УДК 303.443;504.064.3

к.е.н., доцент Левченко Л.О.,
Національний технічний університет України "КПІ",
к.м.н., доцент Халмурадов Б.Д., Грицаюк А.М.,
Національний авіаційний університет, м. Київ

ІНФОРМАЦІЙНИЙ СУПРОВІД МОНІТОРИНГУ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Розглянуто сутність інформаційного супроводу екологічного моніторингу. Запропоновано автоматизований комплекс моніторингу фізичних параметрів виробничого середовища, що дозволяє отримувати дані про фактичний стан параметрів оточуючого середовища в режимі реального часу.

Вступ. Моніторинг як у широкому тлумаченні (відстежування основних фізико-хімічних параметрів довкілля), так і у вузькому тлумаченні (контроль параметрів виробничого середовища на окремому підприємстві, його структурному підрозділі) потребує наявності цілісного програмно-технічного комплексу зі збирання, передачі, та оброблення отримуваної інформації. Такі роботи виконуються як за кордоном, так і в Україні [1-3]. Недоліками існуючих систем є відсутність системного динамічного оновлення бази даних, що не дозволяє здійснювати швидкий пошук потрібної інформації, та відсутність можливості масштабування (розширення кількості параметрів, що відстежуються). Частково ці задачі було розв’язано у роботах [4, 5]. Проте залишається низка невирішених питань, а саме: проектування сучасних баз даних на платформах MS SQL, Oracle, які б дозволяли швидко відшукувати та аналізувати часові та просторові зміни параметрів середовища, і прив’язка таких параметрів до конкретного місця з використанням сучасних геоінформаційних систем.

Аналіз літературних джерел свідчить, що цей інструментарій на сьогоднішній день не використовується у достатньому обсязі, але є невід’ємною частиною інформаційних систем, які б дозволяли своєчасно отримувати дані щодо фізичних параметрів середовища з прив’язкою до місцевості та часовими змінами у автоматичному режимі з повідомленнями про вихід за межі допустимих норм. Це корелює з найбільш прогресивними концепціями сталого розвитку галузі та забезпечує організаційно-технічні заходи з нормалізації параметрів довкілля та виробничого середовища. Такі системи мають працювати у динамічному режимі, швидко модифікуватися та відповідати нагальним потребам сьогодення і мати прийнятну економічну складову.

Метою статті є надання практичних, науково-обґрунтованих рекомендацій щодо інформаційного супроводу програм з моніторингу стану довкілля у надзвичайних ситуаціях з урахуванням економічного фактору.

Реалізація поставленої мети. Основою інформаційного супроводу моніторингу стану довкілля у надзвичайних ситуаціях будь-якого рівня є точність та періодичність оновлення даних (у межах відносних похибок) у базі даних. При цьому виникає низка локальних проблем, а саме: за деякими факторами чинними нормативно-правовими актами не визначено вимог щодо точності вимірювань (допустимих похибок вимірювань). Це стосується навіть таких актуальних в Україні параметрів, як іонізуюче випромінювання, випромінювання радіочастотного діапазону та іонізації повітря. При цьому перші два фактори повинні бути (згідно з позицією ВООЗ [6]) якнайнижчими, а останній має оптимальні значення. Це накладає певні обмеження (або висуває додаткові вимоги) до побудови бази даних і пошуку відповідної інформації. До того ж треба враховувати можливість одночасного впливу кількох фізичних факторів на людей (ефект синергізму). Останній термін означає, що об'єднаний вплив декількох чинників виявляється сильнішим, ніж сума впливів кожного з окремо взятих чинників.

Автоматизований комплекс моніторингу фізичних параметрів виробничого середовища [7] дозволяє отримувати дані про фактичний стан параметрів довкілля у режимі реального часу за допомогою персонального комп'ютера побутової комплектації з мінімальними витратами, що є наріжним каменем концепції вживання запобіжних заходів [6]. Проте це не знімає проблеми у будь-який час швидко отримувати інформацію щодо стану середовища з точки зору впливу комплексу факторів і визначення заходів з його нормалізації у разі потреби. Тобто необхідне розв'язання двох задач:

- організація спостереження за поточним станом довкілля та його динамікою;
- здійснення порівняння стану, що спостерігаються, з відповідними еталонами, параметри і наслідки впливу яких відомі.

При цьому спостереження передбачає отримання інформації щодо якісних параметрів довкілля за визначений термін функціонування об'єктивного контролю та чинників, які впливають на якісні показники.

Такий підхід [8] є обов'язковим, але недостатнім. Необхідним, на нашу думку, є попереднє моделювання стану довкілля у надзвичайних ситуаціях. Крім того, повноцінний моніторинг стану довкілля повинен передбачати заходи з регулювання якості середовища. Найбільш доцільною загальною схемою моніторингу є схема, яка передбачає реалізацію усіх цих заходів з використанням зворотних зв'язків (рис.1).

Запропонована схема дозволяє взаємопов'язано розв'язати наступні задачі моніторингу:

- виявлення джерел антропогенного впливу на середовище;
- контроль рівнів антропогенного впливу на середовище;
- спостереження за станом середовища і змінами, що відбуваються у ньому під впливом антропогенних факторів;
- оцінка фактичного стану середовища;
- прогнозування змін параметрів середовища під впливом антропогенних факторів і оцінка прогнозованого стану середовища;
- регламентація і автоматичне реагування на несприятливі зміни параметрів середовища;
- впровадження організаційно-технічних заходів з нормалізації параметрів середовища.

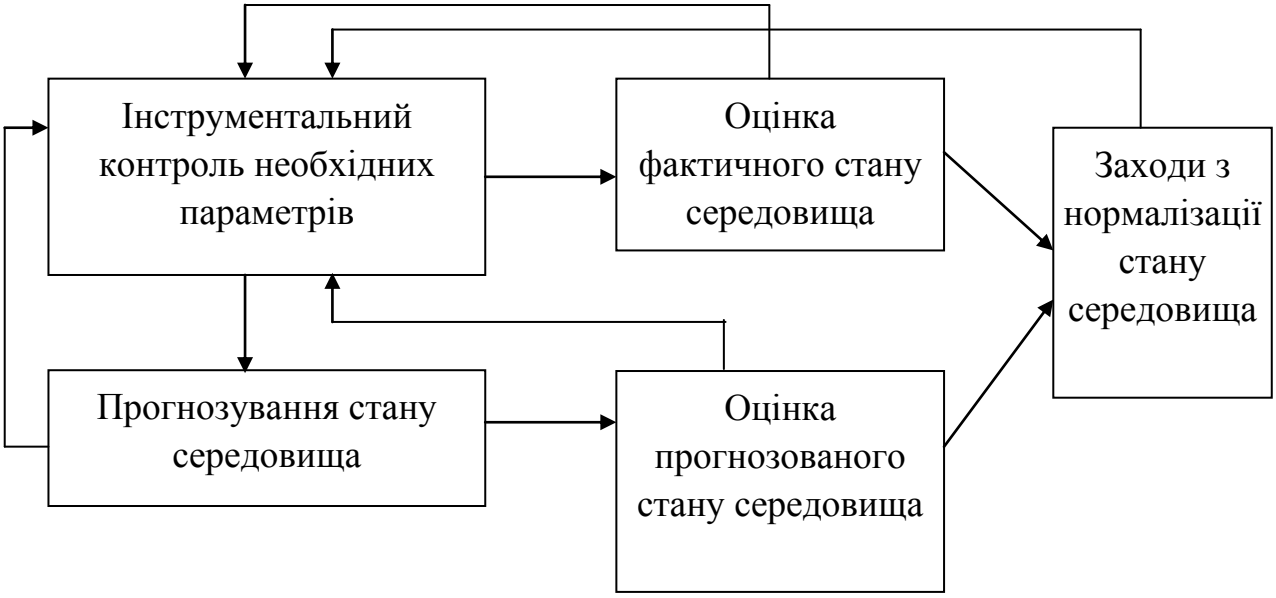

Рис. 1. Загальна схема автоматизованої системи моніторингу стану довкілля у надзвичайних ситуаціях з урахуванням інформаційного супроводу

При обстеженні багатьох об'єктів фахівці з моніторингу практично завжди стикаються з неповнотою та суперечливістю фактичної інформації. Для розв'язання практичних задач, пов'язаних з управлінням параметрами середовища принципово важлива оцінка якості сукупної фактичної інформації. Найбільш прийнятною і прогресивною методикою прив'язки фактичних чисельних даних до місця проведення контролю є використання геоінформаційних систем (екологічний моніторинг у широкому тлумаченні).

Практичний досвід розв'язання багатьох задач свідчить, що значна частка картографічної і фактичної інформації не може буди використана, в основному,

через технічні труднощі. Як правило, картографічна інформація зберігається на паперових носіях або у геоінформаційних системах загального призначення, а фактографічна – у вигляді баз даних, не пов'язаних з картографічними даними. Надання усієї сукупності фактичної інформації у вигляді єдиної моделі обстежуваного об'єкта завжди обстежується особливостями інформаційної або ідеологічної структури і, як наслідок, - можливостями зберігання та оброблення інформації використовуваним програмним забезпеченням. Ці обмеження були подолані шляхом створення єдиної лінійки програмних продуктів, які реалізують як зберігання первинної інформації щодо прив'язки до місцевості і фактографічної інформації, так і її багатоваріантну обробку зі збереженням і аналізом результатів.

Така система може у повному обсязі розв'язувати задачі зі збору, зберігання та узагальнення інформації щодо об'єкта спостереження і суміжних середовищ. Система дозволяє збирати інформацію з різних джерел. Ієрархічна структура бази даних дозволяє реалізувати комплексний підхід до інформаційного супроводу програм з екологічного моніторингу довкілля. Ідеологія системи забезпечує цілісність інформації та вперше дозволяє у єдиній системі мати усю ретроспективу розвитку (змін) параметрів довкілля і отримувати потрібну інформацію на заданий момент часу.

Важливою особливістю системи є модульність архітектури, яка дозволяє користувачам практично необмежено розширювати систему та інструментарій і збільшувати кількість параметрів що відстежуються за рахунок підключення додаткових застосувань.

Розроблена система передбачає аналіз і узагальнення просторових розподілів даних з наданням їх чисельних значень. Апарат аналізу дозволяє здійснювати інтерполяцію. Апарат унаочнення надає можливість побудов ізоліній, зон і блоків рівних значень, а також необхідних діаграм.

Здійснення моніторингу стану довкілля у вузькому тлумаченні (відстежування визначених параметрів середовища на конкретному підприємстві, у будівлі чи приміщенні) виконується з використанням планів-схем підприємств, поверхових планів та геометричних параметрів контрольованих приміщень.

Для попереднього оцінювання рівнів шкідливих фізичних факторів у приміщеннях було розроблене програмне забезпечення з моделювання просторових розподілів та чисельних рівнів цих факторів у кожній точці приміщення. Таке моделювання повинне передувати, наприклад, закупівлі розміщуваного обладнання, якщо воно є джерелом шкідливих полів та випромінювань, шуму тощо.

Нами було розроблено таке моделювання щодо електромагнітного та шумового навантаження на користувачів засобів обчислювальної техніки. Як вже зазначалося, побудова системи передбачає змінювати кількість та перелік параметрів, що відстежуються, в залежності від характеру виконуваних робіт.

Висновки:

Проведені дослідження, розроблення програмно-апаратного комплексу з моніторингу шкідливих факторів довкілля дозволяють зробити кілька основних висновків. Інформаційний супровід моніторингу стану довкілля є однією з основних ланок виконуваних робіт, яка дозволяє отримувати достовірну та своєчасну інформацію про стан довкілля та його динамік.

Відстежування параметрів середовища та сфери життєдіяльності доцільно використовувати на неперервній основі з накопиченням та аналізом отримуваних даних, а також автоматичним попередженням про наближення чисельних значень шкідливих факторів довкілля до гранично допустимих рівнів.

Ієрархія бази даних зі збирання та накопичення інформації щодо відстежування інформації щодо параметрів, які відстежуються, повинна забезпечувати якнайшвидший пошук потрібної інформації у часі та просторі.

Значний інтерес являє собою практична реалізація моніторингу усього комплексу фізичних чинників довкілля, що на сьогоднішній день стикається з низкою труднощів технічного характеру. Цей напрямок є **предметом подальших досліджень та інженерних розробок.**

Література

1. Шевченко Л.Б. Исследование и разработка современной информационной базы для научных последований в области экологии: дис. канд. пед. наук.: 05.25.03/ Шевченко Людмила Борисовна. – Новосибирск, 2006. – 303 с.

2. Мониторинг окружающей среды: научно-методическое, нормативное, техническое, программной обемпечение: Материалы международной научно-практической конференции (Коктебель, 18-22 сентября 2006 г.). – К.: АТ «Вінол». – 227 с.

3. Глива В.А., Клапченко В.І., Азнаурян І.О., Лук'янчиков А.В. Технічне та методичне забезпечення неперервного моніторингу електромагнітної обстановки // Вісник національного технічного університету України «КПІ»: Зб. наук. праць, вип. 17. – К.: НТУУ «КПІ», ЗАТ «Техновибух». – 2008. – С. 160-166.

4. Глива В.А., Яровой М.В. Технічне забезпечення оперативного контролю фізичних параметрів виробничого середовища // Вісник національного інституту охорони праці, № 20. – 2008. – С. 9-11.

5. Глива В.А., Левченко Л.О., Яровой М.В. Інноваційні методи забезпечення неперервного моніторингу параметрів довкілля // Проблеми науки, №6. – 2008. - С. 28-31.

6. Establising a dialogue on risk from electromagnetic fields. – Geneva: World health organization, 2004. – 67 p.

7. Патент 29576 України, МПКG01R 29/08, G01H 17/00. Автоматизований комплекс монітоингу фізичних параметрів виробничого середовища/ Думанський Ю.Д., Запорожець О.І., Лук'яненко С.О., Гагарін О.О., Глива В.А., Клапченко В.І., Краснянський Г.Ю., Левченко Л.О., Лук'янчиков А.В.; заявл. 10.12.2007; опубл. 10.01.2008. Бюл. № 1.

8. Єремеєв І., Дичко А. Моніторинг довкілля та проблеми охорони праці. Матеріали міжнародної наукової конференції «Охорона праці та соціальний захист працівників»/Київ, 19-21 листопада 2008./- К.: НТУУ «КПІ» ВПІ ВПК «Політехніка. – С. 137–141.

Аннотация

Рассмотрено суть информационного сопровождения экологического мониторинга. Предложен автоматизированный комплекс мониторинга физических параметров производственной среды, который позволяет получать данные о фактическом состоянии параметров окружающей среды в режиме реального времени.

The summary

Essence of informative accompaniment of the ecological monitoring is considered. The automated complex of monitoring of physical parameters of production environment, which allows to get information about the actual consisting of parameters of environment of the real-time mode is offered.