

ДО ПИТАНЬ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТІВ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ

Abstract: In the article discussed the control process of the safety for the military objects of rised hazard from the position of regimes its functioning through the table records of the electron passport is discussed. The information technologies implementation allows to build the inform-analytic system for support of making decisions on the questions of the military objects safety.

Key words: control, process, safety, hazard.

Анотація: У статті розглянуто процес управління безпекою військового об'єкта підвищеної небезпеки (ВОПН) з позиції режимів функціонування об'єкта через аналіз записів таблиць електронного паспорта ВОПН. Впровадження інформаційних технологій дасть можливість будувати інформаційно-аналітичну систему підтримки прийняття рішень з питань управління безпекою ВОПН.

Ключові слова: управління, процес, небезпека, погрози.

Аннотация: В статье рассмотрен процесс управления безопасностью военного объекта повышенной опасности (ВОПО) с позиции режимов функционирования объекта через анализ записей таблиц электронного паспорта ВОПО. Внедрение информационных технологий даст возможность строить информационно-аналитическую систему поддержки принятия решения по вопросам безопасности ВОПО.

Ключевые слова: управление, процесс, опасность, угрозы.

1. Вступ

У Збройних силах України існує значна кількість військових об'єктів, які несуть у собі реальну загрозу виникнення на них надзвичайних ситуацій (НС) або аварій техногенного характеру. До таких об'єктів можна віднести склади, бази, арсенали (боєприпасів, озброєння, військової техніки, паливно-мастильних матеріалів, ракетного палива і інших небезпечних або отруйних речовин), а також виробничо-ремонтні підприємства, підпорядковані Міністерству оборони України, що мають на своїй території небезпечні технологічні об'єкти або на яких виконуються роботи по ремонту, обслуговуванню та утилізації боєприпасів, озброєння, військової техніки та інших небезпечних речовин.

Як правило, на цих об'єктах ЗСУ небезпека для людей і довкілля виникає під впливом факторів, пов'язаних з:

- певними порушеннями технологічного регламенту зберігання, обслуговування та транспортування військової продукції;
- технічною зношеністю обладнання систем життєзабезпечення об'єкта та аварійного стану його інженерних і технологічних споруд і мереж;
- порушеннями умов зберігання продукції;
- невиконанням норм та правил техніки безпеки при роботі з легкозаймистими матеріалами та сировиною, хімічними або отруйними речовинами та інш.;
- дією природних факторів (злив, зсувів, землетрусів, повеней та інш.);
- загрозами з боку терористів.

Враховуючи це, важливо мати повну і достовірну первинну інформацію про стан таких потенційно небезпечних об'єктів (ПНО) з метою:

- оцінки ситуації на об'єкті з точки зору його потенційної небезпеки, яка за певних умов може реалізовуватися у вигляді техногенних аварій або надзвичайних ситуацій на об'єкті;

- виявлення факторів, що зумовлюють виникнення надзвичайних ситуацій на об'єкті та міри їх впливу на стійкість об'єкта до НС;
- визначення ймовірності виникнення аварії або НС на об'єкті;
- прогнозування наслідків НС;
- підготовки та обґрунтування можливих варіантів (заходів) щодо запобігання виникненню аварій на військових об'єктах та ліквідації наслідків НС;
- прогнозування виникнення ланцюга надзвичайних подій на об'єкті внаслідок техногенної аварії або в умовах виникнення руйнівних природних явищ (зливи, зсуви, землетруси, повені);
- оцінки якості реалізації прийнятих рішень та інш.

Події останніх років – вибухи, пожежі на таких об'єктах (наприклад, у Новобогданівці) показують, наскільки важливо оцінювати стан цих об'єктів, аналізувати причини, які можуть призвести до виникнення надзвичайних ситуацій, мінімізувати виникнення НС, тобто дуже важливо визначити показники безпеки ВОПН та управляти безпекою об'єктів на основі інформаційного відображення стану об'єкта з використанням сучасних інформаційних технологій.

Актуальність вирішення зазначених проблем не викликає сумнівів, а вирішення їх неможливе без створення спеціалізованої інформаційно-аналітичної системи, яка б здійснювала постійно діючий моніторинг стану потенційно небезпечних об'єктів та об'єктів підвищеної небезпеки. Ця система одночасно забезпечувала б підтримку прийняття рішень на різних рівнях управління ЗСУ щодо запобігання виникненню аварій і надзвичайних ситуацій на військових об'єктах.

В існуючій літературі розглядаються окремі аспекти впровадження інформаційних технологій у забезпечення безпеки ПНО – вибухо-пожежна, антитерористична на певному етапі життєвого циклу об'єкта. В даній роботі зроблена спроба комплексно підійти до питань забезпечення безпеки таких об'єктів на засадах сучасних інформаційних технологій [1].

2. Постановка задачі

Управління безпекою ПНО повинно охоплювати увесь комплекс проблем щодо недопущення дезорганізації його функціонування: від моніторингу стану об'єкта в повсякденній діяльності до управління процесом ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, якщо така трапилася. Тому процес управління безпекою ПНО необхідно розглядати з позиції режимів функціонування об'єкта:

- повсякденна діяльність;
- діяльність у режимі підвищеної готовності;
- надзвичайний режим;
- постнадзвичайний режим.

3. Повсякденна діяльність

У режимі повсякденної діяльності управління безпекою ПНО або військового об'єкта підвищеної небезпеки (ВОПН) полягає у моніторингу стану об'єкта, виявленні причин, які можуть призвести до виникнення НС, прийняття рішень щодо заходів упередження виникнення надзвичайних ситуацій.

Які ж причини можуть призвести до виникнення НС? Це:

- порушення нормативів зберігання боєприпасів та військової техніки;

- технічна зношеність обладнання систем життєзабезпечення об'єкта та аварійний стан інженерних і технологічних споруд, мереж;

- порушення умов зберігання продукції;
- природний фактор і дії терористів;
- людський фактор.

Кожну із названих причин можна розкласти на кілька підпричин, кожна із підпричин розкласти на більш дрібні причини, тобто представити у вигляді дерева подій. Наприклад, щодо нормативів зберігання. Існує цілий ряд нормативних документів, які визначають гранично допустимі об'єми зберігання небезпечної продукції в залежності від типу продукції та умов зберігання.

При моніторингу стану ВОПН необхідно обов'язково оцінювати стан охорони об'єкта, стан комунікаційних систем, укомплектованість та професійну підготовку особового складу до роботи в екстремальних умовах, стан приміщень для укриття особового складу на випадок НС, забезпеченість особового складу засобами захисту та спеціальною технікою і спорядженням, наявність засобів пожежогасіння, наявність та стан під'їзних шляхів. Адже поганий стан будь-якого з цих об'єктів може призвести до НС. Крім того, незадовільний стан будь-якого з цих об'єктів може стати на заваді процесу ліквідації наслідків НС. Інформація стосовно незадовільного стану будь-якого з цих об'єктів є підставою для прийняття заходів щодо усунення виявлених недоліків та упередження цим самим виникнення надзвичайної ситуації.

Інформація про стан ВОПН необхідна не лише керівництву ВОПН, а і керівництву вищого рівня, якому підпорядкований ВОПН, бо дуже часто прийняття відповідних заходів залежить саме від нього.

При роботі об'єкта в цьому режимі плануються не тільки упереджувальні заходи щодо виникнення можливих надзвичайних ситуацій, а і формування попередніх планів заходів щодо ліквідації наслідків можливих НС. Цінність таких планів полягає у скороченні часу для прийняття необхідних оперативних заходів у випадку виникнення НС.

Для вирішення усіх цих питань у режимі повсякденної діяльності необхідно мати оперативну, достовірну, наглядну і просторову інформацію про стан об'єкта. Ця ж інформація вкрай необхідна і в інших режимах функціонування ВОПН.

Забезпечити реалізацію процесу оперативного управління безпекою ВОПН у цьому режимі, як і в усіх інших, можливо лише за рахунок впровадження в процес управління сучасних інформаційних технологій. Першим кроком на цьому шляху є створення електронного паспорта ВОПН [1] як інформаційної моделі об'єкта, яка буде основою для управління його безпекою в усіх режимах функціонування та базисом для створення відповідної інформаційно-аналітичної системи.

В електронному паспорті мають бути всі дані, необхідні для прийняття рішень з питань управління об'єктом в усіх режимах його функціонування. А саме:

- Загальні відомості про об'єкт.
- Номенклатура, кількісні характеристики продукції зберігання, місця зберігання та їх характеристики.
- Системи життєзабезпечення об'єкта.
- Транспортні мережі об'єкта.

- Організація охорони.
- Блискавкозахист та пожежна безпека.
- Генплан об'єкта, схеми земельних ділянок об'єкта, схеми інженерних мереж, зв'язку, охоронної та пожежної сигналізації.

- Можливі реципієнти.
- Ознаки «привабливості» для терористичних актів.

У першому блоці повинні відображатися загальні відомості про об'єкт, особовий склад та цивільне населення, джерела небезпеки, аварії, що мали місце на об'єкті, узагальнені дані про номенклатуру продукції, що зберігається на об'єкті, та інші дані, необхідні військовому керівництву при прийнятті відповідних рішень.

У другому блоці подаються загальні характеристики місць зберігання продукції та інформація про саму продукцію: озброєння, боєприпаси, військову техніку, паливно-мастильні матеріали, хіміко-небезпечні речовини, небезпечні технологічні процеси. Тобто інформація про сховища, платформи, майданчики, трубопроводи, резервуари, виробничі споруди та кількісні дані про номенклатуру зберігання в кожному з них. У цьому ж розділі подаються загальні характеристики можливих реципієнтів у розрахунку на НС максимального рівня небезпеки.

У третьому блоці надаються дані щодо усіх систем життєзабезпечення: водопостачання, тепlopостачання, електропостачання, зв'язку з достатньо високим рівнем конкретизації. У четвертому блоці надається інформація про транспортні мережі об'єкта та під'їзні дороги, в інших блоках подається характеристика системи охорони, блискавкозахисту, пожежонебезпеки та інш.

Найбільш важливим, з точки зору авторів, є блок, в якому повинно надаватися просторове представлення усіх складових ВОПН з використанням засобів ГІС-технологій. Це дає можливість самому некваліфікованому користувачу у сфері інформаційних технологій отримати інформацію про будь-який об'єкт, активізувавши його на Генплані чи одній із схем, та через кілька секунд отримати повну інформацію про нього, фотографії, космічні знімки, відео. Такий інформаційний образ ВОПН дає можливість оперативно моніторити його як фактографічно, так і візуально.

Всі дані про об'єкт у паспорті можуть надаватися у вигляді сукупності взаємопов'язаних таблиць, значення яких аналізуються у процесі моніторингу.

Для моніторингу стану ВОПН на основі даних таблиць та записів у таблицях паспорта пропонується використовувати апарат математичної логіки. Такий підхід базується на синтаксичних категоріях даних, що входять до записів таблиць даних, та їх структурних зв'язках. Крім того, використовується логіка здорового глузду, яка відображає закономірності, які характеризують міркування, знання та досвід як розробника системи, так і користувачів. Усі твердження, які пропонуються у вигляді функцій алгебри логіки, зважуються оцінками, що характеризують істинність твердження. Кожну таблицю пропонується розглядати як скінченну сукупність функцій, яка складається з окремих функцій (записів), кожній з них можна співставити рівносильну функцію, яка є суперпозицією окремих полів запису [2].

Виходячи з цих пропозицій, пропонується алгоритм моніторингу стану ВОПН проводити через аналіз значень кожного запису таблиць паспорта, а саме аналіз значень i -го запису таблиці з точки зору безпеки ВОПН розглядати як формулу порівняльних оцінок для усіх чи певним чином

обраних полів таблиць. Операції реляційної алгебри дозволяють об'єднувати відношення R_i по домену A з відношенням R_j по домену B :

$$R_i[A \theta B]R_j,$$

де θ – відношення порівняння A і B . Як домени, можуть бути, наприклад, реально класи боєприпасів, які зберігаються, і аналогічні їм класи, що відповідають нормативним вимогам МО України на кількість і сумісність зберігання. А саме:

- розподіл боєприпасів по групах вибухопожежної небезпеки;
- виконання вимог сумісного зберігання боєприпасів різних груп в одному сховищі;
- обмеження загрузки одного сховища по масі вибухових речовин;
- обмеження загрузки одного сховища по тепловому навантаженню;
- дотримання норм мінімально допустимих дистанцій між сховищами з боєприпасами в залежності від виду боєприпасів;
- забезпечення необхідного рівня живучості ВОПН.

При цьому проблема визначається не стільки складністю алгоритмів чи обсягом інформації, яку потрібно переробляти, а складністю проблемного середовища ВОПН. Для цього потрібно мати базу знань (БЗ) про номенклатуру зберігання, яка формується на основі нормативів зберігання. Сформована БЗ повинна відображати усю різноманітність об'єктів ВОПН, їх характеристики і взаємозв'язок, обрахування і аналіз яких мають істотне значення для вирішення конкретних задач безпеки.

Адекватне рішення цієї проблеми у значній мірі визначає успіх у подоланні серйозних практичних труднощів у забезпеченні інформаційної цілісності і несуперечності знань відносно ВОПН, пошуків релевантної інформації та інш.

Сукупність фактів, що характеризують ВОПН, можуть бути кваліфіковані як ситуаційний опис знань:

$$S \equiv L(V_1, \dots, V_n),$$

де S – сукупність початкових даних про ситуації;

L – функція логіки висловлювань;

V_i – i -е висловлювання.

Концептуальна модель типової задачі оцінювання ситуації може виглядати таким чином:

$$M = \langle R, S, P, D \rangle,$$

де R – множина можливих висновків про ситуацію, яка утримує узагальнену логіку експертів;

P – аналітичні залежності, які за даними S формують висновки $r \in R$;

D – механізми, що забезпечують відбір з S ситуаційних факторів \tilde{S} факторів з урахуванням сформованого висновку $r \in R$:

$$\tilde{S} \subset S(S = D(r)),$$

де \tilde{S} – виявляються з використанням змістовних вербальних категорій.

Повнота і певність оцінювання ситуації, до якої входять перелічені компоненти, повністю визначається адекватністю БЗ про ВОПН. Але рішення цієї задачі може бути забезпечено тільки наявністю в БЗ достатньої і певної статистичної чи експертної інформації.

Формальне подання процедури оцінювання ситуації й прийняття рішень має вигляд

$$F : A \rightarrow R,$$

де система несуперечливих правил $F = \{F_l, l = 1, L\}$, а F_l – предикат, який визначається таким чином:

$$F_l = \begin{cases} 1, & \text{якщо } A_i \in K_l, \\ 0, & \text{у протилежному випадку,} \end{cases}$$

де L – кількість несуперечливих правил;

A – множина можливих наборів значень показників (описів можливих ситуацій);

$A_i \in A$ для i -ої ситуації;

$i = \overline{1, M}$, коли кількість показників, що характеризують ситуацію, не перевищує множини можливих виводів про ситуації;

K_l – l -й клас, який належить множині A , тобто

$$A = \bigcup_{l=1}^L K_l.$$

При наявності у початкових даних про ситуації значень усіх показників, які використовують при рішенні задачі, формування виводу здійснюється шляхом визначення справжності кожної елементарної кон'юнкції кожного предикатного правила F_l , яке дає умови формування рішень задачі оцінювання ситуації в цілому згідно з заздалегідь розробленою процедурою. Результати рішення R_l кожної підзадачі визначається значеннями показників набору початкових даних про ситуацію. Значення таких показників є суттєвими результатами рішення підзадачі ситуаційними показниками (факторами). При цьому суттєвими можуть бути не тільки показники, що входять до набору початкових даних, але й результати рішення підзадач. Об'єднання суттєвих для кожної підзадачі показників дає найбільш корисну для оцінювання інформацію.

Використання нечіткої логіки при визначенні кризової ситуації має такі переваги: простота методів у порівнянні з статистичними методами, для яких потрібні великі статистичні дані і складні обчислення для отримання величин ймовірності різних подій; адитивне наближення при збереженні потрібної точності. Але при цьому необхідним є питання побудови функцій належності, а для цього потрібні знання групи експертів з конкретної ситуації, що не завжди можливо.

Крім того, при обробці нечіткої інформації використовується лінгвістичний підхід, в рамках якого як змінні припускаються не тільки слова, але й речення. А людина в скрутних обставинах частіше використовує апріорний досвід, виражений у числовій формі.

На цьому ж етапі відбувається підготовча робота для оцінки функціонування об'єкта в режимі надзвичайної ситуації: формування різнопланових електронних карт, вибір оптимальних

шляхів під'їзду до ВОПН, моделювання динаміки розвитку надзвичайних ситуацій визначеного типу та інш. [3].

Це найбільш важливий режим функціонування ВОПН. Від якості управління ВОПН в повсякденному режимі залежить вірогідність виникнення НС на об'єкті. Чим вища якість повсякденного управління об'єктом, тим нижча вірогідність виникнення причин, які сприятимуть виникненню НС на об'єкті.

4. Режим підвищеної готовності.

Режим підвищеної готовності настає:

- 1) якщо в процесі моніторингу стану ВОПН виявлена загроза виникнення НС;
- 2) якщо прийшло повідомлення зовні, з інших відомчих чи державних структур про можливу НС в районі ВОПН (природного характеру, терористичного характеру, епідеміологічного чи якихось інших).

У даному випадку керівництву ВОПН для управління необхідна інформація щодо можливих причин виникнення НС, можливих наслідків НС, наявності особового складу та його готовності до ліквідації НС саме такого або аналогічного типу НС на ВОПН та прийняті заходи (прецеденти). Крім того, керівництву ВОПН необхідно запропонувати завчасно підготовлені в умовах повсякденної діяльності варіанти планів заходів щодо недопущення виникнення цієї або аналогічної НС. У цьому режимі уточнюються плани заходів щодо ліквідації наслідків НС. При необхідності начальник ВОПН може звертатися за узгодженням Плану заходів щодо недопущення (послаблення) НС до керівництва вищого рівня для забезпечення виконання заходів упередження необхідними ресурсами, бо їх реалізація не завжди залежить від керівництва конкретного ВОПН. Прийняття відповідних рішень у цьому режимі базується, в першу чергу, на даних із БД паспортів ВОПН, кожний з яких є електронною інформаційною моделлю відповідного ВОПН, відображенням його поточного стану.

Одночасно моделюються ситуації можливості виникнення НС, її розвитку та прогнозуються можливі наслідки. Для цього керівництво ВОПН повинно мати базу знань у вигляді системи моделей виникнення та розвитку НС, які готуються фахівцями-експертами також у режимі повсякденного функціонування ВОПН. Чим вище якість повсякденного управління об'єктом, тим нижча вірогідність виникнення причин, які сприятимуть виникненню НС на об'єкті. Крім того, в режимі підвищеної готовності керівництво ВОПН, в залежності від типу та рівня можливої НС, налагоджує оперативний зв'язок з суміжними міністерствами та відомствами держави, з відповідними структурами інших держав, регіональними держадміністраціями для прийняття узгоджених рішень. При цьому потрібно залучати фахівців з моделювання для прогнозування ефективності рішень, які приймаються, щодо упередження чи послаблення НС, отримання прогнозованих очікуваних наслідків НС. Ці моделі можуть бути підключені до типових моделей небезпек конкретного ВОПН в його електронному паспорті.

Крім того, на цьому ж етапі мають бути приведені в режим підвищеної готовності ті спеціалізовані військові структури, які можуть бути залучені до ліквідації наслідків можливої НС.

Тобто, у складі ІАС має бути блок моніторингу стану готовності цих частин [4, 5], що необхідно для прийняття відповідних рішень з питань управління безпекою ВОПН.

Можна зробити висновок, що основними завданнями управління безпекою ПНО у цьому режимі є розробка і здійснення детальних планів заходів щодо попередження або послаблення наслідків НС, завчасна підготовка сил та засобів до ліквідації наслідків НС.

5. Надзвичайний режим

У цьому режимі управління безпекою ВОПН полягає в оперативній підготовці та проведенні радикальних заходів щодо захисту зовнішніх об'єктів різного типу від впливу на них вражаючих чинників НС, проведення рятувальних робіт, знешкодження НС та ліквідації її наслідків. В цей час, як правило, починає працювати оперативна група (ОГ) відповідного рівня в залежності від рівня НС. Перш за все, ОГ повинна оцінювати ситуацію на місці НС, обсяги самої НС та її наслідки. І тут як базис, як необхідність, стають напрацювання, підготовлені фахівцями в попередніх режимах функціонування ВОПН, які повинні оперативно подаватися в електронному вигляді на засобах відображення інформації колективного користування – великих настінних табло, екранів і та інш. Це різнопланові електронні карти з дислокацією військових частин ЗСУ, інших ВОПН, населених пунктів, промислових ПНО з хімічно небезпечними речовинами, атомних та гідроелектростанцій, шляхів і та інш. з їх характеристиками, які знаходяться неподалік від місця виникнення НС. При цьому враховують дислокацію частини ЗСУ та МНС, які можуть бути залучені до ліквідації наслідків НС, рівень їх готовності, забезпеченість ресурсами усіх типів [5]. Всі ці дані мають бути актуальними і достовірними в електронних базах даних. Одночасно оперативно повинна надаватися інформація електронного паспорта ВОПН – Генеральний план, на якому відображені всі об'єкти ВОПН. Натиснувши на будь-яку кнопку, можна отримати всі дані про цей об'єкт та його вміст, усі схеми життєзабезпечення ВОПН, під'їзні шляхи, фотографії об'єктів ВОПН чи окремих ділянок його території. Інформація про наявність засобів боротьби з НС, кількість особового складу та його готовність до виконання покладених на них завдань, прецеденти, якщо вони були на цьому чи інших ВОПН. Базуючись на цій інформації та оперативних даних, що надходять з місця подій, фахівці ОГ та керівництво ЗСУ можуть приймати рішення з питань управління процесом ліквідації наслідків НС, планувати щоденні заходи та контролювати виконання, забезпечувати необхідні ресурси.

Таким чином, фахівці ОГ, використовуючи напрацьовані завчасно моделі, можуть прогнозувати розвиток НС, динаміку розвитку НС, розробляти стратегії і конкретні плани робіт щодо ліквідації НС та її наслідків, розподіляти, як правило, обмежені наявні ресурси, проводити рятувальні та інші необхідні роботи.

Особливістю роботи по управлінню процесом ліквідації НС та їх наслідків є обов'язкове збереження, без можливості внесення змін, усіх нормативно-розпорядчих документів, які стосуються процесу ліквідації НС, функціонування ВОПН в надзвичайному режимі. Це створення своєрідного електронного «чорного ящика», як це робиться на літаках, для оцінки усіх дій, які виконувалися на цьому етапі. Аналіз документально підтверджених і зафіксованих дій керівників різного рівня дасть можливість зробити висновки щодо правильності заходів, що приймаються, та

якості їх виконання. В так званому «чорному ящику» повинні зберігатися всі вхідні-вихідні документи – повідомлення, накази, директиви, плани, звіти, які стосуються питань ліквідації НС та її наслідків.

6. Постнадзвичайний режим

Завдання системи управління безпекою ВОПН у цьому режимі полягає в:

- аналізі причин, що призвели до виникнення НС;
- аналізі заходів, що приймалися у процесах упередження виникнення НС та ліквідації НС і її наслідків;
- оцінці дій посадових осіб у процесі упередження та ліквідації НС та її наслідків;
- підготовці нормативних документів щодо проведення заходів по недопущенню аналогічних НС не лише на даному ВОПН, але і на інших ВОПН;
- проведенні цих заходів на ВОПН та в інших структурах ЗСУ, яким підпорядковані ВОПН;
- підготовці опису НС та заходів, що приймалися щодо ліквідації НС та її наслідків, оцінці якості цих заходів та збереженні цієї інформації в базі даних як елемента знань для використання в майбутньому при виникненні аналогічних НС;
- розробка на майбутнє стратегії упередження та ліквідації аналогічної НС та її наслідків на основі прецеденту і розміщення її в електронній базі даних як елемента знань.

Для вирішення усіх цих питань і стають у пригоді для аналітиків і електронні паспорти ВОПН (база даних), і електронний «чорний ящик», і всі попередні інформаційні напрацювання для уясування обстановки.

7. Висновки

1. Таким чином, впровадження інформаційних технологій в усіх режимах управління безпекою ВОПН надає органам управління:

- оперативну інформацію про стан безпеки ВОПН та практичні рекомендації щодо усунення загрози виникнення НС;
- оперативну інформацію з використанням різних джерел та форм подання (цифрові карти, схеми, графіки, фото, відео, космічні знімки і та інш.) для уявлення обстановки у випадку виникнення НС для усіх фахівців, залучених до ліквідації НС та її наслідків для прийняття рішень;
- електронний «чорний ящик», в якому знаходиться документальне відображення усіх подій, заходів, рішень, що стосуються ліквідації НС та її наслідків. Інформація «чорного ящика» буде використана в подальшому для оцінки дій усіх учасників ліквідації НС та її наслідків;
- базу знань у вигляді системи моделей для моделювання динаміки розвитку НС, можливих наслідків НС, оцінки результатів виконання прийнятих рішень;
- базу знань у вигляді стратегій ліквідації НС та її наслідків як результати роботи аналітиків на основі інформації, що зберігається в базах даних;
- необхідну інформацію органам військового управління та суб'єктам реагування на НС, що трапились на ВОПН, для прийняття рішень щодо недопущення виникнення НС.

Впровадження цих інформаційних технологій дає змогу створити інформаційно-аналітичну систему підтримки прийняття рішень щодо управління безпекою військових об'єктів підвищеної небезпеки.

2. В Інституті проблем математичних машин і систем НАНУ розроблені основні складові такої ІАС. А саме: електронний паспорт ВОПН та програмні засоби щодо підтримки прийняття рішень з питань управління безпекою ВОПН у всіх режимах його функціонування. Програмна система багаторівнева, включає в себе підсистеми:

- формування електронного паспорта та бази даних паспортів ВОПН;
- моніторинг стану ВОПН;
- моніторинг готовності сил та засобів, які залучаються до ліквідації наслідків НС;
- уявлення обстановки;
- формування електронного «чорного ящика»;
- розрахунок сил та засобів, необхідних для ліквідації конкретної НС та її наслідків;
- моделювання наслідків НС з хімічно небезпечними речовинами;
- формування аналітичних довідок.

Система розроблена в середовищі Windows – XP, СУБД ORACLE, версія 8.2 та Arc Map, версія 8.2.

3. Електронний паспорт та прототип програмної системи можуть бути адаптовані до використання в будь-якому міністерстві, відомстві, корпорації, в яких є потенційно небезпечні об'єкти.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. О паспортизации потенциально опасных объектов / А.А. Морозов, А.Д. Яровой, Г.Е. Кузьменко и др. // *Екологія і ресурси*. – 2003. – № 3. – С. 68 – 73.
2. Хомініч В.С. Методичні рекомендації щодо оцінки виникнення пожеж і вибухів на базах боєприпасів на потенційно небезпечних військових об'єктах Збройних сил України // *Матеріали науково-практичного семінару «Сучасний стан, проблеми та перспективи участі Збройних сил України в боротьбі з тероризмом. Засади забезпечення антитерористичних операцій на військових об'єктах підвищеної небезпеки Збройних сил України*. – Київ, 2006. – С. 54 – 61.
3. Білецький Б.О. Використання ГІС-технології для обробки графічних даних паспортів ПНО // *Збірник наукових праць «Теоретичні та прикладні аспекти геоінформатики»*. – Київ, 2005. – С. 311 – 315.
4. Еременко Т.К. Мониторинг объектов, являющихся ресурсом для использования в работе кризисных ситуационных центров / Т.К. Еременко, И.Н. Оксанич, Ю.Г. Пилипенко // *Збірник доповідей науково-практичної конференції з міжнародною участю «Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика»*. – Київ, 2005. – С. 70 – 71.
5. Еременко Т.К. Оценка готовности объектов при мониторинге ресурсов в работе кризисных ситуационных центров / Т.К. Еременко, И.Н. Оксанич, Ю.Г. Пилипенко // *Збірник доповідей науково-практичної конференції «Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика»*. – Київ, 2006. – С. 68 – 70.

Стаття надійшла до редакції 22.05.2008