

УДК 007.51:316.48:681.51

ФАРРАХОВ О.В.

ДУ «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України», м. Київ

ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ДЛЯ ПОПЕРЕДЖЕННЯ НЕСАНКЦІОНОВАНОГО РОЗПОВСЮДЖЕННЯ РАДІОАКТИВНИХ РЕЧОВИН

Наведено основні тенденції, що визначають причини незаконного обігу і поширення радіоактивних речовин, зазначені завдання, які покладаються на локальну систему контролю за нерозповсюдженням ядерно-радіаційних матеріалів та виділені основні складові системи охоронного моніторингу контролюваного об'єкту.

В світі продовжується поширення технологій, що використовують ядерно-радіаційні (ЯР) матеріали. Ці матеріали використовуються не тільки у ядерній енергетиці, вони застосовуються в промисловості, медицині, дослідницьких і навчальних програмах. Пов'язані з таким використанням радіаційні ризики необхідно обмежувати і забезпечувати захист від них за допомогою використання необхідних норм радіаційної безпеки. Відповідно до міжнародних угод щодо переміщення всіх радіоактивних матеріалів в межах держав та за їх територією, повинні застосовуватися строгі регулюючі, адміністративні (пов'язані з безпекою) і інженерно-технічні заходи контролю, мета яких полягає в забезпеченні надійності і безпеки таких переміщень.

Основні тенденції, що визначають причини незаконного обігу і поширення ядерно-радіаційних матеріалів є:

соціально – політичні:

- закінчення періоду «холодної війни», розпад СРСР і об'єднання країн Варшавського Договору, що привело до руйнування стабільних глобальних і регіональних структур міжнародної безпеки;

- глобалізація світової економіки і формування нового конфліктного і терористичного середовища, що привело до поодиноких інцидентів розкрадання ядерно-радіаційних матеріалів;

економічні:

- світовий ринок ядерних матеріалів і технологій, що надає мільярдні прибутки, став ареною жорстокої конкуренції експортерів. У боротьбі за ринки збуту держави-постачальники (перш за все, США, Росія, Канада, Франція, КНР, ФРН, Італія, Бельгія, Норвегія та ін.) інколи формально відносяться до дотримання гарантій МАГАТЕ.

організаційні і інформаційні:

- поява великої кількості ядерного матеріалу в результаті процесу скорочення ядерних озброєнь;

- розширення кількості держав, які стали володіти ядерною зброєю, і держав, що мають потенційні можливості для її створення;

- істотне зростання обміном науково-технічного досвіду, можливість вільного доступу за допомогою «інтернет-технологій» і інших джерел до спеціальних знань в області ядерної і радіаційної фізики;

- велика кількість безконтрольних джерел іонізуючого випромінювання, що утворилися після розпаду СРСР: відпрацьовані джерела народного господарства, медицини, залишені військові склади тощо;

- відсутність в країнах, що розвиваються, інфраструктури, що забезпечує суворий контроль за поширенням ядерних матеріалів;

злочинні:

- створення, організація і структуризації міжнародної інтернаціональної «ядерної мафії» з розвиненим «чорним ринком» ядерних, радіаційних матеріалів і технологій;
- прозорість значної частини державного кордону з країнами колишнього СРСР, що сприяє залученню України, як транспортного коридору, в сферу інтересів міжнародної ядерної мафії [1-3].

Всі ці тенденції, на сьогоднішній день зберігають свою актуальність, а деякі істотно активуються, що дає підставу для прогнозу поглиблення негативних тенденцій у сфері незаконного обігу ядерно-радіаційних матеріалів, що підвищує загрозу надходження їх до рук терористичних організацій і використання в терористичних акціях.

Система забезпечення безпеки від здійснення актів радіологічного тероризму повинна бути направлена перш за все на запобігання розкраданню ядерних і радіаційних матеріалів і їх незаконному обігу, а також будь-яких інших аварійних дій і на мінімізацію їх наслідків. Відповідно до цього система радіаційного моніторингу на етапах поводження з радіоактивними речовинами повинна бути сукупністю різних організаційно-технічних заходів стеження і контролю, що діють на всіх етапах зберігання і транспортування ЯР-матеріалів [4-7].

Фізичний захист радіоактивних матеріалів дуже важливий для держав, що володіють ядерними технологіями. Єдиним міжнародним стандартом фізичного захисту є «Конвенція про фізичний захист ядерних матеріалів» від 1980 року і відповідні загальні рекомендації МАГАТЕ.

Побудова системи фізичного захисту радіоактивних матеріалів в місцях їх зберігання для будь-якого об'єкту повинна починатися з визначення кола і ролі організації (або організацій), що відповідають за її безпеку. Далі необхідно провести аналіз життєво важливих елементів об'єкту, що захищається, і можливих методів і шляхів його ураження. Власне система охорони такого об'єкту повинна забезпечуватися системою інженерних бар'єрів, технічних засобів і персоналом. Все це разом і складає інтегровану систему безпеки об'єкта зберігання ЯР-матеріалів [8].

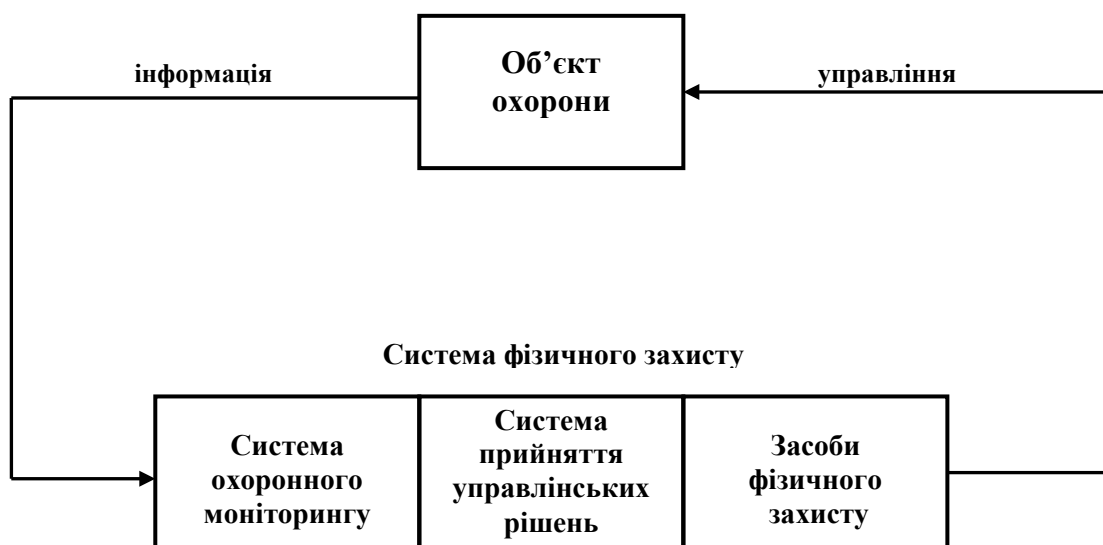


Рис. 1. Структура фізичного захисту об'єкту

Ефективний контроль за небезпечними техногенними об'єктами в рамках системи забезпечення безпеки будь-якого рівня в даний час не можливий без застосування систем

автоматичного контролю і стеження, які є складовою частиною системи охоронного моніторингу.

Залежно від рівня масштабів спостережень і стеження, а також від кола завдань, що вирішуються, розмірів контрольованої зони застосування, системи автоматичного контролю і стеження можна класифікувати як локальні, регіональні і національні.

На локальні системи, які є основою безпеки, покладаються наступні завдання:

- безперервний контроль за власними параметрами об'єкту за допомогою технічних засобів, встановлених безпосередньо на об'єкті;
- безперервне спостереження за контрольованою зоною за допомогою технічних засобів, встановлених в постах зовнішнього спостереження, які розташовуються в межах контрольованої зони;
- безперервне спостереження за контрольованою зоною за допомогою технічних засобів, встановлених в постах зовнішнього спостереження, які розташовуються за межами контрольованої зони на незначному віддаленні;
- порівняння виміряних контрольованих показників зі встановленими пороговими значеннями і ініціація сигналізації у разі їх перевищення;
- видача по лініях зв'язку узагальненої інформації на центральний пульти інтегрованої системи безпеки;
- обробка даних про стан середовища, що оточує об'єкт охорони;
- контроль стану апаратури;
- видача рекомендацій в аварійних ситуаціях;
- управління всіма підсистемами охорони об'єкту.

Структуру будь-якої інформаційної системи складає сукупність окремих її частин, званих підсистемами. Тому для формування структури локальної системи автоматичного контролю і стеження повинні бути вибрані наступні підсистеми:

Підсистема управління – мікропроцесорний блок, що відповідає за обробку, аналіз вимірювальної інформації і вироблення керуючих рішень для всіх штатних підсистем;

Підсистема вимірювань – це ряд датчиків що вимірюють параметри, необхідні для безпеки контрольованого об'єкту і зони його знаходження;

Підсистема радіаційного контролю – детектори, що контролюють радіаційну обстановку на об'єкті, що захищається;

Підсистема зв'язку – блок для зв'язку вимірювальної апаратури з підсистемою управління;

Підсистема сповіщення – засоби передачі інформації для організації реагування.

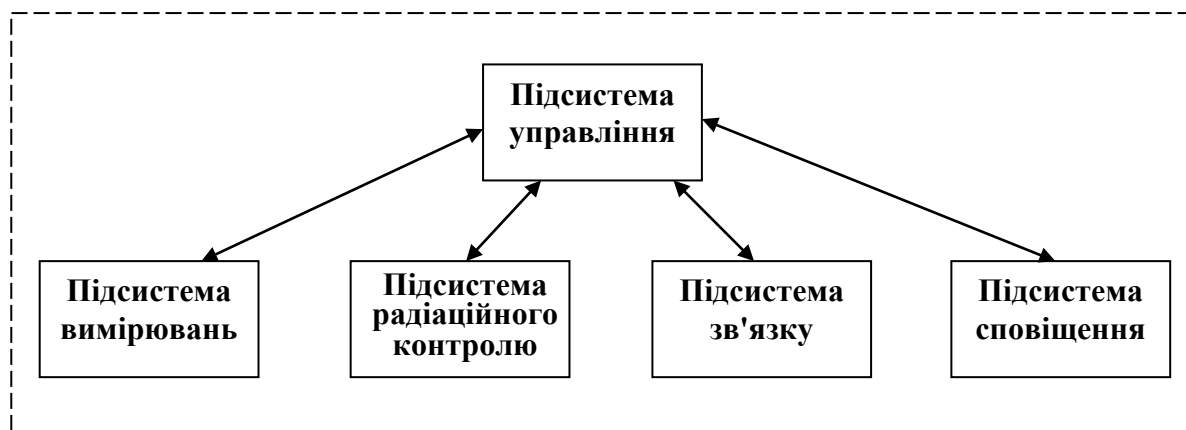


Рис. 2. Структурна схема локальної системи автоматичного контролю і стеження

Найважливіше місце в загальній системі заходів з попередження радіаційного тероризму займають ядерні вимірювально-інформаційні технології (які є складовою підсистеми радіаційного контролю). Ядерні вимірювально-інформаційні технології засновані на застосуванні апаратних засобів аналізу іонізуючих випромінювань, що дозволяють виявляти аномалії радіаційного фону, виявляти і ідентифікувати джерела радіоактивного випромінювання за допомогою детектуючих систем випромінювання різного типу (нейтронне, гамма-, бета-, альфа-випромінювання), які в процесі радіоактивного розпаду утворюють радіоактивні матеріали. Використовуючи вищенаведену технологію, можна організувати ефективну систему моніторингу для попередження несанкціонованого розповсюдження радіоактивних речовин на контрольованих об'єктах.

1. Белоус В. Ядерный терроризм в современном мире. // Ядерная безопасность. – 2000. – № 34–35.
2. Супертерроризм: Новый вызов нового века. - Под ред. Федорова А.В. М.:Права человека, 2002.
3. Колдобский А. Ядерный и радиационный терроризм. // Бюллетень по атомной энергии.– 22 апреля 2002 г.
4. Международное агентство по атомной энергии. Кодекс поведения по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников, IAEA/CODEOC/2001, МАГАТЭ, Вена (2001).
5. Резолюция 59/290, Генеральная Ассамблея ООН «Международная конвенция о борьбе с актами ядерного терроризма», 13 апреля 2005 г.
6. Резолюция 1373 (2001), принята СБ ООН на 4385-м заседании, S/RES/1373 (2001) 28.09. – 2001 г.
7. Закон України «Про фізичний захист ядерних установок, ядерних матеріалів, радіоактивних відходів, інших джерел іонізуючого випромінювання» // ВВР, 2001. – №1. – С. 1.
8. Международное агентство по атомной энергии, Methods to Identify and Locate Spent Radiation Sources, IAEA-TECDOC-804, Vienna (1995).

Фаррахов А.В.

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Охарактеризованы основные тенденции, которые определяют причины незаконного оборота и распространения радиоактивных веществ, определены задачи, которые возлагаются на локальную систему контроля над нераспространением ядерно-радиоактивных материалов и выделены основные составляющие системы охранного мониторинга объекта.

Farrakhov O.V.

PRINCIPLES OF CREATION OF MONITORING SYSTEM TO PREVENT UNAUTHORIZED SPREAD OF RADIOACTIVE SUBSTANCES

The article presents the main trends that determine the causes of illicit trafficking and the spread of radioactive substances, defines tasks are assigned to the local control system for nuclear non-proliferation of radioactive materials and the basic components of the system security monitoring object.