

О.І. ЛИСЕНКО, С.Л. ЛУЦИК, О.П. ГОЛОТА, Є.В. СМЕРТЕНКО

*Центр воєнно-стратегічних досліджень Національної академії оборони України,
м. Київ*

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИМОГ ЩОДО СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ТЕРИТОРІЙ, ЗАБРУДНЕНИХ В РЕЗУЛЬТАТІ ДІЯЛЬНОСТІ ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТІВ

Викладено вимоги до інформаційно-аналітичної системи екологічного моніторингу територій, забруднених внаслідок військової діяльності.

Одним із стратегічних пріоритетів політики національної безпеки Держави є створення безпечних умов життєдіяльності населення України. Створити означені безпечні умови можливо лише в тому випадку, коли вдається зберегти і захистити природне середовище існування української нації (ПСІУН) на історично усталеному географічному просторі, яке перебуває під впливом як глобальних, так і регіональних екологічних факторів.

Збереження ПСІУН ґрунтується на дотриманні принципу екологічної презумпції та презумпції екологічного пріоритету (PER & PER) при реалізації будь-яких дій в соціо-еколого-економічному та воєнному секторах національної безпеки держави.

Сучасне тактичне, оперативне та оперативно-стратегічне планування застосування воєнних формувань може призвести до закритичного воєнно-техногенного навантаження в регіоні при локальних конфліктах та війнах тому, що не враховує його сучасного та майбутнього перевантаження техногенно-небезпечними об'єктами та явищами, що може призвести до суттєвого зниження екологічного порогу стримування.

Тому в Збройних Силах України необхідно створити систему воєнно-екологічного планування, яка б керувала воєнно-екологічною безпекою. Одним із головних елементів щодо створення такої системи розглядається інформаційно-аналітична система екологічного моніторингу військових об'єктів та їх територій – як підсистема моделювання та підтримки прийняття рішень посадовими особами в контурі управління програмами розвитку ЗС України.

Розробка ефективної інформаційно-аналітичної системи екологічного моніторингу військових об'єктів та їх територій, забруднених у результаті військової діяльності, що може становити загрозу здоров'ю населення та довкіллю, розглядається сьогодні у ЗС України, як одна із пріоритетних. Створення такої системи вимагає системного підходу до вирішення наступних задач:

По-перше, це створення комплексу математичних моделей забруднення та його поведінки в оточуючому середовищі. Враховуючи нерівномірність та нерегулярність проведення вимірювань, до моделей пред'являються вимоги щодо необхідності відновлення проміжних даних для отримання рівномірних рядів екологічних спостережень. Моделювання за даними спостережень є необхідною умовою екологічного моніторингу, оскільки дозволяє оперативно оцінювати поточні екологічні ситуації та прогнозувати їх розвиток. Враховуючи вищезазначене, для заданого класу задач моніторингу екологічних процесів пропонується використання методів еволюційного програмування.

Зважаючи на відсутність повної інформації щодо внутрішньої структури модельованих процесів, які зумовлюють динаміку екологічної ситуації та її вплив на здоров'я населення та навколишнє середовище в цілому, пропонується використання так званих індуктивних методів, які дозволяють будувати оптимальні моделі за даними невеликих вибірок спостережень в умовах неповної апріорної інформації.

По-друге, розробка обґрунтованої методики обстеження військових об'єктів та їх територій. Важливість вирішення даного питання обумовлена необхідністю проектування архітектури системи збору інформації та її подальшої аналітичної обробки, як великої територіально-розподіленої інформаційної системи в цілому. Це стосується питань повноти даних первинних вимірювань на території, глибини проміжної їх обробки, обміну інформацією в системі екологічного моніторингу між центрами аналітичної обробки, збереження як первинної, так і аналітичної інформації, забезпечення механізмів доступу до неї та ін.

По-третє, розробка обґрунтованої методики класифікації військових об'єктів та бази даних про території, забруднені в результаті військової діяльності, та про інші військові екологічно-небезпечні об'єкти, що можуть становити загрозу здоров'ю населення та довкіллю.

В четвертих, безпосередня розробка комп'ютерного та програмного забезпечення, як інформаційно-аналітичної системи збору та комплексної обробки інформації.

При цьому слід зазначити, що загальна методологія виконання усіх задач повинна базуватись на:

- принципах створення сучасних інформаційних систем моніторингу;
- комплексних наукових дослідженнях з використанням сучасних методів екологічної оцінки впливу техногенних чинників військової діяльності на стан навколишнього природного середовища;
- системному та індексно-індикаторному підході в галузі екологічної безпеки;
- нормативних вимогах та державних стандартах природоохоронної політики Міністерства оборони, Міністерства охорони навколишнього природного середовища та МНС України;
- міжнародних стандартах серії ISO 14000.

Зазначена підсистема збору та інформаційного забезпечення повинна гарантувати збір та збереження інформації екологічного моніторингу у вигляді сукупності територіально розподілених просторових даних, які організовані та структуровані за єдиними правилами. Вона має включати наступні програмні компоненти:

- база даних електронних карт;
- база даних про воєнно-техногенні об'єкти та території забруднення;
- компонента доступу до інформації;
- компонента відображення інформації.

База даних електронних карт повинна забезпечувати обробку наступних видів цифрових картографічних даних:

- векторні карти;
- растрові зображення місцевості;
- матричні дані про місцевість.

Різні види цифрових даних треба обробляти сумісно або окремо.

Щодо бази даних про території забруднення, то вона має бути реляційною базою даних атрибутивної інформації про об'єкти місцевості, військові об'єкти, чинники забруднення тощо. При цьому розроблене програмне забезпечення доступу до інформації повинно забезпечувати весь спектр досліджень, а саме:

- пошук об'єктів за набором умов (за шарами, локалізацією, видами об'єктів, наявності та діапазону значень атрибутивних характеристик, вимірювальними характеристиками об'єктів);
- пошук об'єктів за власною назвою;
- пошук об'єктів відносно вказаної області довільної конфігурації;
- пошук об'єктів, які пов'язані із записами в реляційній базі даних, відібраних при виконанні запиту;

- пошук об'єктів карти, які логічно пов'язані з поточним записом активної таблиці бази даних (один до одного, один до багатьох тощо);
- пошук запису таблиці бази даних, що логічно пов'язаний з поточним об'єктом карти;
- пошук об'єктів карти, які пов'язані з відібраними записами таблиці бази даних;
- геокодування (нанесення об'єктів за координатами з таблиць бази даних на електронну карту);
- підтримку механізмів доступу багатьох користувачів до даних електронних карт;
- підтримку механізмів конвертування даних в різні формати, перетворення із одного виду в інший, виводу на зовнішні пристрої друку, редагування, трансформування тощо.

Для забезпечення процесу аналізу інформації на АРМ дослідника компонента відображення інформації повинна забезпечувати:

- зміну масштабу відображення електронної карти;
- зміну складу об'єктів, що відображаються (за шарами, локалізацією, видами об'єктів, наявності і діапазону значень атрибутивних характеристик, вимірювальними характеристиками об'єктів);
- генералізацію складу електронної карти при масштабуванні (врахування меж видимості та розмірів об'єктів);
- відображення електронних карт в режимі „врізання” в своїй проекції, масштабі, системі координат поверх іншої карти;
- виділення на електронній карті усіх об'єктів, що задовольняють умовам будь-якого пошуку для виконання групових операцій;
- відображення трьохмірної моделі місцевості з гіпсометричною заливкою, накладанням векторних та (або) растрових даних.

Підсистема аналізу та оцінки загроз внаслідок військової діяльності повинна забезпечувати:

- побудову зони на встановленій відстані навколо об'єкту, в середині замкнутого об'єкта або навколо групи об'єктів (окремих зон чи об'єднаної зони);
- побудову перетину об'єкту та сукупності об'єктів;
- перетин та (або) об'єднання об'єктів, що входять до різних списків об'єктів, формування списків об'єктів за різними умовами;
- розрахунок площі обраного об'єкту або довільного багатокутника;
- розрахунок загальної площі, кількості, мінімуму та максимуму для однотипних об'єктів;
- побудову матриці висот, визначення висоти в довільній точці;
- побудову профілю висот вздовж об'єкту, частини об'єкту або довільної ломаної;
- побудову зон видимості, затоплення та осушення, збереження результату у вигляді растрових даних або матриці якості;
- розрахунок довжини та площі об'єкту з урахуванням рельєфу місцевості;
- побудову матриці шарів за набором вимірювань в окремих точках;
- побудову профілю за матрицею шарів (матриця шарів в розрізі) з зазначенням шкали потужності шарів;
- визначення потужності та якості в довільній точці;
- розрахунок об'ємів на заданій ділянці матриці (об'єкт, замкнена ломана і т.д.) для різних шарів;
- виконання арифметичних та логічних операцій та виразів над матрицями із збереженням результатів у вигляді матриці якості;
- побудову поверхні віддаленості, вартості, уклонів та щільності у вигляді матриці якості;

- побудову поверхні за ізолініями.

Таким чином, системний підхід щодо врахування вищезазначених вимог при створенні інформаційно-аналітичної системи екологічного моніторингу військових об'єктів та їх територій дозволить створити ефективний механізм моделювання та підтримки прийняття рішень посадовими особами в рамках системи воєнно-екологічного планування та управління програмами розвитку ЗС України.

1. Романченко І.С., Сбітнєв А.І., Чумаченко С.М., Слободяник В.А. Методологічні підходи до створення бази даних для системи керування станом навколишнього середовища в Збройних Силах України // Наука і оборона. – 2003. – № 3. – С. 50-56.

О.И. Лисенко, С.Л. Луцик, О.П. Голота, Е.В. Смертенко

ОБОСНОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К СОЗДАНИЮ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ТЕРРИТОРИЙ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ В РЕЗУЛЬТАТЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВОЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Изложены требования к информационно-аналитической системе экологического мониторинга территорий, загрязненных в результате военной деятельности

O.I. Lysenko, S.L. Lutsik, O.P. Golota, E.V. Smertenko

REQUIREMENTS ARGUMENTATION CONCERNING CREATION OF ECOLOGICAL MONITORING SYSTEM OF TERRITORIES THAT ARE CONTAMINATED AS A RESULT OF MILITARY FACILITIES

The requirements to the Information Analytical System of the ecological monitoring of territories, muddy as a result of military activity are considered.