

УДК 528.28

**Затворницька Л. О.**

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

## **МОНІТОРИНГ РАДІОЗАБРУДНЕННЯ ЧОРНОБИЛЬСЬКОГО РЕГІОНУ ЗА МАТЕРІАЛАМИ ДЗЗ**

Аварія на Чорнобильській АЕС спричинила значне забруднення оточуючого середовища, найбільша катастрофа такого масштабу у світі, яка спричинює захворювання людей та погіршення стану природи. Найбільш ефективними методами оперативного контролю геоecологічного стану є аерокосмічні методи зондування Землі в різних спектральних діапазонах. Сучасний рівень розвитку засобів дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) дозволяє отримати дані про параметри суші та води з необхідними просторовими елементами розрізнення і періодичністю поновлення інформації. Методики та прикладне застосування даних ДЗЗ для вирішення екологічних та природоохоронних задач при проведенні моніторингу забруднених територій.

**Ключові слова:** екологія, моніторинг, ЧАЕС, ДЗЗ, забруднення, аналіз, оцінка, радіонукліди, спостереження.

**Вступ.** Моніторинг екологічної ситуації є одним з найважливіших напрямів роботи всього світу для поліпшення добробуту населення та контролю за станом середовища. Постійне спостереження та аналіз

---

© Л. О. Затворницька

екологічної ситуації є необхідною частиною роботи суспільства для оцінки стану середовища на певний час.

Найбільш ефективними методами оперативного контролю геоекологічного стану є аерокосмічні методи зондування Землі в різних спектральних діапазонах. Сучасний рівень розвитку засобів дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) дозволяє отримати дані про параметри суші та води з необхідними просторовими елементами розрізнення і періодичністю поновлення інформації.

**Актуальність дослідження.** Розвиток сучасного суспільства призвів до певних негативні наслідки, типу забруднення навколишнього суспільства. Техногенні катастрофи, лісові пожежі, забруднення світового океану та ін. приносить велику шкоду всьому живому на Землі. Чорнобильська катастрофа – це одна з найбільших катастроф в історії ядерної енергетики та найбільша за обсягом наслідків забруднення навколишнього середовища. Моніторинг радіозабруднення територій після наслідків катастрофи є одним із важливіших напрямів роботи нашої країни, а також всього світу в цілому для забезпечення добробуту населення та перешкоджанню ще більшому ускладненню екологічної ситуації.

#### **Поставлені завдання для розгляду:**

- вивчити поширення радіонуклідів в природі та на навколишнє середовище, небезпека від Чорнобильської АЕС
- ознайомлення з особливостями радіоекологічного моніторингу в Україні, його методами оцінки стану навколишнього середовища та напрямками його здійснення;
- ознайомлення з методами та можливостями використання та обробки даних ДЗЗ при складанні моніторингу радіозабруднення, використання ГІС-технологій в задачах математичного моделювання та прогнозування;
- вивчити можливості використання даних ДЗЗ при вирішенні питань природоохорони, типу визначення фітосанітарного стану лісів та ділянок підвищеної пожежонебезпечності, вивчення рослинності на забруднених територіях.

**Виклад основного матеріалу.** Аварія на Чорнобильській АЕС – трагедія не регіонального, не національного, а глобального масштабу. В результаті катастрофи вже загинуло багато тисяч чоловік (понад 50 тис. з 100 тис. тих, які брали участь у ліквідації аварії). Внаслідок Чорнобильської катастрофи на території України забруднено 12 областей, 86 адміністративних районів, 2311 населених пунктів, де загалом мешкає близько 2 млн. 600 тис. жителів, у тому числі – 600 тис. дітей.

Радіоактивне забруднення навколишнього середовища діє на людину шляхом зовнішнього та внутрішнього опромінення.

Зовнішнє опромінення – це опромінення за рахунок радіоактивної забрудненості місцевості.

Внутрішнє опромінення проходить в основному при вживанні продуктів харчування та води, які забруднені радіонуклідами. Систематичне споживання продуктів харчування та води, що забруднені радіоактивними речовинами, призводить до накопичення радіонуклідів в організмі людини (йоду – в щитовидній залозі, стронцію – в кістках, цезію – в м'яких тканинах) [1].

Радіаційний або радіоекологічний моніторинг – це інформаційно-технічна система спостережень, оцінювання та прогнозування радіаційного стану біосфери.

Спостереження за радіоекологічним станом об'єктів навколишнього природного середовища та вмістом у них радіонуклідів здійснюють такі суб'єкти моніторингу: МНС (зокрема, Державна гідрометеорологічна служба), Мінагрополітики і Держводгосп України. Міжнародна радіоекологічна лабораторія Чорнобильського центру атомної безпеки, радіоактивних відходів та радіоекології у Славутичі здійснює моніторинг впливу радіації на біоту в зоні відчуження [2].

Головними задачами при створенні методів комплексного радіоекологічного моніторингу є такі:

- розроблення методів відбору проб повітря і води, вимірювання питомих  $\alpha$ -,  $\beta$ - та  $\gamma$  – активностей та процедур відповідного оцінювання доз;
- розроблення методів гама-спектрометрії та відповідного оцінювання доз;
- розроблення стратегії і техніки відбору проб, вимірювання питомої активності та моделювання змін очікуваної колективної дози.

Методи радіоекологічного моніторингу повинні включати в себе як оцінку стану джерела забруднення, так і оцінку забруднення навколишнього середовища в близькій (до 5 км) і дальній (до 100 км) зонах. Повинні бути розроблені конкретні часові рамки, формати даних моніторингу, процедури їх передачі та використання для прогнозування доз опромінення і вироблення рекомендацій для прийняття рішень [3].

Як свідчить практика, найкращі результати досягаються за умови комплексного, синхронного проведення космічних і наземних досліджень, коли результати наземних вимірювань екстраполюються на картосхеми, одержані на основі космічних знімків [4].

При розв'язанні більшості задач моніторингу навколишнього середовища найбільш ефективним є комплексне застосування методів ДЗЗ і контактних методів спостереження. В сфері регіонального моніторингу, при вирішенні конкретних задач, методи ДЗЗ можуть успішно доповнювати контактні методи вимірювання, а в деяких випадках навіть перевершувати

їх за інформативністю.

Потужні можливості ГІС-аналізу проявляються і під час аналізу процесів та явищ, які змінюються в усіх трьох координатах, головним чином, під землею та у повітрі.

Методи моделювання і прогнозування з використанням ГІС-технологій широко застосовуються під час розв'язання різного роду оптимізаційних задач, наприклад:

- оптимізація моніторингової мережі;
- дослідження і прогнозування динаміки екологічних процесів та явищ;
- оптимізація районування та пунктів розташування транспортних засобів швидкого реагування, наприклад пожежної охорони, швидкої допомоги, сил охорони правопорядку, за критерієм мінімуму часу для досягнення будь-якого об'єкта чи будинку;
- вибір оптимальних місць розташування певних об'єктів за багатьма критеріями.

Один із способів візуалізації карт в ГІС-пакетах, ґрунтується на математичних розрахунках, моделюванні та прогнозуванні процесів в об'єктах, полягає в автоматизованому генеруванні анімації (динамічної послідовності виведення об'єктів) та відеофрагментів [2].

**Висновки та перспективи розвитку.** Радіаційний або радіоекологічний моніторинг – це інформаційно-технічна система спостережень, оцінювання та прогнозування радіаційного стану біосфери.

Найбільш ефективними методами оперативного контролю геоекоекологічного стану є аерокосмічні методи зондування Землі в різних спектральних діапазонах. Сучасний рівень розвитку засобів дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) дозволяє отримати дані про параметри суші та води з необхідними просторовими елементами розрізнення і періодичністю поновлення інформації.

Лісові пожежі, зокрема у зоні відчуження ЧАЕС, ускладнюють екологічну й радіологічну обстановку, спричиняючи повторне забруднення території повітряним перенесенням продуктів згоряння. Тому найактуальніше завдання – своєчасне їх попередження, проведення застережних протипожежних і спеціальних еколого-лісівничих довготривалих заходів для підвищення природної стійкості деревостанів, впорядкування лісокультурних площ.

Головними завданнями радіоекологічного моніторингу є такі:

1. Спостереження і контроль за станом забрудненої радіонуклідами зони, її окремих, особливо небезпечних частин, і заходами щодо зниження їхньої небезпеки;
2. Спостереження за станом об'єктів природного середовища за тими

самими параметрами, що характеризують радіоекологічну ситуацію як у забрудненій зоні, так і за її межами;

3. Виявлення тенденцій зміни стану природного середовища в зв'язку з функціонуванням екологічно небезпечних об'єктів і при реалізації заходів, що проводяться на забруднених територіях;

4. Виявлення тенденцій зміни стану здоров'я населення, що проживає на забруднених радіонуклідами територіях;

5. Інформаційне забезпечення прогнозування радіоекологічної ситуації в забрудненій зоні й в Україні в цілому.

**Рецензент – кандидат географічних наук, доцент Т. В. Дудун**

### **Література:**

1. Вплив радіації на людину [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.refine.org.ua/pageid-1233-2.html>.

2. *Моніторинг* довідка : підручник / [Боголюбов В. М., Клименко М. О., Мокін В. Б. та ін.] ; під ред. В. М. Боголюбова [ 2-е вид., перероб. і доп.]. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 232 с.

3. *Довгий, С. О.* Сучасний стан космічного землезнавства і перспективи його розвитку [Текст] / С. О. Довгий, В. І. Лялько // Інформатизація аерокосмічного землезнавства. – К. : Наук. думка, 2001. – С. 554.

4. *Зосимович, М. В.* Дистанційний екологічний моніторинг [Методичний посібник] М. В. Зосимович. – Житомир, 2006. – 114 с.

Л. А. Затворницкая

### **МОНИТОРИНГ РАДИОЗАГРЯЗНЕНИЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОГО РЕГИОНА ПО МАТЕРИАЛАМ ДЗЗ**

Авария на Чернобыльской АЭС привела к значительному загрязнению окружающей среды, крупнейшая катастрофа такого масштаба в мире, которая вызывает заболевания у людей и ухудшение состояния природы. Наиболее эффективными методами оперативного контроля геоэкологического состояния является аэрокосмические методы зондирования Земли в различных спектральных диапазонах. Современный уровень развития средств дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) позволяет получать данные о параметрах суши и воды с необходимыми пространственными элементами различия и периодичностью обновления информации. Методики и прикладное применение данных ДЗЗ для решения экологических и природоохранных задач при проведении мониторинга загрязненных территорий.

**Ключевые слова:** экология, мониторинг, ЧАЭС, ДЗЗ, загрязнения, анализ, оценка, радионуклиды, наблюдения.

L. Zatvornytskaya

## **MONITORING RADIOCONTAMINATED CHERNOBYL REGION FOR MATERIALS ERS**

The accident at Chernobyl caused significant environmental contamination, the biggest disaster of this magnitude in the world that causes disease in humans and degradation of nature. The most effective methods of operational control geoeological condition is aerospace sensing in different spectral ranges. The current level of development of remote sensing (RS) can retrieve the parameters of land and water with the necessary elements of spatial frequency discrimination and updating information. Methods and practical application of remote sensing data to address ecological and environmental problems in the monitoring of contaminated sites.

**Keywords:** ecology, monitoring, Chernobyl, remote sensing, pollution, analysis, evaluation, radionuclides, observation.

Надійшла до редакції 8 жовтня 2012 р.