми, як вікно. В такому режимі розташування всіх елементів управління і модулів робить програму лаконічною та зручною. Такий режим форми зручний для користувачів, у яких бракує місця на робочому столі або мала роздільна здатність екрану. Навіть у режимі вікна користуватися картою цілком зручно. На рис. 4. зображена форма програми, яка відкрита у вікні.

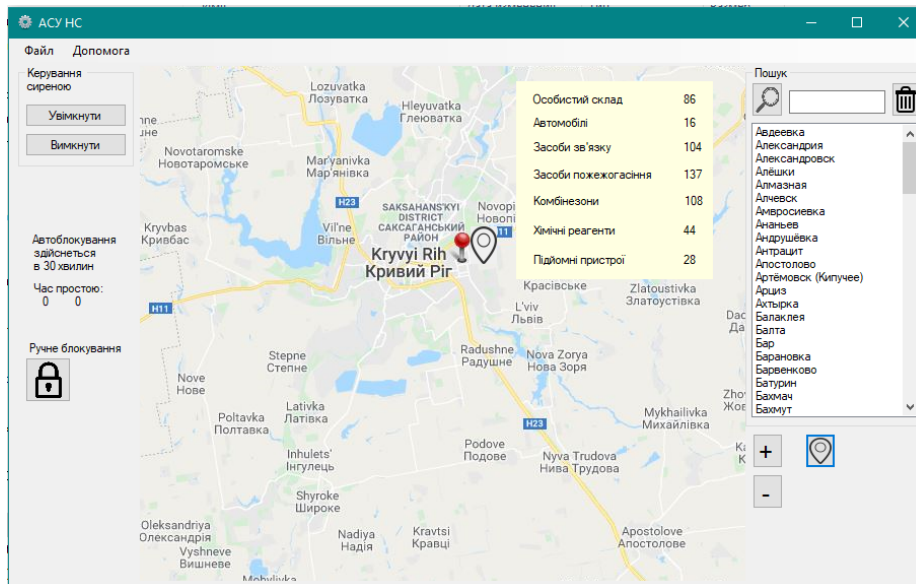


Рис. 4. Загальний режим роботи програми

У цілому програма виконує функції оповіщення та передавання інформації до бази даних. Карти працюють як окремий модуль без використання браузера, що надає «легкість» програмі та не навантажує комп'ютер. Не менш значимою функцією є логування всіх дій та подій, які відбуваються у програмі та які будуть інформаційними для користувача.

6 Висновки

У роботі досліджено підходи до оптимізації управління засобами ліквідації НС та розроблена програма для автоматизації управління засобами ліквідації НС. У результаті проведеного дослідження щодо формування ціни на програмну інновацію виявлено, що кінцева ціна автоматизованої системи значно менше ціни конкуренту, а рентабельність її виготовлення становить 15,6 %. Таким чином, розробка й упровадження програмного комплексу для автоматизованого розподілу ресурсів ліквідації НС є економічно доцільними.

Список використаних джерел

1. Про Концепцію захисту населення і територій у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій [Електронний ресурс] : Указ № 284/99 / Президент України. – 26.03.1999. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/284/99>.
2. Про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру [Електронний ресурс] : Постанова № 1198 / Кабінет Міністрів України. – 03.08.1998. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1198-98-%D0%BF>.
3. Про правовий режим надзвичайного стану [Електронний ресурс] : Закон України № 1550-III. – 16.03.2000. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1550-14>
4. Про затвердження Положення про штаб з ліквідації надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру [Електронний ресурс] : Постанова № 1201 / Кабінет Міністрів України. – 19.08.2002. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1201-2002-%D0%BF>.

References (translated and transliterated)

1. Ukaz Prezydenta Ukrainy Pro Kontseptsiiu zakhystu naseleння i terytorii u razi zahrozy ta vynyknennia nadzvychainykh sytuatsii (Decree of the President of Ukraine On the concept of protection of population and territories in the event of a threat and emergency). <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/284/99> (1999)
2. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy Pro yedynu derzhavnu systemu zapobihannia i reahuvannia na nadzvychaini sytuatsii tekhnohennoho ta pryrodnoho kharakteru (Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine On the unified state system for prevention and response to emergencies of man-made and natural characteristics). <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1198-98-%D0%BF> (1998)
3. Zakon Ukrainy Pro pravovyi rezhym nadzvychainoho stanu (The Law of Ukraine On the legal status of the state of emergency). <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1550-14> (2000)

4. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy Pro zatverdzhennia Polozhennia pro shtab z likvidatsii nadzvychainoi situatsii tekhnohenoho ta pryrodnoho kharakteru (Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine On approval of the regulations on the headquarters for liquidation of the state of emergency of man-made and natural character). <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1201-2002-%D0%BF> (2002)