

Выводы

Рассмотренный инструментарий построения графических моделей сценариев ситуационных тренажеров с использованием ограниченного набора элементов UML может обеспечить создание таких описаний с привлечением технологов, диспетчерского и оперативного персонала энергообъектов.

1. *Самойлов В.Д.* Модельное конструирование компьютерных приложений // Киев:Наукова думка, 2007, 198 с.
2. *Самойлов В.Д., Нетлюх О.П.* Сценарные структуры ситуационных тренажеров // Збірник наукових праць Інституту проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова. – К.: ППМЕ ім. Г.Є. Пухова НАН України, 2009. Спец. вип. – № 52. – С. 130-139.
3. *Бальва А.О., Самойлов В.Д.* Формализация описания компьютерных приложений на базе графических нотаций // Электронное моделирование. – 2011. – Т. 33, №5 С.43-56.
4. *Бальва А.О., Самойлов В.Д., Максименко О.О.* Графічна модель системи навчання і контролю знань для користувача на базі IDEF-технологій//Збірник наукових праць ППМЕ ім. Г.Є.Пухова НАН України. К. : 2011. Вип. 59. – С. 3-11.
5. *Леоненков А.* Самоучитель UML 2.- СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 576 с.: ил.
6. *Лерман К.* Применение UML и шаблонов проектирования. – М.: Вильямс, 2001 – 496 с.
7. *Карпов Б.И.* Самоучитель Visio 2002. - СПб.:Питер, 2003. – 352 с.: ил.
8. *Самойлов В.Д., Лещенко Н.М., Соляник С.Н.* Компьютерная система конкурентного отбора для государственной службы// Збірник наукових праць ИПМЭ ім. Г.Є.Пухова НАН України, спец. вип. «Сучасні тренажерно-навчальні комплекси та системи», К.: 2007.Т.2 - С. 3-14

Поступила 16.9.2013р.

УДК 504.064

О.О. Попов, м. Київ

ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ВЕДЕННЯ КОМПЛЕКСНОГО РАДІОЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ НАЗЕМНИХ ЕКОСИСТЕМ У РАЙОНАХ РОЗТАШУВАННЯ АЕС

Abstract. The author examined methodological and methodical approaches to the organization and conduct of complex radioecological monitoring of terrestrial ecosystems for areas of NPP's location. Its basic principles and tasks are identified. The scheme of monitoring, which corresponds to the described methodology, is presented.

Вступ

Як будь-який крупний промисловий комплекс, атомна електростанція (АЕС) виступає джерелом підвищеного ризику для оточуючого середовища, що в першу чергу проявляється у різних видах забруднення навколишнього природного середовища (НПС) – теплове, радіаційне, хімічне та біологічне забруднення, активізуються небезпечні геодинамічні процеси. Всі ці види техногенного навантаження створюють реальну загрозу здоров'ю населення та значно погіршують стан довкілля [2, 3].

Зменшення рівня антропогенного впливу радіаційно-небезпечних об'єктів на навколишнє природне середовище та людей можна досягти якісним управлінням екологічною безпекою в районі розташування даних джерел техногенного навантаження, забезпечивши їх стратегічну орієнтацію на принципи сталого розвитку.

Одним з основних шляхів реалізації концепції стійкого розвитку суспільства вважається впровадження на всіх організаційних рівнях науково обґрунтованої системи екологічного та соціально-економічного менеджменту, який би будувався на об'єктивних даних відповідної системи екологічного та соціально-економічного моніторингу, що, у свою чергу є інформаційним базисом концепції стійкого розвитку і свого роду початковою функцією управлінського циклу [8].

Пріоритетними напрямками існуючої сьогодні системи екологічного моніторингу є розвиток методів спостережень за рівнями забруднень (хімічного, радіаційного, бактеріологічного, теплового та ін.) в компонентах навколишнього природного середовища (атмосферному повітрі, поверхневих водах, джерелах питної води тощо). Проте, основною метою екологічного моніторингу є не тільки кількісно-якісна оцінка багатокomпонентного техногенного впливу на НПС, а головне – оцінка та передбачення наслідків відповідної реакції елементів середовища з визначенням рівнів екологічної безпеки та заходів захисту населення і територій (рослинного і тваринного світу). Таким чином екологічний моніторинг необхідно розглядати як одну з складових, що забезпечує загальну безпеку держави та стійке функціонування потенційно небезпечних об'єктів.

Такий підхід визначає необхідність виявлення і вивчення зв'язків між типами та рівнями техногенних навантажень, динамічними параметрами природних процесів, станом рослинності, живих організмів, здоров'ям і психологічним станом людей та змінами соціально-економічних процесів в суспільстві. Ця стратегія потребує розробки нових концептуальних принципів побудови системи комплексного екологічного моніторингу довкілля, особливо це актуально для атомних станцій та інших об'єктів ядерно-паливного циклу.

В даній роботі розглядаються методологічні та методичні підходи до організації та ведення комплексного радіоекологічного моніторингу (РЕМ) наземних екосистем у районах розташування АЕС.

Концепція комплексного радіоекологічного моніторингу

При викиді радіонуклідів (РН) з АЕС в зовнішнє середовище навіть у дуже незначних кількостях, за яких вони як джерела випромінювання не викликають радіаційних ефектів у місцях введення, в результаті процесів перенесення і акумуляції відбувається їх розповсюдження по ланках біологічних і харчових ланцюжків (рис. 1).

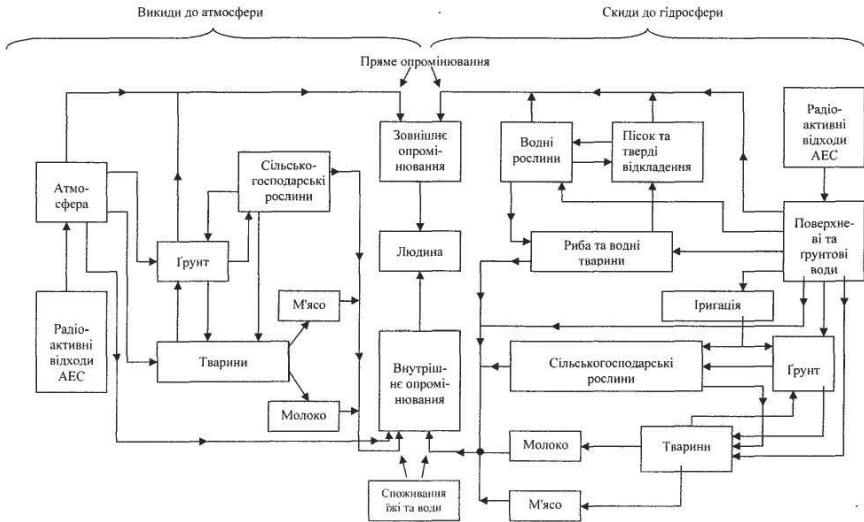


Рис. 1. Шляхи впливу АЕС на людину

Надалі радіонукліди можуть потрапити до складу раціону людини і в її організм або створити значні дозові навантаження на природні об'єкти. Тому разом з контролем радіаційної ситуації, що полягає у визначенні рівнів радіаційного забруднення природного середовища і доз опромінювання людини, необхідно враховувати спрямованість процесів біогеохімічного круговороту РН і їх вміст в об'єктах навколишнього середовища у зоні розташування АЕС, виявляти критичні ситуації, критичні чинники дії і найбільш схильні до радіаційного впливу елементи навколишнього природного середовища, в якому формується доза опромінювання, тобто в якому радіаційний ризик буде максимальним. Зробити це можна за допомогою системи радіоекологічного моніторингу (РЕМ) [1, 6].

Основним завданням радіоекологічного моніторингу наземних екосистем є поглиблене вивчення процесів міграції і накопичення радіонуклідів та інших забруднюючих речовин у ландшафтах регіонального та локального масштабів і оцінка наслідків цього явища. Тому основним методологічним підходом до організації РЕМ АЕС є ландшафтно-геохімічне районування.

Вихідними постулатами, що впливають із багаторічного світового досвіду використання атомної енергії та які покладені в основу системи РЕМ, є такі [4, 5, 7]:

- АЕС є джерелом ризику не тільки радіонуклідів та іонізуючого випромінювання, але й хімічного і теплового забруднення, а також змін, пов'язаних з антропогенними чинниками, наприклад будівництвом і урбанізацією району її розміщення;
- критичним чинником дії АЕС на навколишнє середовище є радіаційний, який стає головним при аваріях;
- радіаційна дія АЕС, що працюють в штатному режимі, за час експлуатації станції не приводить до опромінювання населення понад встановлені норми і зміни екологічних характеристик навколишнього природного середовища у районах їх розташування, тобто радіаційний ризик у цих районах є прийнятним;
- будь-яка зміна радіаційної обстановки у зоні розташування АЕС сигналізує про можливу зміну технологічних параметрів роботи станції;
- система забезпечення радіаційної безпеки АЕС повинна базуватися на принципі еколого-гігієнічного нормування, що в першу чергу захищає людину від дії шкідливих чинників і враховує екологічний стан (екологічні ризики) та особливості середовища її існування;
- методи, які використовуються для забезпечення радіаційної безпеки АЕС і розрахунків ризику, повинні враховувати екологічні і біогеохімічні закони поведінки речовини в елементах природного середовища, їх характеристики і властивості.

В основу концепції моніторингу території навколо АЕС покладені такі загальні принципи: моніторинг повинен бути комплексним (спостереження за всіма елементами навколишнього середовища і всіма видами забруднюючих речовин, незалежно від джерела); враховувати наявність зворотного зв'язку між технологічним процесом на АЕС, станом навколишнього середовища і здоров'ям людини, що забезпечує дотримання еколого-гігієнічного підходу до нормування чинників дії і дає можливість управляти станом навколишнього середовища і екологічними ризиками.

За своєю суттю моніторинг території АЕС повинен бути радіаційним, але екологічним за методологією, тобто повинен враховувати екологічні особливості навколишнього середовища (ландшафти, геохімію і т.п.), міграційні характеристики середовища (метеоумови, стоки, місця накопичення і т.п.), фізико-хімічні властивості забруднювачів різної природи (ізоформізм, ізотопні і неізотопні аналоги і т.п.), поєднану дію забруднювачів різної природи та інші чинники, що визначають ризик радіаційного впливу на населення і навколишнє середовище.

В ході ведення комплексного радіоекологічного моніторингу навколишнього середовища у районах розташування АЕС (РЕМ АЕС) розв'язуються такі завдання [1, 4, 7]:

1. спостереження за всіма факторами впливу і станом навколишнього середовища;
2. оцінка існуючого рівня забруднення елементів навколишнього середовища;
3. визначення чинників і шляхів впливу;
4. створення моделей поведінки пріоритетних забруднювачів, особливо РН, в навколишньому середовищі і харчових ланцюжках;
5. визначення критичних елементів навколишнього середовища, забруднення ланок у харчових ланцюжках з метою прогнозування рівня забруднення навколишнього середовища і дозових навантажень на населення і визначення критичних груп населення та ін.;
6. управління станом НПС у районах розташування АЕС.

На відміну від класичної, запропонована схема моніторингу з включенням функції управління переводить його з розряду інформаційних систем в інформаційно-управлінські.

Управління станом навколишнього природного середовища у районах розташування АЕС – це процес, що забезпечує існування системи „АЕС – навколишнє середовище – людина” в рамках прийнятих технологічних регламентів і еколого-гігієнічних норм та вироблення рішень про заходи дії на неї з метою повернення в регламентні і нормативні межі у разі порушень, які відбулися на АЕС або в навколишньому середовищі, і зниження радіаційного ризику до прийнятного рівня.

При забезпеченні радіаційної безпеки таке управління здійснюється на АЕС через системи радіаційного контролю, у т.ч. автоматизовані. Для забезпечення екологічної безпеки території розташування АЕС, коли потрібно враховувати не тільки радіаційні характеристики, але і давати оцінку різним за природою і походженням чинникам дії, вибрати оптимальне рішення з великого числа можливих, управління станом навколишнього середовища має будуватися на системах штучного інтелекту, якими є експертні системи. Таки системи включають базу знань, набір взаємозв'язаних правил, формалізований досвід фахівців у конкретній області та механізм висновків, що дозволяє на підставі правил і фактів (бази даних) розпізнати ситуацію, поставити діагноз або дати рекомендацію для вибору дій. Таким чином здійснюється об'єднання інформаційної та управлінської функції моніторингу.

Науковою основою методології комплексного РЕМ АЕС є вчення про екосистеми і геохімію ландшафтів. Схема РЕМ навколишнього природного середовища у районі розташування АЕС, що відображає описану вище методологію, наведена на рис. 2 [4, 6].

Виходячи із завдань забезпечення безпеки АЕС, населення і навколишнього природного середовища, визначаються програма і регламент моніторингу. Відповідно до цього моніторинг може проводитись з різною періодичністю, мати різні об'єкти контролю, певні параметри, призначення.



Рис. 2. Схема комплексного радіоекологічного моніторингу навколишнього природного середовища у районі розташування АЕС

У разі комунальної радіаційної аварії методологія РЕМ навколишнього середовища у районі розташування АЕС повинна ґрунтуватися на екологічно-гігієнічних принципах нормування радіаційних чинників і враховувати особливості атмосферного перенесення аварійного викиду, фізико-географічні і ландшафтно-геохімічні характеристики місцевості, а також результати, одержані при веденні штатного моніторингу. При цьому оцінку рівня забруднення навколишнього середовища і дозових навантажень на населення доцільно проводити (з урахуванням їх значущості) для критичних РН, критичних елементів навколишнього середовища, критичних груп населення.

Критичні елементи – індикатори, що дозволяють виявляти зміни в середовищі на ранніх стадіях дії. Вони мають високу чутливість до чинника дії, велику акумулюючу здатність і підвищений рівень включення забруднюючих речовин у харчові й екологічні ланцюжки.

Управління (зміна якості середовища з метою зменшення ступеня впливу) станом навколишнього середовища у разі аварії трансформується у вибір контрзаходів, спрямованих на мінімізацію рівнів забруднення навколишнього середовища, доз на населення і чисельності осіб із населення, що опинилися у сфері дії аварійного опромінювання.

Критичними елементами навколишнього середовища, які формують радіаційну обстановку і дозові навантаження на населення в районі розташування АЕС при штатному режимі її роботи, а також в середній і пізній фазах аварії, є наземні екосистеми (грунт, рослинність, у т.ч. сільськогосподарська та ін., тому головна увага при проведенні радіоекологічного моніторингу повинна бути приділена саме їм.

Проте це не означає, що повітря, геологічне середовище, водні або інші екосистеми не потрібно контролювати. Просто, кожна з них має свою значущість, що визначається умовами, в яких їх контроль стає пріоритетним, і завданнями, що стоять перед дослідниками.

Таким чином, для досягнення головної мети радіаційної безпеки АЕС – забезпечення ефективного захисту персоналу, населення, навколишнього середовища від радіаційного впливу – необхідно для територій розташування АЕС знати не тільки їх радіаційно-гігієнічні особливості, а й і екологічний статус, основні чинники, що формують радіаційну обстановку і дозові навантаження на населення, шляхи формування доз опромінювання, параметри міграції найбільш небезпечних в біологічному відношенні радіонуклідів.

Висновки

АЕС є джерелом ризику не тільки радіонуклідів та іонізуючого випромінювання, але й хімічного і теплового забруднення, а також змін, пов'язаних з антропогенними чинниками, наприклад будівництвом і урбанізацією району її розміщення.

В основі якісного управління екологічною безпекою навколишнього середовища в районах розташування радіаційно небезпечних об'єктів лежить саме комплексний радіоекологічний моніторинг. Його особливостями є:

- спостереження за всіма елементами навколишнього середовища і всіма видами забруднюючих речовин, незалежно від джерела;
- врахування наявності зворотного зв'язку між технологічним процесом на АЕС, станом навколишнього середовища і здоров'ям людини, що забезпечує дотримання еколого-гігієнічного підходу до нормування чинників дії і дає можливість управляти станом навколишнього середовища і екологічними ризиками.

В роботі розглянуто методологічні та методичні підходи до організації і

ведення комплексного радіоекологічного моніторингу наземних екосистем у районах розташування АЕС.

1. Анализ радиационной и экологической безопасности окружающей среды в районах расположения АЭС Украины: Отчет о НИР (промежуточ.) / Укр. НИИ экологич. проблем. – Харьков, 2007. – 301 с.
2. *Бабаев Н.С.* Ядерная энергетика, человек и окружающая среда / Н.С. Бабаев, В.Ф. Демин, Л.А. Ильин [и др.]. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 312 с.
3. *Бадяев В.В.* Охрана окружающей среды при эксплуатации АЭС / В.В. Бадяев, Ю.А. Егоров, С.В. Казаков. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 224 с.
4. *Барбашев С.В.* Система комплексного радіоекологічного моніторингу районів розташування АЕС України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн. наук : спец. 05.14.14 „Теплові та атомні енергоустановки” / С.В. Барбашев. – Одеса, 2009. – 36 с.
5. *Крышев И.И.* Экологическая безопасность ядерно-энергетического комплекса России / И.И. Крышев, Е.П. Рязанцев. – М.: ИздАТ, 2000. – 384 с.
6. *Лисиченко Г.В.* Методологія оцінювання екологічних ризиків / Г.В. Лисиченко, Г.А. Хміль, С.В. Барбашев. – О. : Астропринт, 2011. – 368 с.
7. *Махонько К.П.* Контроль за радиоактивным загрязнением природной среды в окрестностях АЭС / К.П. Махонько, А.Н. Силантьев, И.Г. Шкуратова. – Л.: Гирометеоиздат, 1985. – 136 с.
8. Моніторинг довкілля : 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.

Поступила 25.9.2013р.

УДК 621.396

Л. Б. Ліщинська, Я. С. Ткачук, С. Є. Фурса, М. А. Філінюк, Вінниця

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ДАВАЧІВ НА ОСНОВІ УЗАГАЛЬНЕНОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА ІМІТАНСУ

Abstract. In this paper, the parameters optimization was conducted for the sensor, formed by a combination of generalized immitance convertor and immitance primary measuring transducer. For this purpose the mathematical model of the sensor was developed and verified.

Вступ

Однією з актуальних задач вимірювальної техніки є підвищення чутливості давачів. Найбільш характерними шляхами вирішення цієї задачі є: розробка більш чутливих первинних вимірювальних перетворювачів (ПВП) [1]; використання негасенсорів [2]; використання різноманітних комбінацій