

УДК 621.39

І.А. Кухарський<sup>1</sup>, В.О. Подліпасв<sup>1</sup>, В.О. Шумейко<sup>1</sup>, О.В. Атрасевич<sup>2</sup><sup>1</sup> Військова частина А0515, Київ<sup>2</sup> Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків

## МОНІТОРИНГ ЕКОЛОГІЧНО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ВИКОРИСТАННЯМ МАТЕРІАЛІВ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

*У роботі визначено певні екологічно-небезпечні об'єкти (ЕНО), які можуть впливати на екологічну ситуацію в Україні. Визначено актуальність проведення моніторингу ЕНО. Визначено переваги застосування сучасних інформаційних технологій (ДЗЗ та ГІС) при створенні системи моніторингу за ЕНО. Розроблено технологію моніторингу ЕНО із застосуванням геоінформаційних технологій та використанням матеріалів дистанційного зондування Землі. Визначено необхідність створення бази геоданих потенційно небезпечних об'єктів та переваги її використання.*

**Ключові слова:** екологічно-небезпечний об'єкт, БД ЕНО, геоінформаційні технології.

### Вступ

**Екологічно-небезпечний об'єкт (ЕНО)** – об'єкт народного господарства, оборонний або природний об'єкт, стан або функціонування якого призводить або може призвести до негативного впливу на людей, флору та фауну, на навколишнє природне середовище або її окремі компоненти.

У разі аварій ЕНО у мирний час або руйнування їх звичайною зброєю в ході диверсій або військових дій, як це було в Перській затоці в 1991 р. і в Югославії в 1999 р., "вивільняються" надпотужні сили - вторинні вражаючі фактори у вигляді пожеж, вибухів, затоплень, зон хімічного або радіоактивного зараження.

Постановою Кабінету Міністрів України №554 від 27 липня 1995 р. "Про перелік видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку" визначено основні види та об'єкти на території України, що становлять підвищену екологічну небезпеку.

На сьогоднішній день на території України проводиться контроль за станом ЕНО та моніторинг їх діяльності (закон України №45/95-ВР "Про екологічну експертизу" від 9 лютого 1995 року).

**Постановка проблеми.** Крім власних ЕНО, небезпеку для України також становлять ЕНО сусідніх держав, які можуть впливати на екологію держави через транскордонне забруднення. Наявність поблизу кордонів України ЕНО сусідніх держав однозначно викликає тривогу і вимагає створення системи спостереження за такими об'єктами.

Через особливий статус ЕНО сусідніх держав виникає проблема в отриманні будь-якої інформації про об'єкти, обмеження доступу до інформації.

Отже, актуальною задачею для України є створення технології моніторингу ЕНО сусідніх держав.

**Метою статті** є визначення основних етапів технології моніторингу ЕНО сусідніх держав та можливі шляхи застосування геопросторового аналізу у процесі моніторингу.

### Основна частина

У зв'язку з впровадженням в Україні геоінформаційних технологій у сферу Державного управління різних рівнів та існуюча практика використання даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) можуть стати ключовими елементами вирішення проблеми з обмеженням доступу до інформації про ЕНО сусідніх держав.

**Технологія моніторингу ЕНО сусідніх держав:**

- визначення переліку ЕНО, які можуть впливати на екологію України;
- створення бази геоданих ЕНО та постійне її оновлення;
- детальне дешифрування ЕНО (визначення їх основних елементів);
- порівняльна характеристика різночасових даних;
- моделювання можливих аварій та оцінка їх наслідків;
- створення геоінформаційної системи (ГІС) моніторингу ЕНО сусідніх держав (створення геопорталу).

На основі даних з різних джерел будується список (перелік) ЕНО, які є потенційно небезпечні та можуть негативно впливати на екологію України:

атомна енергетика і атомна промисловість (у тому числі видобування і збагачення руди, виготовлення тепловиділяючих елементів для атомних електростанцій, регенерація відпрацьованого ядерного палива, зберігання чи утилізація радіоактивних відходів);

біохімічне, біотехнічне і фармацевтичне виробництво;  
 збір, обробка, зберігання, поховання, знешкодження і утилізація всіх видів промислових і побутових відходів;  
 видобування нафти, нафтохімія і нафтопереробка (включаючи всі види продуктопроводів);  
 хімічна промисловість;  
 металургія (чорна і кольорова);

виробництво, зберігання, утилізація і знищення боєприпасів усіх видів, вибухових речовин і ракетного палива;  
 будівництво гідроенергетичних та гідротехнічних споруд меліоративних систем, включаючи хвостосховища та шламонакопичувачі.  
 На основі застосування геоінформаційного технологій всі ЕНО сусідніх держав заносяться в базу даних (рис. 1).

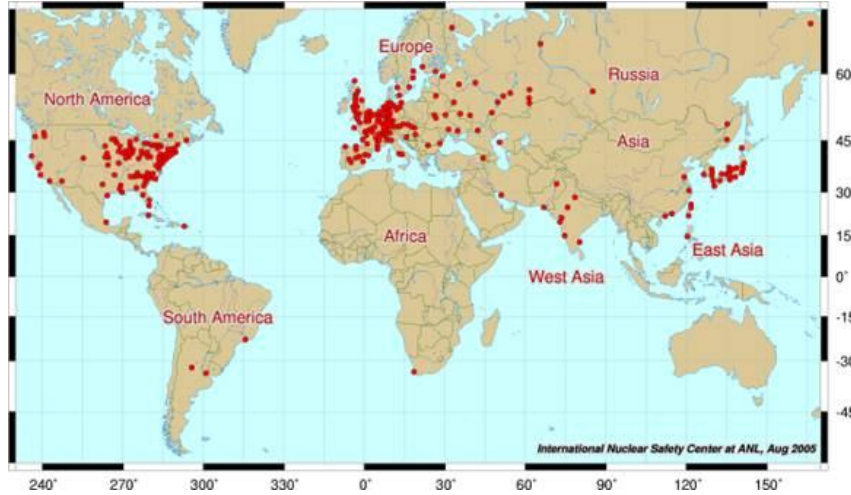


Рис. 1. Карта АЕС світу

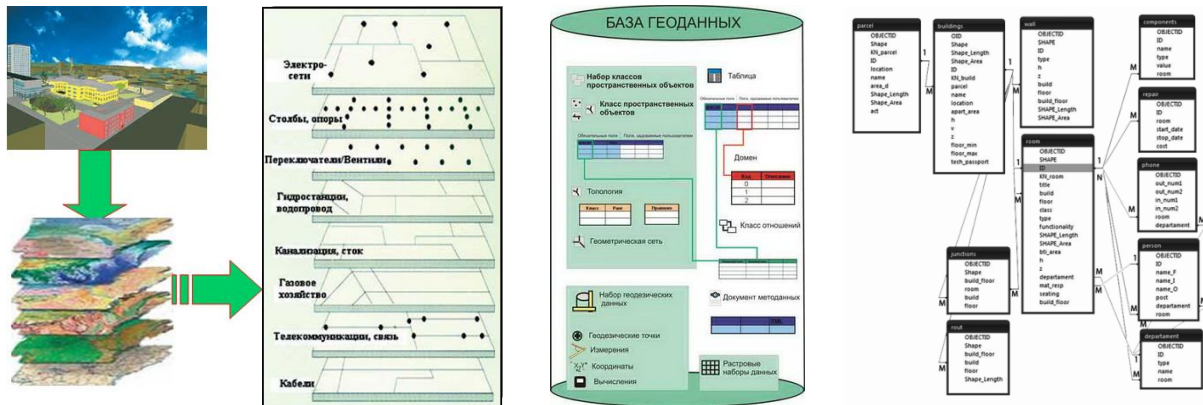


Рис. 2. Формування структури бази геоданих

База геоданих (БД) – середовище для зберігання і управління інформацією, яке дозволяє:

- зберігати дані різних типів в центральному сховищі (рис. 2);
- визначити зв'язки між даними;
- визначити розвинені геометричні реляційні моделі (топологію, мережі);
- працювати в багатокористувацькому середовищі редагування.
- інтегрувати просторові дані з іншими базами даних.
- проводити моделювання різних процесів.

Чим більше різноманітної інформації про об'єкт буде знаходитися в базі геоданих, тим більш детальніші висновки будуть про його стан.

Для кожного екологічно-небезпечного об'єкта, який був занесений в базу даних, проводиться детальне дешифрування за даними дистанційного зондування Землі (рис. 3).

- Під цим мається на увазі:
- визначення меж ЕНО;
  - визначення основних функціональних зон ЕНО;
  - визначення основних елементів виробництва у функціональних зонах.

Для формулювання висновків, щодо діяльності ЕНО (розширення (скорочення) або переоснащення (модернізації)) необхідно проводити різночасовий аналіз (порівняння) даних ДЗЗ за різні роки [1 – 3] (рис. 4).

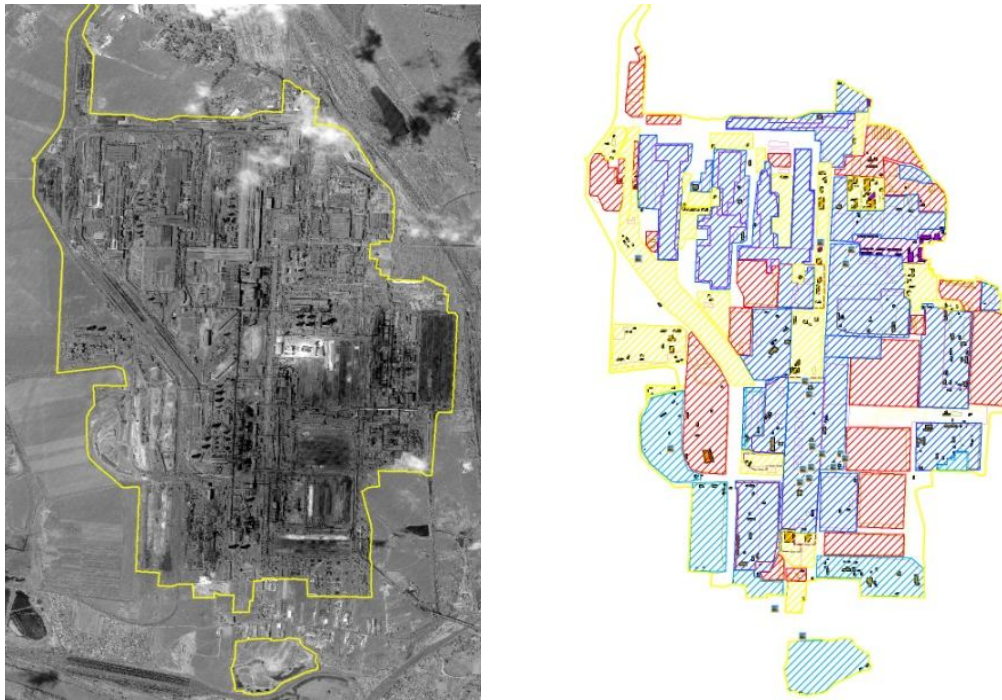


Рис. 3. Дешифрування ЕНО  
(зліва – космічний знімок з межами ЕНО, справа – векторна карта ЕНО)



Рис. 4. Порівняння даних ДЗЗ за різні роки  
(зліва – космічний знімок 2011 р., справа – 2013 р.)

Наступним етапом в технології моніторингу за екологічно-небезпечними об'єктами сусідніх держав є побудова моделей можливих аварій на об'єктах для оцінки наслідків навколишньому середовищу [4].

Моделювання можливих аварій дозволить провести розрахунки зон ураження та визначити ступінь ризику для України в результаті аварій на ЕНО, спланувати організаційні та технічні заходи для його мінімізації (рис. 5).

Кінцевим результатом всіх вище перерахованих етапів моніторингу за ЕНО є створення повнофункціональної з можливістю доповнення і оновлення геоінформаційної системи (ГІС) моніторингу ЕНО сусідніх держав (створення геопорталу) (рис. 6).

## Висновки

В нашій країні геоінформаційні технології з кожним роком все активніше розвиваються. Проведення моніторингу ЕНО сусідніх держав з використанням геоінформаційних технологій разом із застосуванням даних ДЗЗ дозволить перейти на новий рівень прогнозування та попередження надзвичайних ситуацій.

Створення в Україні ГІС моніторингу ЕНО сусідніх держав дозволить проводити екологічний контроль прикордонних земель, оперативно реагувати на критичні ситуації (аварії, викиди отруйних речовин), видавати достовірну інформацію про стан ЕНО, моделювати різні надзвичайні ситуації для оцінки можливих негативних наслідків.





Рис. 5. Моделювання аварій та оцінка їх наслідків



Рис. 6. 3D-моделювання ПНО та створення геопорталу

### Список літератури

1. Аковецький В.И. Дешифрирование снимков. Учебник для вузов / В.И. Аковецький. – М.: Неора, 1983. – 374 с.
2. Болобан С.І. Дешифрування аерокосмічних знімків. Ч. 1: навчальний посібник / С.І. Болобан, О.Є. Горшенін. – Житомир: ЖВІНАУ, 2009. – 292 с.
3. Карпович И.Н. Военное дешифрирование аэроснимков / И.Н. Карпович. – М.: Воениздат, 1990. – 544 с.

4. Бигеев А.М. Основы металлургических заводов / А.М. Бигеев. – М.: Металлургия, 1989. – 224 с.

Надійшла до редколегії 30.10.2013

**Рецензент:** д-р техн. наук проф. Г.В. Худов, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

### МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАТЕРИАЛОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

И.А. Кухарский, В.А. Подлипаев, В.О. Шумейко, О.В. Атрасевич

В работе определены экологически опасные объекты (ЭОО), которые могут влиять на экологическую ситуацию в Украине. Обозначена актуальность проведения мониторинга ЭОО соседних государств. Определены преимущества применения современных информационных технологий при создании системы мониторинга ЭОО. Разработана технология мониторинга ЭОО с использованием геоинформационных технологий и материалов дистанционного зондирования Земли. Определена необходимость создания базы геоданных потенциально опасных объектов и преимущества ее использования.

**Ключевые слова:** Экологически опасный объект, база данных ЭОО, геоинформационные технологии.

### MONITORING OF ECOLOGICALLY DANGEROUS OBJECTS USING TECHNOLOGIES AND MATERIALS REMOTE SENSING

I.A. Kucharskiy, V.O. Podlipayev, V.O. Shumeyko, O.V. Atrasevych

In work we define ecologically dangerous objects (EDOs), which may affect the ecological situation in Ukraine. Denotes the importance of monitoring EDOs neighboring states. Identified the benefits of using of modern information technologies (remote sensing and GIS) for creating a monitoring system EDOs. The technology of monitoring ECOs neighboring states was developed. Identified the necessity of creating a geodatabase potentially dangerous objects, and advantages of its use.

**Keywords:** environmentally dangerous object, database EDOs, geo-information technology.