

УДК 550.34

Ситник В.Г.

Головний центр спеціального контролю НЦУВКЗ, смт. Городок

СТВОРЕННЯ МОДЕЛІ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ РАДІАЦІЙНОЇ ОБСТАНОВКИ ГЦСК

Для побудови автоматизованої системи контролю радіаційної обстановки (АСКРО) в пунктах дислокації об'єктів спеціального контролю та ефективної інтеграції до Єдиної АСКРО, підготовлено технічну пропозицію зі створення моделі АСКРО ГЦСК за допомогою засобів радіаційного контролю вітчизняного виробництва, що відповідає сучасним вимогам, які пред'являються до систем радіаційно-екологічного моніторингу.

В публікації, надана коротка характеристика стану існуючої системи, її структура та недоліки. Розкрито причини необхідності створення АСКРО в пунктах дислокації об'єктів спеціального контролю. Визначена мета та основні функції АСКРО ГЦСК. Надані пропозиції щодо складу, структури, опису та характеристик АСКРО. Наведений перелік та опис складових частин системи, які планується для її створення.

Реалізація даної пропозиції дозволить виконувати всі необхідні функції контролю, що виконуються старою системою, так і велика кількість інших, з більшою надійністю, точністю, інформативністю та оперативністю. Створена АСКРО забезпечить документування, зберігання, якісну і швидку обробку результатів контролю для виконання завдань високотехнологічного автоматичного моніторингу, при необхідності дозволить вільно нарацювати точки контролю, легко адаптуватися до наявних і проєктованих систем, доповнюватися новими параметрами контролю.

***Ключові слова:** радіоактивне забруднення, рівень гамма-випромінювання, потужність дози випромінювання, радіаційний моніторинг.*

Вступ. Сьогодні на території України знаходяться велика кількість радіаційно-небезпечних об'єктів (РНО) і ділянки з підвищеним рівнем радіаційного забруднення, викликаного Чорнобильською аварією. Рада національної безпеки і оборони прийняла рішення про створення державної автоматизованої системи радіаційного контролю, яке було введено в дію Указом Президента № 585/2011 від 12.05.2011 року [1], а Кабінет Міністрів видав розпорядження № 44-р від 25.01.2012 року «Про затвердження плану заходів щодо створення Єдиної автоматизованої системи контролю радіаційної обстановки на період до 2015 року» [2]. Окремим завданням Плану заходів передбачено: «Модернізація системи радіонуклідного моніторингу Головного центру спеціального контролю ДКА та її інтеграція до Єдиної системи» (пункт 8 цього плану).

Модернізація системи полягає на істотному поліпшенні параметрів виміру гамма-фону, метеорологічних параметрів та забруднення аерозолями на території пунктів дислокації в місцях установки постів контролю.

Аналізуючи вимоги сьогодення, стає зрозуміло, що не можна розробити ефективну систему контролю радіаційної обстановки в установі лише збільшенням та поєднанням пунктів контролю без її технічного розвитку. На даний час система спостережень ГЦСК є технічно недосконалою і потребує суттєвого переоснащення. Тому, саме на технічний розвиток і удосконалення системи збору, аналізу, обробки даних спостережень, суттєве покращення засад інформаційного обміну, а також на координацію і оптимізацію радіонуклідного моніторингу і контролю, має бути спрямована робота.

Основним напрямком розвитку системи має стати оптимізація і спеціалізація пунктів спостережень націлених на ті завдання, що покладені на установу. Згідно покладених завдань «Національне космічне агентство України здійснює контроль національними технічними засобами за радіаційною обстановкою в пунктах дислокації об'єктів спеціального контролю» [3].

Відповідно до сучасних вимог система має бути обладнана автоматизованою системою контролю радіаційної обстановки. Просторовий розподіл пунктів спостережень установи має бути достатнім для адекватного аналізу ситуації як для нормальних умов експлуатації, так і для умов будь якої аварійної ситуації в цілому.

З метою ефективного використання система повинна бути створена на сучасній елементній базі та системі збору і комутації даних та повинна мати можливість розширення елементної бази (збільшення постів спостережень та іншими можливостями для розширення функціональності).

Так як при радіаційному контролі довілля переважним є завдання виміру наявності радіонуклідних компонент у повітрі, то перш за все це оцінка та аналіз фонових рівнів радіоактивного забруднення природного середовища за показниками ПЕД та радіонуклідного забруднення атмосферних аерозолів.

Дана пропозиція по розробці моделі системи контролю радіаційної обстановки ГЦСК заснована на вимогах діючих українських норм і стандартів. Устаткування радіаційного контролю, запропоноване в цій роботі, національного виробництва.

Структура наявної системи. Існуюча система призначена для здійснення контролю за

радіаційною обстановкою в пунктах дислокації підрозділів спеціального контролю шляхом виміру ПЕД і концентрації радіоактивних речовин у повітрі.

Система забезпечує контроль гама-фону, виявлення вмісту радіонуклідів в атмосфері, їх ідентифікація, фіксація перевищення контрольних рівнів та інформування відповідних органів державної влади.

Складається система з мережі постів контролю, які розташовані в місцях дислокації підрозділів спеціального контролю, на пунктах спостереження (ПС) - «Городок», «Малин», «Кам'янець-Подільський», «Балта» та «Ужгород».

Постами контролю здійснюється контроль потужності дози гамма-випромінювання (ПЕД) та концентрації радіоактивних речовин у повітрі.

Для виконання контролю ПЕД:

в ПС «Городок» та в ПС «Кам'янець-Подільський» вимірювання ведуться в безупинному автоматичному режимі, а отримана інформація, за допомогою програмно-математичних засобів надсилається до серверу баз даних ГЦСК. Для виміру застосовується блок детектування гамма-випромінювання БДБГ-09;

в ПС «Балта» та «Ужгород» вимірювання ведуться періодично, кожні 6 годин станом на 03.00, 09.00, 15.00 та 21.00. Для виміру застосовується дозиметр - радіометр МКС-05 «ТЕРРА».

Дані про вимірювання відображаються на web-сторінці ГЦСК (<https://gcsk.gov.ua/radionuklidnij-monitoring/>) у табличному вигляді і в режимі реального часу доступні для перегляду.

Контроль за концентрацією радіоактивних речовин у повітрі здійснюється періодично (планово) та при перевищенні контрольних рівнів ПЕД в пунктах спостереження установи, РНО України та на території суміжних держав.

Виміри виконуються шляхом фільтрації повітря аспіраційними установками через знімний марлевий фільтр з подальшим спектрометричним аналізом проби в лабораторних умовах на ПС «Городок». Відбір проб атмосферного повітря здійснюється в пунктах спостереження «Городок», «Малин» та «Кам'янець-Подільський». Для аспіраційного відбору аерозольних проб застосовуються фільтровентиляційні установки, а для їх аналізу використовуються багатоканальні спектрометри з сцинтиляційними блоками детектування гамма - і бета - випромінювання (спектрометр енергій гамма-випромінювання сцинтиляційний СЕГ-001 «АКП-С» - 63 та спектрометр енергій бета-випромінювання сцинтиляційний СЕБ-01-70) та персональним комп'ютером з ПЗ для обробки спектрометричної інформації. При цьому основним завданням аналізу радіоактивних проб є визначення складу та активності радіонуклідів в пробах, що аналізуються.

В ПС «Городок» здійснюється контроль метеорологічних параметрів.

Для виміру метеорологічних параметрів середовища застосовується електронна метеостанція HUGER WM-918. Електронна система контролю метеорологічних параметрів WM-918 здійснює оперативні виміри синоптичних параметрів природного середовища - швидкість і напрям вітру, температура і відносна вологість атмосферного повітря, тиск, кількість опадів. Результати вимірів і прогноз погоди на найближчу добу відображаються на дисплеї. ПЕОМ, що приєднана до метеостанції, відсилає отримані дані до серверу баз даних ГЦСК з інтервалом в 15 хвилин в автоматичному режимі. Інформація відображається на внутрішньому сайті ГЦСК, web-сторінці «Метеорологічні дані» (<http://www.gcsk/meteo/index.php>).

Недоліки існуючої системи. Спостереження за радіаційною обстановкою ведуться періодично, що не дозволяє оперативно одержувати інформацію з усіх постів контролю та проводити систематичний аналіз даних, так:

немає постійного цілодобового вимірювання ПЕД для оперативного аналізу дозиметричної обстановки в пунктах дислокації об'єктів спеціального контролю. Вимірювання рівня радіації та надання доповідей за результатами вимірів проводиться лише у чотирьох пунктах спостережень (із них 2-а у ручному режимі);

відсутні спеціальні програми та пристрої для зчитування результатів вимірів з дозиметрів для перенесення в базу даних;

відбір проб аерозолів з приземного шару повітря здійснюється періодично (планово) та при перевищенні контрольних рівнів ПЕД і тільки у трьох пунктах спостережень;

збір даних, обробка інформації, збереження, архівація даних та аналіз стану радіаційної обстановки за даними моніторингу в масштабі реального часу не здійснюється.

Для обробки спектрометричної інформації використовується морально застарілий комп'ютер типу IBM PC з шиною ISA материнської плати (розробки 1980-х років), де системні ресурси украй обмежені.

Наземні фільтрувальні установки виготовлені силами інженерного складу установ, морально застаріли та фізично зношені, працюють у ручному режимі та не мають таких необхідних параметрів, як установка необхідного сумарного об'єму прокачаного повітря через фільтр, установка необхідної швидкості прокачування, цілісності фільтру та індикації стану витратоміру.

Не можливо виконувати прогноз радіаційної обстановки за відсутністю достатнього технічного, метеорологічного обладнання та самого програмного розрахункового комплексу прогнозу радіаційної обстановки, за допомогою якого можливо проводити обробку і візуалізацію розрахунків метеорологічних та радіонуклідних даних, для модулювання перенесення радіонуклідів в атмосфері з метою подальшого ухвалення рішень. Тому, розробка різних

вірогідних сценаріїв розвитку подій, при виявленні перевищення контрольних рівнів, неможлива.

Не здійснюється інформаційний обмін із зовнішніми системами та засобами для достовірного виконання покладених завдань.

Причини необхідності створення АСКРО ГЦСК. На даний час сучасний стан системи радіонуклідного моніторингу ГЦСК потребує суттєвого розвитку та переоснащення. Технічні можливості системи є досить обмеженими, а технічні характеристики та склад устаткування системи ГЦСК не задовольняють сучасним вимогам для подальшого забезпечення участі і інтеграцію до ЄАСКРО. Тому на нинішньому етапі модернізація системи радіонуклідного моніторингу представляється лише як повна поетапна заміна всього устаткування. Насамперед, потрібний сучасний комплекс технічних засобів, на базі якого створити АСКРО, який забезпечить високу надійність, оперативність, якість контролю і надання інформації.

АСКРО на сьогоднішній день є найоптимальнішою схемою збору, обробки, зберігання і надання інформації про стан довкілля. Головна перевага системи в тому, що вона дозволяє отримувати дані в режимі реального часу.

АСКРО збирає інформацію у режимі реального часу, довгостроково її зберігає і надає поточну і ретроспективну інформацію про метеорологічні параметри та радіаційний стан у встановлених місцях контролю. Такого об'єму інформації достатньо, щоб зробити висновок про перевищення або неперевищення допустимих рівнів, встановлених у «Нормах радіаційної безпеки України» [4] для персоналу і населення в місцях дислокації.

Мета створення. Метою створення АСКРО ГЦСК є підвищення рівня радіаційної безпеки шляхом автоматизації процесів вимірювання, збору, обробки візуалізації, архівування і зберігання інформації про параметри радіаційної обстановки (РО) в місцях дислокації об'єктів спеціального контролю.

Основні функції АСКРО установи: здійснення безперервного контролю РО в пунктах дислокації об'єктів спеціального контролю в обсязі, достатньому для оперативного висновку про відповідність/невідповідність РО вимогам нормативних документів, що визначають заходи та порядок забезпечення радіаційної безпеки;

забезпечення достовірною інформацією про РО в навколишньому середовищі та прогнозуванні змін РО в часі (при наявності спеціального ПЗ і засобів), а також для отримання інформації необхідної для визначення активності і складу радіонуклідів, які поступили за межі ГЦСК;

надання рекомендацій при прийнятті рішень для ліквідації/ослаблення радіаційних наслідків аварії.

Склад, структура та технічні засоби системи АСКРО. Основними складовими частинами АСКРО є: автоматизований пост контролю (АПК); оперативно-диспетчерський центр (ОДЦ); станція

метеорологічних параметрів; система зв'язку.

Структура АСКРО. Система представляє трирівневу розподілену структуру технічних та програмних засобів.

Нижній рівень призначений для: вимірювання фізичних параметрів і величин в автоматичному режимі; перетворення сигналів з датчиків; попередньої обробки сигналів і перетворення в інформаційний потік; первинної обробки інформації з датчиків; формування і передачі інформаційних пакетів на верхній рівень в оперативно-диспетчерський центр (ОДЦ) збору і обробки інформації АСКРО. До нижнього рівня відносяться технічні засоби АПК АСКРО. Залежно від завдання моніторингу АПК можуть мати різну конфігурацію.

Збір інформації про радіаційну обстановку на нижньому рівні здійснюється за допомогою технічних та програмних засобів, об'єднаних в АПК.

Середній рівень призначений для: збору даних з апаратури нижнього рівня в масштабі реального часу; збереження, архівації даних і автоматичного резервування; обробки інформації по заданих алгоритмах управління системи; ведення протоколів оперативного обслуговування і технічного стану системи; функціонального автоматичного контролю апаратури нижнього і середнього рівня. До середнього рівня відносяться технічне устаткування і програмні засоби ОДЦ, що виконує перераховані вище операції і функції.

Верхній рівень призначений для: інформаційного обміну із зовнішніми системами і засобами; проведення діагностики технічних засобів нижнього і середнього рівня; візуалізація даних системи моніторингу для ухвалення рішень персоналом ОДЦ АСКРО; зміни завдань моніторингу залежно від радіаційно-екологічної обстановки; аналізу стану РО за даними моніторингу; ухвалення рішень і видача рекомендацій для мінімізації впливу радіоактивного зараження на людину і довкілля. Для виконання завдань верхнього рівня передбачається комплекс технічних, програмних, інтелектуальних та організаційних ресурсів.

Створення моделі за допомогою засобів національного виробництва. У рамках даної пропозиції запропоновано засоби радіаційного контролю вітчизняного виробника торгової марки «ЕКОТЕСТ» [5] і аспіраційна установка радіоактивних аерозолів виробництва корпорації «Українські атомні прилади та системи» («Укратомприлад») [6].

Засоби моделі системи контролю радіаційної обстановки ГЦСК. Блок детектування гамма-випромінювання БДБГ-09 (надалі за текстом – блок детектування). Блок детектування призначений для вимірювання потужності амбієнтного еквівалента дози (надалі - ПЕД) гамма-випромінювання [7].

Блок детектування застосовується в складі інформаційних табло та автоматизованих систем

радіаційного моніторингу і вже не один рік успішно використовується на атомних електростанціях України, Франції, Болгарії та Кореї.

Особливості: обмін інформацією між блоком детектування та системою відображення інформації здійснюється через інтерфейс RS-485; постійне самостійне тестування; наявність інформації про статистичну похибку вимірювання; ступінь захисту оболонки IP67; середній строк служби блока детектування - не менше десяти років.

Наявність технологічного програмного забезпечення призначеного для індикації в реальному масштабі часу ПЕД та може застосовуватися організаціями для ремонту й перевірки блоків детектування.

Метрологічне забезпечення. АСКРО є вимірювальною і інформаційною системою. Основний елемент вимірювальної системи – блок детектування БДБГ-09, який внесений до Державного реєстру вимірювальних засобів України.

Сертифікат відповідності типу засобів вимірювальної техніки № UA-MI/1p-1717-2005 від 15 серпня 2005 р. Сертифікат відповідності засобів вимірювальної техніки затвердженому типові № UA-MI/2p-4504-2014 від 18 серпня 2014 р.

Номер у Державному реєстрі засобів вимірювальної техніки У2071-05.

Висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи № 05.03.02-04/90055 від 19.11.2010 р. ТУ У 33.2-22362867-009:2004 погоджено ДКЯР України (клас ЗН для АЕС). Відповідає вимогам ДСТУ ІЕС 61000-4-2:2008, ДСТУ ІЕС 61000-4-3:2007, ДСТУ ІЕС 61000-4-4:2008.

Інформаційне табло ІТ-09Т (далі - табло) призначене для відображення результатів вимірювання ПЕД, які отримані від блока детектування гамма-випромінювання БДБГ-09, звукової та світлової сигналізації при перевищенні порогових рівнів ПЕД, а також для відображення реального часу і температури навколишнього середовища та для електроживлення блока детектування [8].

Інформаційне табло ІТ-09Т з блоком детектування БДБГ-09 та спеціалізованим програмним забезпеченням дозволяють створити автоматизовану систему для цілодобового безперервного моніторингу радіаційного фону і можуть застосовуватись на об'єктах цивільного захисту, на радіаційно-небезпечних об'єктах, а також в місцях скупчення людей (на вокзалах, станціях метрополітену, супермаркетах тощо) для інформування персоналу чи населення про радіаційний стан довкілля.

Для комплексного контролю за об'єктами табло з блоками можна розміщати як назовні, так і всередині. Відстань між табло та блоком може досягати 50м. Усі дані безперервно передаються на персональний комп'ютер, що дозволяє централізовано стежити за усіма об'єктами.

При перевищенні порогових рівнів потужності гамма-випромінювання спрацюють звукова та

світлова сигналізація.

Вже не один рік табло ІТ-09Т з блоком БДБГ-09 успішно використовується на атомних електростанціях України, Болгарії та Кореї. Їх активно застосовують служби з надзвичайних ситуацій та цивільної оборони, а також силові відомства. ІТ-09Т знаходиться на озброєнні української армії, внесений до таблиці оснащення підрозділів Державної служби України з надзвичайних ситуацій.

Середній строк служби табло не менше ніж 10 років. Табло відповідає вимогам ГОСТ 12.1.004-91, ГОСТ 12.2.007.0-75 пожежної безпеки.

Табло має наступні режими роботи: відображення виміряних ПЕД гамма-випромінювання, температури та реального часу; перегляд порогових рівнів; зміна значень порогових рівнів; зміна значення реального часу.

Станція збору та передачі дозиметричної інформації (далі – станція моніторингу) призначена для обробки та прийому/передачі даних.

У склад основного устаткування станції моніторингу входить: блок обробки та прийому/передачі даних; антено-фідерний пристрій (для передачі даних по радіоканалу).

Станція моніторингу – електротехнічний щит розмірами 600x800x250мм в зборі, до якого приєднується живлення 220В, антена GPRS та блок БДБГ-09.

В щит входить модуль приймання даних від БДБГ-09, контролер, який керує процесом передачі приймання даних, GPRS- модуль, безперебійний БЖ.

Щит збирається під замовлення на базі спеціалізованих пристроїв і рішень в галузі промислової автоматизації компанії SIEMENS. У даному випадку після запуску в експлуатацію станція працює повністю автоматично, тобто з певною періодичністю (задану з сервера), передає дозиметричну інформацію. Інтервал часу визначає замовник, і його можна змінювати.

Вартість експлуатації буде визначатися ціною трафіка мобільного Інтернету оператора, а трафік визначає замовник (частота встановлення з'єднання і передача посилки). GPRS модуль максимум може передати 2КБ даних за 1 посилку. У даному випадку передача здійснюватиметься декількох змінних, тобто об'єм складе декілька сотень байт. На стороні сервера потрібне постійне підключення до Інтернету через статичну IP адресу.

Пакет програмного забезпечення включає пакет для забезпечення передачі даних і з'єднання з сервером, а також програмний пакет візуалізації і збереження даних для сервера.

Аспіраційна установка. Окремим елементом моделі АСКРО є аспіраційна установка радіоактивних аерозолів (АУРА) – умовне найменування АУ. Данні установки плануються розмістити майже в тих же місцях, що і пункти моніторингу радіаційного фону.

Призначення АУ – безперервний пробовідбір

аерозолів з приземного шару повітря методом прокачування його через аналітичний фільтр, облік кількості прокачаного об'єму, оперативна оцінка аерозолів, що попадають на фільтр, і передача інформації в оперативно-диспетчерський центр для проведення подальших розрахунків. Це автономний пристрій з безперервним контролем параметрів повітря, що прокачується і діагностикою установки.

АУ призначена для роботи в будівлях, закритих приміщеннях та захисних будиночках; для осаджень з атмосферного повітря природних (в основному продуктів розпаду радону) і штучних (техногенних) радіонуклідів, в першу чергу ^{137}Cs і ^{90}Sr , і може бути використана як автономно, так і у складі автоматизованих систем контролю радіаційної обстановки.

Корпорацією «Укратомприлад» розроблені та виготовлені аспіраційні установки радіоактивних аерозолів АУРА-02 і АУРА-05. Розглянемо АУРА-02.

Аспіраційна установка АУРА-02 призначена для безперервного осадження аерозолів з приземного шару повітря на аналітичний фільтр шляхом прокачування повітря з виміром витрати і кількості прокачаного повітря; передачі інформації про витрату і стан установки в ОДЦ для контролю і управління установкою, архівації даних в мікроконтролері установки. Мають місце різні типи АУ.

Установка забезпечує: контроль і вимір витрати повітря; контроль стану фільтру по натиску повітря; облік сумарної витрати повітря, прокачаного через фільтр; контроль наявності фаз живлячої напруги; автоматичний вибір кращої фази, від якої живиться установка; відключення електроживлення поста по сигналу датчика пожежної сигналізації; контроль за відкриттям/закриванням входних дверей поста і електрошафи; контроль температури усередині поста і усередині електрошафи; дистанційне керування вентилятором (відкриттям/закриванням); контроль за роботою вентилятора; підключення блоку детектування потужності дози або активності води; наявність датчика диму; архівацію всіх даних установки.

Установка повністю автономна і може працювати як по запрограмованому з переносного ПК алгоритму (при цьому зчитування інформації здійснюється з переносного ПК), так і у складі автоматизованої системи з управлінням і контролем ЦПК.

Метеостанція. До складу моделі системи входять метеостанції. Метеостанція включена до складу АПК і призначена для коректної оцінки дії забруднюючої домішки в атмосфері (незалежно від того, чи є вона хімічною або радіоактивною). Необхідні для такої оцінки дані метеорологічних параметрів атмосфери і сигналів статусу апаратури знімаються з датчиків метеорологічних параметрів, що входять до складу метеостанції. Розміщений під одним радіозахисним ковпаком метеостанції комплекс датчиків забезпечує

проведення контролю метеорологічних параметрів атмосфери: модуль датчиків виміру атмосферного тиску; температури навколишнього повітря; вологості атмосфери; датчик швидкості та напрямку вітру; датчик опадів.

Метеорологічні датчики розміщуються на щоглі (антені) біля будівлі.

Датчики метеостанції об'єднуються в цілісну систему виміру і обміну даними за допомогою внутрішнього програмного забезпечення загального мікроконтролера зі вбудованою системою якості вимірів та статусу устаткування. Об'єднана інформація з метеостанції по каналу зв'язку поступає в ОДЦ АСКРО в режимі on-line, що забезпечує можливість не лише оперативно реагувати на зміни РО, що відбуваються, але і прогнозувати подальший її розвиток з врахуванням метеорологічних параметрів атмосфери.

Для контролю метеорологічних параметрів певної Зони пропонується одна метеостанція, але, враховуючи розкиданість Зон, їх кількість для контролю метеорологічних параметрів має бути збільшена по їх кількості.

Інформаційне табло ІТ-09Т з блоком детектування БДБГ-09 та спеціалізованим програмним забезпеченням дають можливість створити автоматизовану систему для цілодобового безперервного моніторингу радіаційного фону для одного об'єкту при передачі інформації на ОДЦ (рис. 1).

Розташували на декількох об'єктах (пунктах спостереження) установи обладнання безперервного моніторингу радіаційного фону та сервер з ПЗ на ОДЦ – отримаємо автоматизовану систему віддаленого радіаційного моніторингу (рис. 2.).

Основні функціональні характеристики:

прийм та відображення результатів вимірювання ПЕД від блоків детектування БДБГ-09 розташованих на значних відстанях від сервера; можливість здійснити візуалізацію в реальному часі результатів процесу вимірювання в числовій і графічній формі;

можливість встановити окремий пороговий рівень для кожного з блоків детектування;

формування аварійних і попереджувальних повідомлень при перевищенні результатів вимірювання ПЕД заданих порогових рівнів;

зберігання результатів вимірювання ПЕД на жорсткому диску ПК;

формування звітів і можливість їх друку на паперовому носії.

Структура системи. Система представляє собою децентралізовану ієрархічну архітектуру з двома рівнями управління. Нижній рівень – модулі станцій збору, обробки та передачі дозиметричних даних. Верхній рівень - рівень операторського управління Системи моніторингу, який представлений сервером відображення і обробки дозиметричної інформації (рис. 2).

Сервер повинен бути постійно підключений до

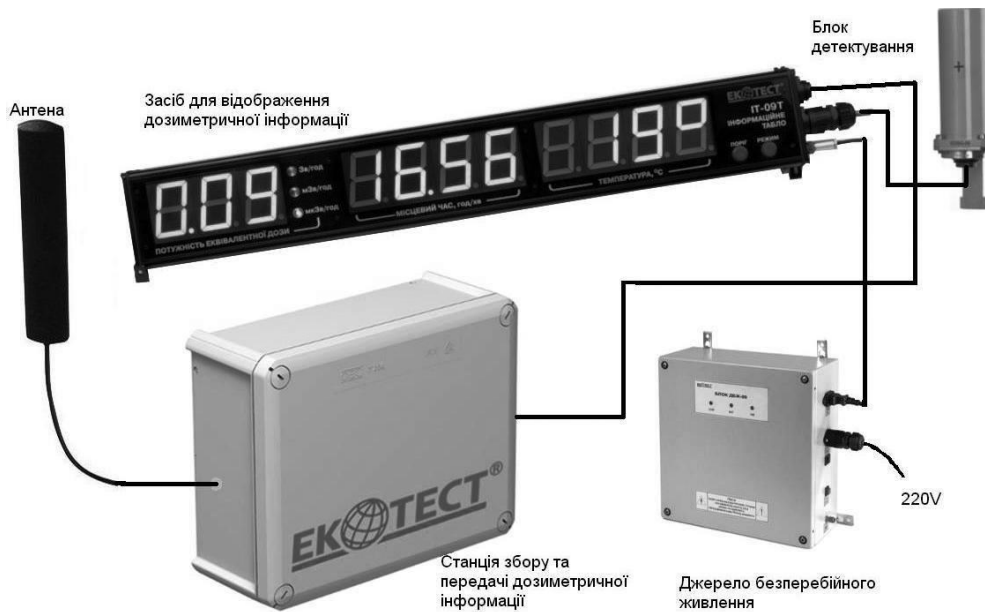


Рис. 1. Автоматизована система для цілодобового безперервного моніторингу радіаційного фону для одного об'єкту (Модель системи контролю радіаційної обстановки ГЦСК)



Рис. 2. Автоматизована система для цілодобового безперервного моніторингу радіаційного фону для декількох об'єктів

Інтернету і мати встановлене відповідне програмне забезпечення. Обмін даними між верхнім і нижнім рівнем здійснюється способом пакетної передачі даних GPRS по радіоканалу мобільного оператора.

Функціонує на IBM-сумісних персональних комп'ютерах із встановленою операційною системою Windows 7 Professional. Склад системи: блоки детектування гамма-випромінювання БДБГ-09, до 3 блоків БДБГ-09 на один модуль станції;

модулі станції збору, обробки і передачі дозиметричної інформації в залежності до конфігурації;

спеціалізоване програмне забезпечення для

сервера;

персональний комп'ютер з встановленою операційною системою Windows 7 Professional, або вище.

Висновки: В результаті роботи підготовлена технічна пропозиція по створенню моделі системи контролю радіаційної обстановки ГЦСК за допомогою обладнання радіаційного контролю національного виробництва, що відповідає сучасним вимогам, які пред'являються до систем радіаційно-екологічного моніторингу.

Реалізація роботи по створенню запропонованої моделі дозволить виконувати всі необхідні функції контролю, що виконуються

старою системою, так і велику кількість інших, з більшою надійністю, точністю, інформативністю, оперативністю, а саме:

здійснювати автоматизований контроль радіаційної обстановки в пунктах дислокації об'єктів спеціального контролю;

збирати, відображати та зберігати інформацію у вигляді баз даних про виміряні радіаційні, метеорологічні та інші параметри з можливістю їх відтворення, повторного деталізованого аналізу;

контролювати зміну параметрів контролю, відхилення від встановлених контрольних рівнів та прогнозувати РО (при наявності спеціального ПЗ) при погодних та техногенних аномаліях в пунктах спостереження;

підвищити якість та достовірність отримуваної інформації про радіаційний стан в пунктах дислокації об'єктів спеціального контролю;

контролювати метеорологічні параметри;

управляти роботою аспіраційних установок на стаціонарних постах системи, об'ємом прокачаного повітря через фільтр та цілісності фільтру;

нарощувати кількість пунктів та параметрів контролю;

видавати вихідні дані для моделювання розвитку радіаційної обстановки в зоні контролю і за її межами для попередження радіоактивного опромінення персоналу;

оперативно використовувати отриману інформацію для ухвалення управлінських рішень в разі нештатних ситуацій;

негайно сигналізувати про значимі зміни радіаційної обстановки оператора ОЧЗ та уповноважені органи;

інформувати по підлеглості, урядові органи та населення про радіаційну обстановку на територіях контролю;

взаємодію та обмін даними спостережень між різними об'єктовими системами АСКРО, а подальшому суб'єктами ЄАСКРО.

Модернізація системи передбачається відповідно до діючих українських норм і стандартів.

Все устаткування, запропоноване в цій роботі, нове і здатне працювати в умовах розміщення об'єктів спеціального контролю, враховуючи складності з інфраструктурою, кліматичні особливості і тому подібне.

Список літератури:

1. Указ Президента України від 12 травня 2011 № 585 «Про уведення в дію рішення Ради національної безпеки і оборони України від 8 квітня 2011 року «Про підвищення безпеки експлуатації атомних електростанцій України».
2. Розпорядження КМУ від 25 січня 2012 р. № 44-р «Про затвердження плану заходів щодо створення Єдиної автоматизованої системи контролю радіаційної обстановки на період до 2015 року».
3. Постанова від 28 червня 1997 року № 699 «Про затвердження Положення про національну систему сейсмічних спостережень та підвищення безпеки проживання населення у сейсмонезбезпечних регіонах».
4. Державні гігієнічні нормативи України. ДГН 6.6.1.-6.5.001-98. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97): [Затвердж. наказом МОЗ України від 14.07.97 № 208 і введ. в дію з 01.01.1998 Постановою Головного державного санітарного лікаря України від 01.12.97 № 62]. - К: Відділ поліграфії Укр. центру Держсанепідемнагляду МОЗ України. - 1997. - 125 с.
5. Засоби радіаційного контролю торгової марки «ЕКОТЕСТ», Приватне підприємство "Науково-виробниче приватне підприємство "Спаринг-Віст Центр" [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://ecotest.ua/>.
6. Корпорація «Українські атомні прилади та системи». [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.uap.kiev.ua/>.
7. Настанова щодо експлуатування ВІСТ.418266.006 HE. - 48 с.
8. Настанова щодо експлуатування ВІСТ.468382.019-01 HE. - 24 с.

References:

1. Decree of the President of Ukraine dated May 12, 2011 № 585 "On the enactment of the decision of the National Security and Defense Council of Ukraine dated April 8, 2011" On enhancing the safety of the operation of nuclear power plants in Ukraine".
2. Resolution of Cabinet of Ministry of Ukraine № 44-r dated January 25, 2012 "On Approval of the Action Plan for the Establishment of a Unified Automated Radiation Control System for the period until 2015".
3. Resolution dated June 28, 1997, № 699 "On Approval of the Regulations on the National System for Seismic Surveillance and Enhancing the Safety of Population Accommodation in Seismic-Safe Regions".
4. State Hygiene Norms of Ukraine. SHN 6.6.1.-6.5.001-98. Norms of radiation safety of Ukraine (NRBU-97): [Approved by Order of the Ministry of Health of Ukraine dated July 14, 1997 № 208 and entry in force since 01.01.1998 by the Resolution of the Chief State Sanitary Doctor of Ukraine of December 01, 1997 № 62]. - Department of Polygraphy Ukr. Center of the State Sanitary and Epidemiological Inspection of the Ministry of Health of Ukraine. -1997. - 125 p.
5. Means of radiation control of Trademark "ECOTEST", Private Enterprise "Research and Production Private Enterprise" Sparing-Vist Center "[Electronic resource]. - Mode of access: <http://ecotest.ua/>.
6. Corporation "Ukrainian Atomic Instruments and Systems". [Electronic resource]. - Access mode: <http://www.uap.kiev.ua/>.
7. Instruction on exploitation ВІСТ.418266.006 HE. - 48 p.
8. Instruction on exploitation ВІСТ.468382.019-01 HE. - 24 p.

СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ ГЦСК

Сытник В.Г.

Для построения автоматизированной системы контроля радиационной обстановки (АСКРО) в пунктах дислокации объектов специального контроля и эффективной интеграции в Единую АСКРО, подготовлено техническое предложение по созданию модели АСКРО ГЦСК с помощью средств радиационного контроля отечественного производства, отвечающего современным требованиям, предъявляемым к системам радиационно-экологического мониторинга.

В публикации, предоставлена краткая характеристика состояния существующей системы, ее структура и недостатки. Раскрыты причины необходимости создания АСКРО в пунктах дислокации объектов специального контроля. Определена цель и основные функции АСКРО ГЦСК. Представлены предложения по составу, структуре, описания и характеристик АСКРО. Приведенный перечень и описание составных частей системы, которые планируется для ее создания.

Реализация данного предложения позволит выполнять все необходимые функции контроля, которые выполняются старой системой, так и большое количество других, с большей надежностью, точностью, информативностью и оперативностью. Созданная АСКРО обеспечит документирование, хранение, качественную и быструю обработку результатов контроля для выполнения задач высокотехнологичного автоматического мониторинга, при необходимости позволит свободно наращивать точки контроля, легко адаптироваться к имеющимся и проектируемым систем, дополняться новыми параметрами контроля.

Ключевые слова: радиоактивное загрязнение, уровень гамма-излучения, мощность дозы излучения, радиационный мониторинг.

CREATION OF A MODEL FOR THE RADIATION MONITORING SYSTEM OF THE MSCC

V.G. Sytnik

For developing automated radiation monitoring system (ARMS) in the locations of special monitoring sites and effective integration into the Unified ARMS, a technical proposal was prepared for the creation of the ARMS model of the MSCC by facilities of national radiation monitoring equipment that meet modern requirements for radiation monitoring systems.

The publication provides a brief description of the state of the existing system, its structure and shortcomings. The reasons for the need to create ARMS in the locations of special monitoring sites are disclosed. The goal and the main functions of MASM ARMS were determined. Proposals on the structure, description and characteristics of ARMS were presented. The list and description of the components of the system that are planned to be created was provided.

The implementation of this proposal will allow to perform all the necessary monitoring functions that are performed by the old system, as well as a large number of others, with greater reliability, accuracy, informational value and speed. Developed ARMS will provide documenting, storage, high-quality and fast processing of monitoring results for the tasks of high-tech automatic monitoring, if necessary, allow free expansion of monitoring sites, easily adapt to existing and projected systems, and be supplemented with new control parameters.

Keywords: radioactive contamination, gamma radiation level, radiation dose rate, radiation monitoring.