

УДК 502.55:004

О.А. Макогон, В.В. Марущенко, В.Л. Топчий, В.Є. Гайдабука, Д.М. Назаренко

Національний технічний університет «ХПИ», Харків

## КОНЦЕПТУАЛЬНІ ТА МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНО-РОЗРАХУНКОВОЇ СИСТЕМИ ВІЯВЛЕННЯ І ОЦІНКИ РАДІАЦІЙНОЇ ТА ХІМІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ У ВИПАДКУ АВАРІЙ НА РАДІАЦІЙНО ТА ХІМІЧНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ

*Оцінка радіаційної та хімічної обстановки є обов'язковим елементом роботи всіх пунктів управління для виявлення впливу радіоактивних та хімічних речовин на боєдатність особового складу, та вплив на місцеве населення з подальшим вибором найбільш доцільних дій в умовах РХ зараження. Створення автоматизованого інформаційно-розрахункового програмного забезпечення з виявлення та оцінки РХБ обстановки у випадку аварій на радіаційно та хімічно небезпечних об'єктах надасть змогу суттєво підвищити ефективність розрахунково-аналітичних дій груп та станцій військ РХБ захисту, скоротити час на прийняття рішення для ліквідації аварії, що є вкрай важливим для своєчасного вжиття заходів щодо збереження життя та здоров'я мирного населення та особового складу підрозділів ЗС України; забезпечить ефективну взаємодію військових частини ЗСУ з підрозділами ДСНС.*

**Ключові слова:** аварія, радіоактивні речовини, прогнозування зони зараження, програмне забезпечення, хімічно небезпечний об'єкт, інформаційно-розрахункова система, "інформаційна хмара".

### Вступ

**Постановка проблеми.** Постійно зростаюча небезпека виникнення надзвичайних ситуацій у результаті аварій на ХНО змушує промислово розвинуті країни розробляти систему заходів для підвищення безпеки хімічних технологій і швидкої ліквідації наслідків хімічних аварій. В основі цих заходів лежить ідея підвищення ролі держави у регулюванні, в тому числі законодавчому, безпеки хімічних виробництв, а також підвищення готовності органів управління та сил, основними завданнями яких є попередження й ліквідація надзвичайних ситуацій [1].

Радіаційні аварії на АЕС можуть відбуватися в результаті порушення правил їх експлуатації. У воєнний час досить реальними стають руйнування АЕС у ході бойових дій, а також у результаті диверсій. Тобто, саме по собі існування атомної енергетики створює ризики, що пов'язані з радіаційним зараженням місцевості. Найбільш відомі аварії сучасних АЕС – це Чорнобильська в Україні і аварія на АЕС Фукусіма, Японія [2, 3].

Відповідно до завдань за призначенням ЗС України повинні бути спроможні надати допомогу органам місцевого самоврядування у ліквідації аварій природного і техногенного характеру. За таких умов військові частини ЗС України будуть взаємодіяти з підрозділами ДСНС.

Одним із головних завдань буде виявлення та оцінювання радіаційної та хімічної обстановки. Такі завдання прийнято виконувати методом прогнозування – на ранній стадії ліквідації аварії і за фактичною обстановкою у ході проведення робіт. Цим

питанням в ЗС України займаються розрахунково-аналітичні групи, станції, центр (РАГ, РАСт, РАЦ ЗС України). Обладнання цих підрозділів застаріле і не відповідає сучасним вимогам. Розрахунки масштабів і наслідків аварій здійснюються вручну без використання обчислювальної техніки.

**Аналіз літератури.** Методика оцінювання радіаційної обстановки при аваріях на АЕС, яка використовується ДСНС для визначення впливу на цивільне населення, є простою в обрахунку та потребує небагато вихідних даних. Однак, ця методика не враховує вплив місцевості та рослинності, але задовольняє вимогам роботи на ранніх етапах ліквідації аварії.

Війська ЗС України для оцінювання радіаційної обстановки при руйнуванні АЕС використовують методику, що потребує більше даних для виявлення обстановки, враховує коефіцієнти впливу місцевості та рослинності [4].

До сьогодні метод прогнозування є один із основних і передбачає роботу з відповідними методиками виявлення і оцінювання РХБ обстановки. Методика прогнозування наслідків вилу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті призначена для прогнозування масштабів забруднення при аваріях з небезпечними хімічними речовинами на промислових об'єктах, автомобільному, річковому, залізничному і трубопровідному транспорті і може бути використана для розрахунків на морському транспорті, якщо хмара НХР при аварії на ньому може дістати прибережної зони, де мешкає населення [5].

Методика застосовується тільки для НХР, які зберігаються у газоподібному або рідкому стані під

тиском і які в момент викиду, вилливу переходять в газоподібний стан і створюють первинну або вторинну хмару НХР. Розрахунки проводяться для планування заходів щодо захисту населення тільки на висотах до 10м над поверхнею землі (приземному шарі повітря). Методика подається у вигляді таблиць, що виключає довгі розрахунки і не дозволяє оперативного здійснювати прогнозування масштабів забруднення [6].

В період інформатизації та комп'ютеризації суспільства перспективним є питання переобладнання розрахунково-аналітичних груп та станцій новітньою комп'ютерною, копіювальною, розмножувальною технікою та засобами зв'язку. Актуальним є питання створення сучасного програмного продукту щодо виявлення та оцінювання РХ обстановки, оптимізації роботи підрозділів військ РХБ захисту. Крім того, відчувається гострий брак програмного та апаратного забезпечення для об'єднання, обробки та узагальнення інформації, для оперативної взаємодії всіх пунктів управління.

**Метою даної статті** є розробка концептуальних та методичних підходів створення автоматизованої інформаційно-розрахункової системи виявлення і оцінки радіаційної та хімічної обстановки у випадку аварій на радіаційно та хімічно небезпечних об'єктах і алгоритму програмування за визначеною логікою методики.

## Основні результати дослідження

**1. Створення електронної хмари.** Провідною ідеєю створення автоматизованої інформаційно-розрахункової системи виявлення і оцінювання радіаційної та хімічної обстановки пропонується вважати функціонування її в режимі реального часу, обробка вхідної та вихідної інформації в інтерактивному режимі та оперативне і оптимальне управління інформаційними потоками вищим штабом. Для реалізації цієї ідеї пропонується створення інформаційного простору за принципом електронної "інформаційної хмари". Можливість "підключення" до цієї хмари матимуть зовнішні модулі. Пропонується введення наступних модулів: метеорологічних умов "Метео", карт місцевості "Мапа", обміну даними з ДСНС, інформації довгострокового обертання. Стисла характеристика їх функціонального призначення наступна.

Модуль "Метео" містить метеорологічні дані, необхідні для проведення розрахунків. Для оновлення інформації планується додатковий зв'язок із незалежними метеослужбами. Функціонування модуля "Мапа" аналогічне, планується передбачити інтерактивний зв'язок з існуючими ресурсами для візуалізації результатів розрахунків.

До інформації довгочасного обертання будемо відносити довідкові дані. Наприклад, координати

АЕС, тип ЯЕР, електрична потужність ЯЕР, кількість ЯЕР, які зазнали руйнування; загальна кількість НХР для об'єктів, які розташовані у небезпечних районах, середня щільність населення для цієї місцевості та ін. – для оцінки радіаційної чи хімічної обстановки відповідно.

Слід загострити увагу на те, що вхідна інформація матиме неоднорідний характер за природою вимірювальних величин, формою подання (дискретна, аналогова, двійкова). Аналіз та обробку вхідної інформації від усієї кількості джерел необхідно проводити одночасно, тому для підвищення ефективності цього процесу пропонується використовувати математичний апарат теорії імовірності та дослідження операцій. Математична реалізація цього процесу пропонується здійснювати у спеціальному модулі обробки вхідної інформації.

Інформацію пропонується поділяти на таку, що використовується для довгострокового (оперативного) планування та аварійного (прогнозування) планування. Обмін оперативною інформацією з РАГ та РАСт, які "під'єднані" до "інформаційної хмари" дозволить оперативно здійснювати оцінювання радіаційної та хімічної обстановки та видавати управляючі рішення. Інформація, що має довідковий характер та довгостроковий період обертання знаходиться у модулі "постійна інформація". До такої інформації будемо відносити, наприклад, ступеню вертикальної стійкості атмосфери (додаток В5), швидкість переносу переднього фронту зараженого повітря  $V_{cp}$ , (додаток В6), тощо.

Модуль обробки вхідної інформації виконуватиме функцію розподілу задач оцінювання радіаційної та хімічної обстановки на два розрахункових модуля "радіація" та "хімічна безпека".

Методика оцінювання радіаційної обстановки, внаслідок зруйнування підприємств ядерної енергетики та хімічної обстановки, внаслідок зруйнування підприємств хімічної промисловості відома [7], її формалізація у вигляді алгоритму розглянута нижче.

Хронометричне управління роботою автоматизованою системою пропонується здійснювати за допомогою модуля "час". За сигналами цього модуля можливо здійснювати інтерактивну обробку інформації та визначення режиму оперативного чи аварійного прогнозування. При визначеній комбінації інформаційних потоків та управляючих сигналів за часом передбачається формування вихідної інформації для користувачів (РАГ та РАСт, ДСНС) у потрібному форматі.

Концептуальна реалізація створення автоматизованої системи оцінки радіаційної та хімічної обстановки проілюстрована на рис. 1.

Модульна архітектура розрахункової частини системи розкриємо на прикладі двох модулів "радіація" та "хімія".

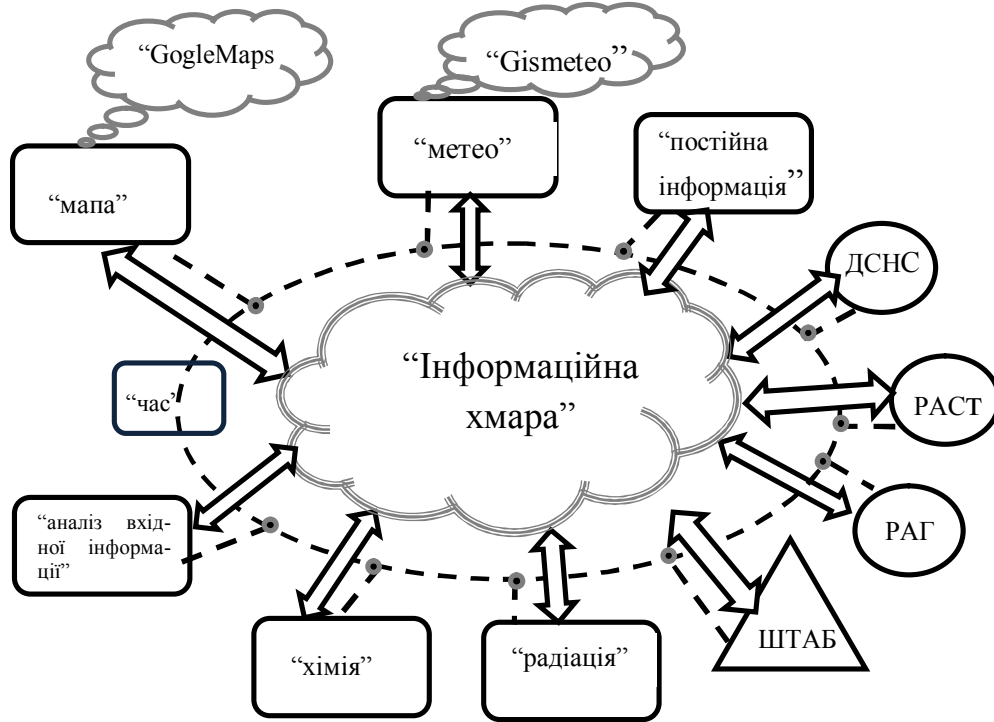


Рис. 1. Концептуальна схема автоматизованої системи оцінки радіаційної та хімічної обстановки

**1. Деталізація розрахункового модуля “радіація”.** Функціональне призначення модуля – прогнозування та оцінювання наслідків аварій атомних електростанцій за вихідними даними: тип реактору, відсоток викиду радіоактивних речовин, швидкість вітру, ступінь ВСП, хмарність в балах, напрям вітру, час роботи персоналу, тип захисної споруди, довжина маршруту евакуації, швидкість руху, час на оповіщення. Оцінювання радіаційної обстановки полягає у визначенні розмірів зон М, А, Б, В, Г (довжини і ширини) і нанесення їх на карту, схему або план за певним управляючим сигналом.

Програмне забезпечення пропонується реалізувати на мові програмування C++, базу даних – за допомогою програмного забезпечення PostgreSQL. Розкриємо зміст блоків алгоритму (рис. 2 – 5) [8].

2.1. Введення вихідних даних: тип реактору, відсоток викиду радіоактивних речовин, швидкість вітру  $v_{\text{віт}}$ , напрямок вітру, час, дата, відстань до об’єкта по осі  $x$  та  $y$  –  $R_x, R_y$ , час роботи (знаходження) на об’єкті  $t_{\text{роб}}$ , довжина маршруту евакуації  $L$ , вид споруди, час доби, хмарність.

2.2. За довідковими даними (додаток В.5) визначення ступеню вертикальної стійкості атмосфери.

2.3. Визначення швидкості переносу переднього фронту зараженого повітря  $V_{\text{ср}}$ , (за довідником-додатком В.6).

2.4. Визначення довжини  $L$ , ширини  $H$ , і площі  $S$  зон зараження. Наприклад, при інверсії: швидкість вітру  $v_{\text{віт}}=5$  м/с – утворюються 3 зони зараження (зони М, А, Б), довжина  $L$ , ширина  $H$ , і площі  $S$  зон визначається за додатком В.10; швидкість вітру  $v_{\text{віт}}=10$  м/с –

утворюються 2 зони зараження (зони М, А), довжина  $L$ , ширина  $H$ , і площі  $S$  зон визначається за додатком В.11. При конвекції утворюються 5 зон зараження (зони М, А, Б, В, Г), довжина  $L$ , ширина  $H$ , і площі  $S$  зон визначається за додатком В.7. При ізотермії: швидкість вітру  $v_{\text{віт}}=5$  м/с – утворюються 5 зон зараження (зони М, А, Б, В, Г), довжина  $L$ , ширина  $H$ , і площі  $S$  зон визначається за додатком В.8; швидкість вітру  $v_{\text{віт}}=10$  м/с – утворюються 4 зони зараження (зони М, А, Б, В), довжина  $L$ , ширина  $H$ , і площі  $S$  зон визначається за додатком В.9. Якщо не вибрано жодного значення вертикальної стійкості повітря, сталася помилка, програма повертає користувача на введення вихідних даних. Визначення часу початку випадання радіоактивних осадів на території об’єкта  $t_{\text{зр}}$  за додатком В.12.

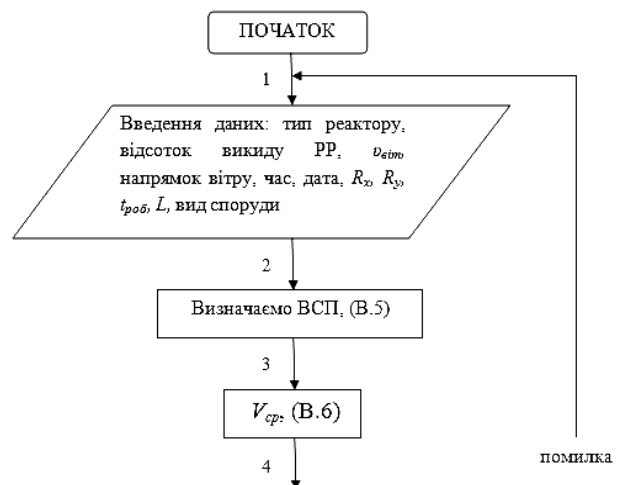


Рис. 2. Блок-схема алгоритму оцінки радіаційної обстановки при аваріях на АЕС (частина 1)

2.5. Визначення за довідковими даними значення потужності випромінювання на 1 годину після аварії на зовнішній  $P_{зов}$ , і внутрішній  $P_{внут}$ , межах зони зараження.

2.6. Визначення значення до зовнішньої  $R_x$  та внутрішньої  $R_{хвнут}$  меж зони.

2.7. Обчислення потужності випромінювання на осі сліду радіоактивного зараження на 1 годину після аварії на відстані  $R_x$ :

$$P_1(R_x, 0) = P_{внут} - (R_x - R_{хвнут}) \times (P_{внут} - P_{внеш}) / (R_{хвнеш} - R_{хвнут})$$

2.8. Визначення відстані  $R_{yзн}$ .

2.9. Визначення потужності випромінювання на об'єкті при його відстані  $R_y$  від осі сліду на 1 годину після аварії:

$$P_1(R_x, R_y) = P_1(R_x, 0) - R_y \cdot (P_1(R_x, 0) - P_{внеш}) / R_{yзн}$$

2.10. Визначення потужності випромінювання на момент початку зараження:

$$P(t_{пз}) = P_1 \cdot t_{пз}^{-0.4}$$

2.11. Значення  $t^{-0.4}$  знаходяться у інформаційному модулі довгострокового обертання (додаток В.14).

2.12. За цими даними визначається коефіцієнт ослаблення  $K_{осл}$ .

2.13. Визначення дози персоналу об'єкта на відкритій місцевості:

$$D_{від} = \frac{1}{K_{осл}} \cdot 1,44 P_1 (t_k^{0.6} - t_n^{0.6}) = \frac{1}{K_{осл}} \cdot P_1 \cdot K_{опр}$$

2.14. При роботі персоналу об'єкта в спорудах доза опромінення буде складати.

2.15. Визначення коефіцієнту  $K_{опр}$

$$K_{опр} = K_{осл} \cdot D_{доп} / P_1$$

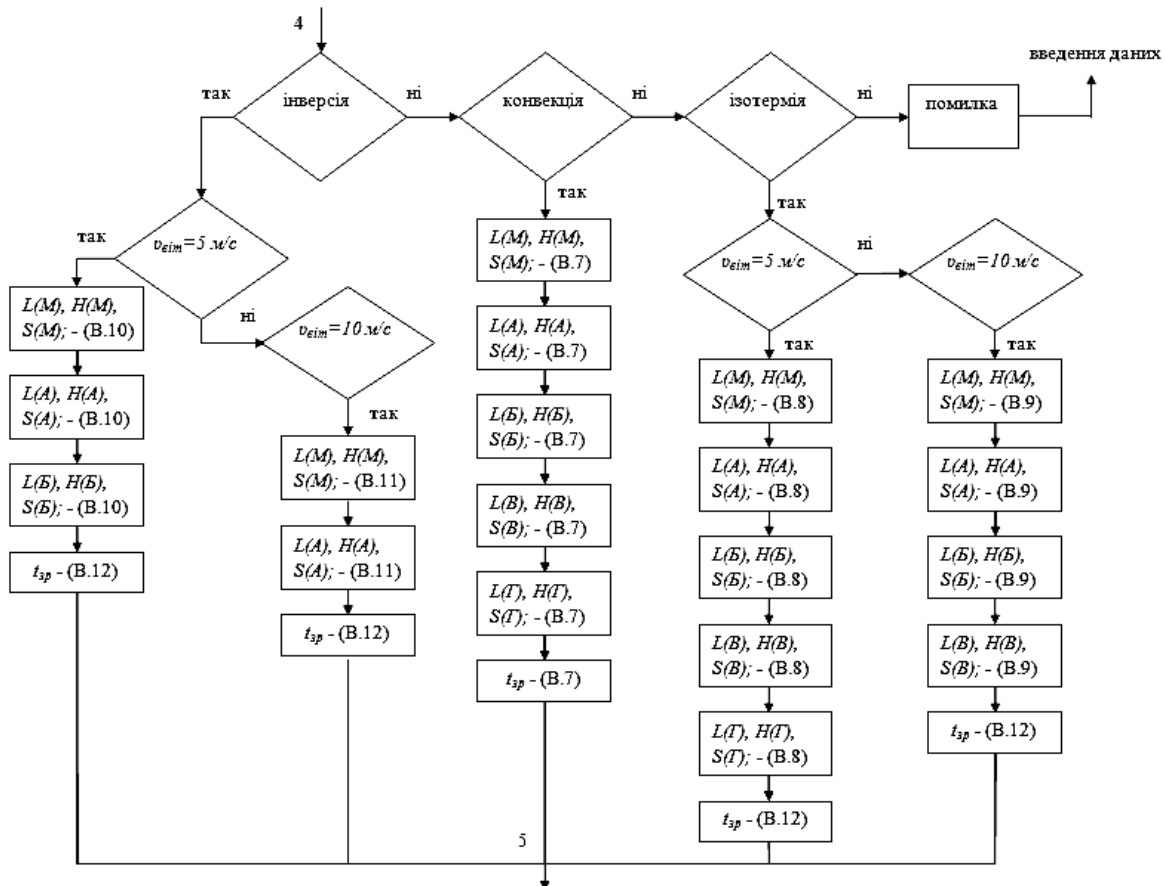


Рис. 3. Блок-схема алгоритму оцінки радіаційної обстановки при аваріях на АЕС (частина 2)

2.16. За додатковими даними визначається допустимий час роботи персоналу.

2.17. Вирахування  $K_{опр}$  з урахуванням коефіцієнту ослаблення  $K_{осл}=1$ .

2.18. За довідковими даними (додаток В.15) визначення через який час можна буде виконувати роботи тривалістю 1 годину.

2.19. Визначення значення потужності випромінювання на зовнішній границі зони радіаційної небезпеки  $P_{1зони}$  за довідковими даними.

2.20. Визначення середньої потужності випромінювання:

$$P_{ср} = (P_1 \text{ об'єкт} + P_1 \text{ зони}) / 2$$

2.21. Розрахунок часу руху по зараженому участку.

2.22. Визначення дози випромінювання людей на маршруті руху.

**3. Ілюстрація прикладів оцінювання радіаційної обстановки.** Для ліквідації наслідків аварій пропонується інтуїтивно-зрозумілий, простий інтерфейс.

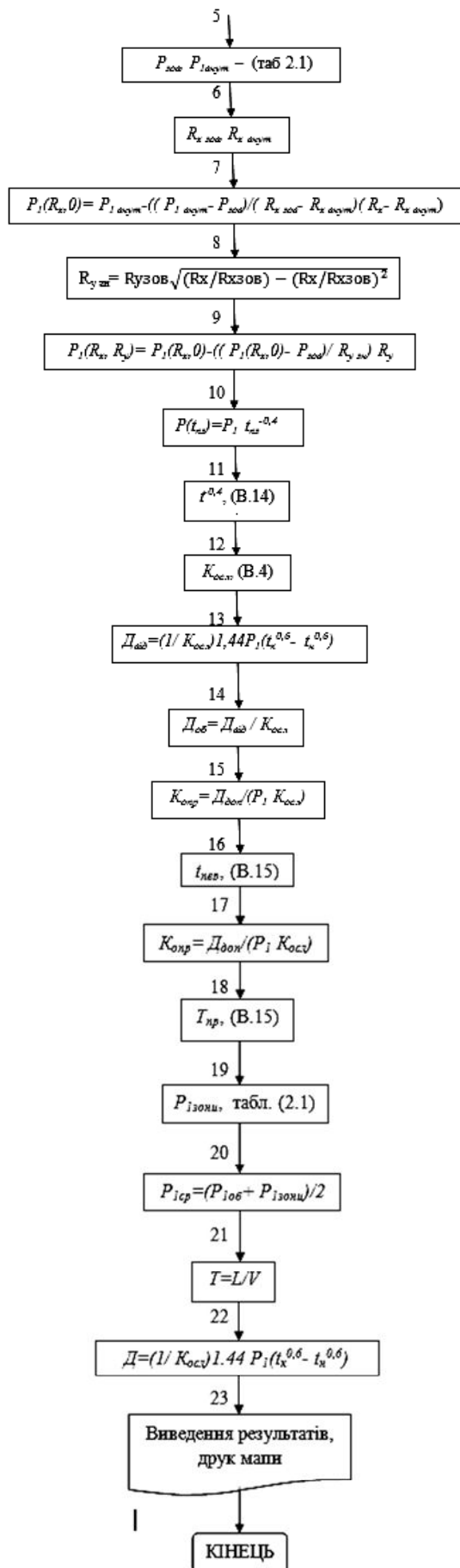


Рис. 4. Блок-схема алгоритму оцінки радіаційної обстановки при аваріях на АЕС (частина 3)

Як приклад, розглянемо визначення радіаційної обстановки при зруйнуванні реактору ВВЕР – 1000, вихід 10% радіоактивних речовин, тип ВСП – конвекція. Швидкість вітру – 2 м/с, час на оповіщення – 4 год, хмарність – 6 балів, напрям вітру – 00, час роботи на відкритій місцевості – 8 год. Евакуацію проводити на автомобілях, довжина маршруту евакуації – 28 км, швидкість руху по зараженій місцевості 30 км. Введення умови представлено на рис. 5.

Начальні дані для обчислення радіаційної обстановки

Тип реактору	ВВЕР-1000
Процент виходу радіоактивних речовин	10
Швидкість вітру, м/с	1
Напрямок вітру	0
Час	10.34
Відстань до об'єкту, км. (x)	25
Відстань до об'єкту, км. (y)	1
Час роботи персоналу, год.	8
Довжина маршруту евакуації, км.	30
Вид споруди	Цех
Оцінка ступеню вертикальної стійкості повітря	<input type="radio"/> Хмарність <input type="radio"/> Температура <input checked="" type="radio"/> Ясно
Конвекція	▼

**Розрахунок**

Рис. 5. Введення вихідних даних

### Розв'язання

Згідно табличних даних у відповідності з заданими умовами визначаємо швидкість переносу переднього фронту зараженого повітря – 2 м/с.

За додатками визначаємо розміри зон зараження. По карті оприділяємо що наш об'єкт знаходиться в зоні А.

$$R_x=25 \text{ км}; R_y=1 \text{ км.}$$

За додатком 12 визначаємо час випадання радіоактивних опадів – через 2,5 год. По табл. 4.2 визначаємо значення потужності випромінювання на 1 год після аварії.  $P_{зов}=8$  рад/год, і внутрішньої –  $P_{1внут}=80$  рад/год.

Визначаємо відстань до зовнішньої  $R_{x_зов}=160$  км і внутрішньої  $R_{x_внут}=14$  км від границь зони.

Знаходимо потужність випромінювання на осі сліду радіоактивного зараження на відстані 25км:

$$\begin{aligned}
 P_1(R_x, 0) &= \\
 &= P_{1внут} - ((P_{1внут} - P_{1зони})(R_x - R_{x_внут}) / (P_{1зов} - P_{1внут})) = \\
 &= 80 - ((80 - 8)(25 - 0) / (34,4 - 0)) = 34,31 \text{ рад/год};
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_1(R_x, R_y) &= \\
 &= P_1(R_x, 0) - ((P_1(R_x, 0) - P_{1зони}) R_y) / R_{yзн} = \\
 &= 34,31 - ((34,31 - 8) / 3,29) = 26,29 \text{ рад/год.}
 \end{aligned}$$

Визначаємо потужність випромінювання на момент початку зараження:

$$P = P_1 \cdot t^{-0,4}_{\text{нз}} = 26,29 \cdot 2,5^{-0,4} = 18,22 \text{ рад/год.}$$

Визначаємо дозу опромінення особового складу на відкритій місцевості.

$$D = \frac{1}{K_{\text{осл}}} \cdot 1,44 P_1 (t_k^{0,6} t_k^{0,6}) = 1,44 \cdot 26,29 = [(2,5+8)^{0,6} \cdot 2,5^{0,6}] = 89,59 \text{ бер.}$$

При роботі в об'єктах:

$$D_{\text{об}} = D / K_{\text{осл}} = 89,59 / 7 = 12,8 \text{ бер.}$$

Таким чином о/с отримає дозу 12,8 бер через 10,5 год після вибуху.

$$K_{\text{опр}} = D_{\text{доп}} \cdot K_{\text{осл}} / P_1 = 5 \cdot 7 / 26,29 = 1,33 -$$

виходячи з отриманого значення по додатку 15 знаходимо час за який о/с отримає максимально допустиму дозу – 2 год.

Для визначення часу вводу формувань для проведення робіт на відкритій місцевості:

$$K_{\text{опр}} = D_{\text{доп}} \cdot K_{\text{осл}} / P_1 = 5 \cdot 1 / 26,29 = 0,15 -$$

по додатку 15 знаходимо що роботи тривалістю 1 год можна проводити через 48 год після аварії.

Знаходимо середню потужність випромінювання:

$$P_{\text{ср}} = (P_{\text{об}} + P_{\text{зони}} + \dots) / 2 = (26,29 + 0,8) / 2 = 13,55 \text{ рад/год.}$$

Час руху по зараженій місцевості:

$$T = L / V = 30 / 30 = 1 \text{ год.}$$

Знаходимо дозу випромінювання на маршруті руху:

$$D = \frac{1}{K_{\text{осл}}} \cdot 1,44 P_1 (t_k^{0,6} t_k^{0,6}) = 1/2 \cdot 1,44 \cdot 13,55 \cdot [(4+1)^{0,6} \cdot 4^{0,6}] = 3,21 \text{ бер.}$$

Результати розрахунку програмою представлені на рис. 7,8.

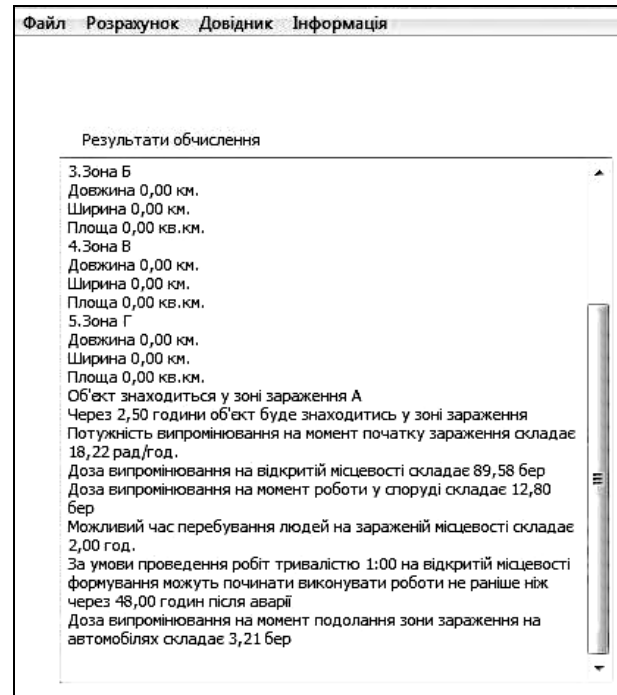


Рис. 7. Виведення на екран результатів умови 1

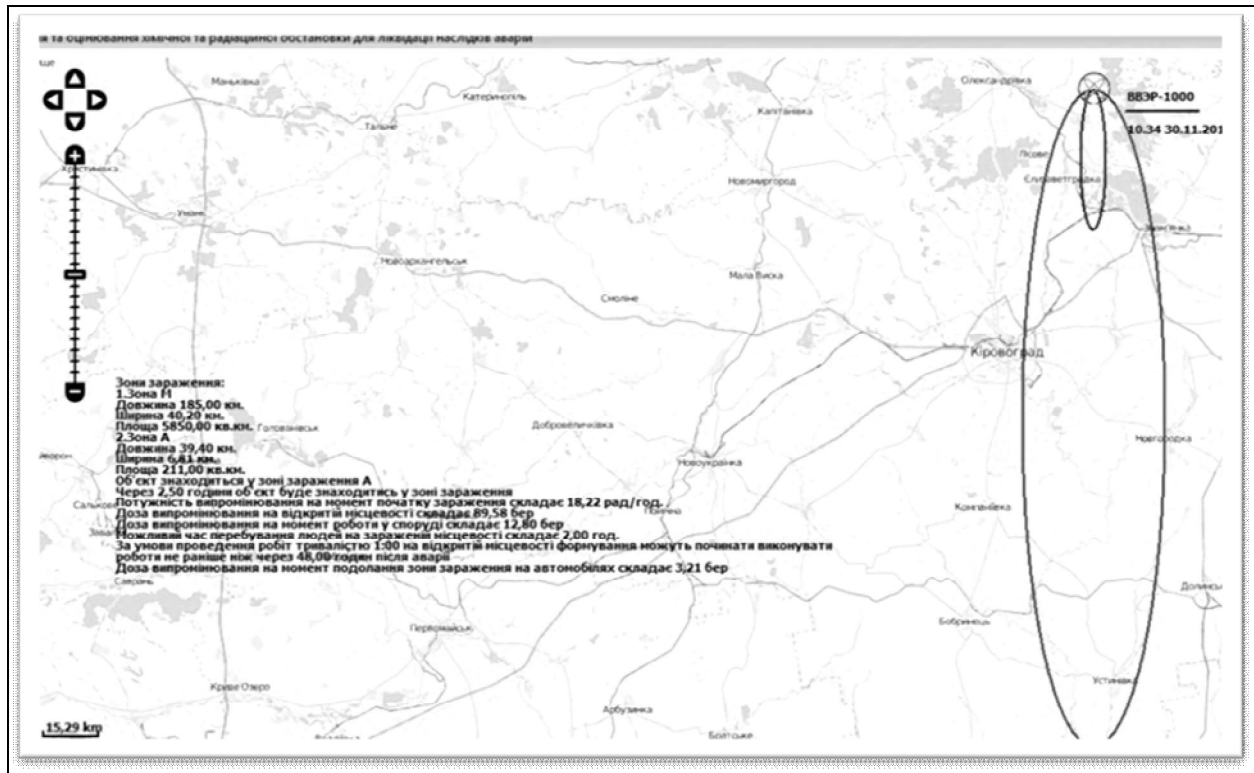


Рис. 8. Виведення результатів на мапу

## Висновки

Розробка концептуальних та методичних підходів створення автоматизованої інформаційно-розрахункової системи виявлення і оцінки радіаційної та хімічної обстановки у випадку аварій на радіаційно та хімічно небезпечних об'єктах та розробка алгоритму програмування за визначеною логікою методики суттєво зменшить час проведення розрахунків, і відповідно, збільшить час на прийняття рішення, що є вкрай важливим для своєчасного вжиття заходів для збереження життя та здоров'я мирного населення.

Створення інформаційного простору за принципом електронної "інформаційної хмари" дозволить організувати функціонування системи в режимі реального часу, об'єднання, обробку та узагальнення інформації для оперативної взаємодії всіх пунктів управління, та оптимального управління інформаційними потоками вищим штабом.

Створене програмне забезпечення було протестоване, вводились різні варіанти метеоумов, відсотків викиду, типів реактору; паралельно здійснений ручний підрахунок.

Результати обрахунків були порівняні, відсоток похибки не перевищував 1%. Результати, які виводились на мапу, були перевірені у відповідних масштабах.

## Список літератури

1. Сильноядучі отруйні речовини та захист від них: навчальний посібник / І.М. Мартинюк, В.В. Марущенко, С.М. Меньшов, С.В. Сакун. – Харків: ФВП НТУ «ХПИ», 2008. – 404 с.
2. Национальный доклад Украины: "25 лет Чернобыльской катастрофы. Безопасность будущего". – К.: КИМ, 2011. – 356 с.
3. Fukushima Accident 2011. – Information Papers World Nuclear Association. 26 March 2011; updated 27 May 2011; updated 4 June 2011; updated 13 June 2011; Press Releases TEPCO, JAIF, NISA.
4. Методичний посібник: "Виявлення і оцінки радіаційної обстановки під час руйнувань (аварій) атомних електростанцій" – Харків, 2011.
5. Цивільна оборона / Депутат О.П., Коваленко І.В., Мужик І.С. / За ред. В.С. Франка. Підручник. 2-ге вид., доп. - Львів: Афіша, 2001.
6. Прогностическая оценка медицинских последствий химических аварий для населения и войск / Жияев Е. Г. и др. // Воен.-мед. журн. - 1994. - № 6. - С. 16-20.
7. Оцінювання радіаційної та хімічної обстановки на об'єктах господарської діяльності : Методичний посібник. – К., 2007.
8. Литвиненко Н.А. Технологія програмування на C++ / Н.А. Литвиненко. – Київ, 2005. – 342 с.

Надійшла до редколегії 17.02.2015

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Г.А. Кучук, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

### КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-РАСЧЕТНОЙ СИСТЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ОЦЕНКИ РАДИАЦИОННОЙ И ХИМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В СЛУЧАЕ АВАРИЙ НА РАДИАЦИОННЫХ И ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ

О.А. Макогон, В.В. Марущенко, В.Л. Топчий, В.Е. Гайдабука, Д.Н. Назаренко

Оценка радиационной и химической обстановки является обязательным элементом работы всех пунктов управления для обнаружения воздействия радиоактивных и химических веществ на боеспособность личного состава, и влияние на местное население с последующим выбором наиболее целесообразных действий в условиях РХ заражения. Создание автоматизированного информационно-расчетного программного обеспечения по выявлению и оценке РХБ обстановки в случае аварий на радиационно и химически опасных объектах даст возможность существенно повысить эффективность расчетно-аналитических действий групп и станций войск РХБ защиты, сократить время на принятие решения для ликвидации аварии, что является крайне важным для своевременного принятия мер по сохранению жизни и здоровья мирного населения и личного состава подразделений ВС Украины; обеспечит эффективное взаимодействие военных частей ВСУ с подразделениями ГСЧС.

**Ключевые слова:** авария, радиоактивные вещества, прогнозирование зоны заражения, программное обеспечение, химически опасный объект, информационно-расчетная система, "информационное облако".

### CONCEPTUAL AND METHODOLOGICAL APPROACHES OF CREATING AUTOMATED INFORMATION CALCULATING SYSTEM FOR RADIATION AND CHEMICAL ENVIRONMENT QUALIFICATION IN THE CASE OF ACCIDENTS AT RADIATION AND CHEMICALLY DANGEROUS OBJECTS AT RADIATION AND CHEMICALLY DANGEROUS OBJECTS

H.A. Makogon, V.V. Marushenko, V.L. Topchii, V.Ye. Haydabuka, D.N. Nazarenko

Radiation and chemical environment qualification is an indispensable element of all control points to detect the effects of radioactive and chemical circumstance on the fighting ability of personnel, and the impact on the civil population and then choosing the most appropriate actions in the face of CBR infection. radiation and chemical environment qualification in case of accidents at radiation and chemically dangerous objects will give an opportunity to significantly improve the efficiency of calculation and analytical activities of CBR Defence troops' groups and stations, to reduce the decision-making time for accident elimination. It is extremely important for timely taking measures for life and health preserving of civilians and staff of the Ukrainian Armed Forces units. It'll ensure effective interaction military units of the Armed Forces and ones of the State Emergency Service of Ukraine.

**Key words:** the accident, radioactive substances, forecasting of the infection zone, software, chemically dangerous object, information calculating system, the "information cloud".