

УДК 621.391

Климаш М. М., д.т.н.; Пелішок В. О. д.т.н.; Стрихалюк Б. М. к.т.н.

(Національний університет «Львівська політехніка»). +380 50) 431 98 07. mklimash@polynet.lviv.ua)

Стогній В. С., к.т.н. (Національна академія наук України)

МЕТОД ОБРОБКИ РЕЗУЛЬТАТІВ РАДІОМОНІТОРИНГУ ТА ЇХ ВІДОБРАЖЕННЯ

Климаш М. М., Пелішок В. О., Стрихалюк Б. М., Стогній В. С. **Метод обробки результатів радіомоніторингу та їх відображення.** Проведено аналіз методів обробки та відображення результатів радіомоніторингу. Показано, що їх поділ на групи вимагає використання логічних операцій, що є певним недоліком. Запропоновано метод «2D-3D-2D/», який забезпечує здійснення вказаного поділу без використання логічних операцій.

Ключові слова: радіомоніторинг, навколишнє середовище, масив даних, графічне представлення

Климаш М. Н., Пелишок В. А., Стрихалюк Б. М., Стогний В. С. **Метод обработки результатов радио мониторинга и их отображение.** Проведен анализ обработки и отображение результатов радио мониторинга. Показано, что их разделение на группы требует использования логических операций, что является некоторым недостатком. Предложен метод «2D-3D-2D/», который обеспечивает осуществление указанного деления без использования логических операций

Ключевые слова: радиомониторинг, окружающая среда, массив данных, графическое представление

Klymash M. M., Pelishok V. O., Strykhalyuk B. M., Stohniy V. S. **Method of radio monitoring results processing and their visualization.** Analysis of radio monitoring results processing and their visualization were conducted. It is shown that their division into groups requires to use the logical operations and these ones represent a certain disadvantage. It is proposed the «2D-3D-2D /» method which provides the division without using logical operations.

Keywords: radio monitoring, environment, data array, graphical representations

Вступ. Відомі системи радіомоніторингу стану навколишнього середовища з розміщенням отриманої інформації у виді масиву даних на спеціально виділеному сайті мережі Інтернет. Найбільш прийнятним є відображення отриманих результатів у виді точок [1]. При цьому точки, рівень яких не перевищує критичного значення H_k , позначені одним кольором (або формою), а при перевищенні – іншим кольором. Результати моніторингу можна представити у виді масиву даних

$$A=[A_1, A_2, \dots, A_j, \dots, A_m], \quad (1)$$

де: $A_j(x_j, y_j, r_i)$; x_j, y_j – координати точок місцевості, в яких проводились вимірювання; r_i – значення вимірюваного параметру.

Для відображення точок на карті місцевості, яка міститься на площині, досить використати їх координати x_j, y_j . Але при цьому виникає ряд проблем. Однією з проблем є вибір способу відображення значень r_i , причому одним з поширених варіантів є приведення значень r_i біля кожної з точок. Але у випадку здійснення деяких видів моніторингу, наприклад радіаційного фону, вимірювання виконуються у великій кількості точок (десятки, сотні). При цьому результати вказаного відображення можуть взаємно накладатись. Тому більш прийнятним є приведення значень r_i у виді окремої таблиці та їх відображення на карті місцевості лише у випадку підведення курсора до конкретної точки, що вимагає створення спеціальних програм.

Іншою проблемою є поділ результатів r_i на дві групи (менші критичного значення та більші). Такий поділ забезпечується з використанням логічних операцій (типу «менше», «більше»), що вимагає значно більших затрат часу – порівняно з виконанням арифметичних операцій. Крім того, деколи поділу результатів моніторингу на дві групи може бути недостатньо. Можливі наступні варіанти, при яких всі результати моніторингу r_i суттєво відрізняються відносно критичного рівня, що характеризується допоміжними рівнями $H_1 \dots H_j \dots H_m$, наприклад:

$$H_k < r_i < k_1 H_k \quad (k_1 > 1), \quad (2,a)$$

$$H_k < r_i < k_2 H_k \quad (k_2 > k_1) \quad (2,b)$$

Але при поділі результатів моніторингу на дві групи (менші та більші від критичного рівня H_k) для кожного з приведених варіантів отримаємо однакові результати, хоча ситуація для кожного з варіантів суттєво відрізняється. Тому часто доцільно використовувати поділ результатів моніторингу на три та більше груп. В результаті на даному сайті отримаємо декілька різновидностей відображення результатів: одним кольором або формою позначені точки, рівень яких значно менший H_k , другим кольором або формою – рівень яких близький до H_k але не перевищує його, третім кольором – рівень яких в певній мірі відрізняється від H_k .

Поділ результатів моніторингу на дві групи. При цьому використовується метод «2D-3D-2D» [2]. Суть його полягає в тому, що кінцевий результат досліджень повинен бути отриманий на площині (2D). Але для їх отримання в потрібному виді використовується проміжне зображення отриманих результатів у виді допоміжної просторової залежності (3D). Здійснивши проекцію вказаної просторової залежності на площину XOY, отримаємо потрібну залежність на площині (2D').

Поділ складається з декількох етапів. На 1-му етапі в прямокутній просторовій системі формується допоміжна непрозора площина на рівні $z=0$ (Рис. 1). Далі, на 2-му етапі, формуються складові A_i згідно їх складових x_i , y_i та r_i , причому остання складова відкладається вздовж осі OZ. Варто зауважити, що значення r_i позначені прозорими та більш світлого кольору порівняно з кольором допоміжної непрозорої площини

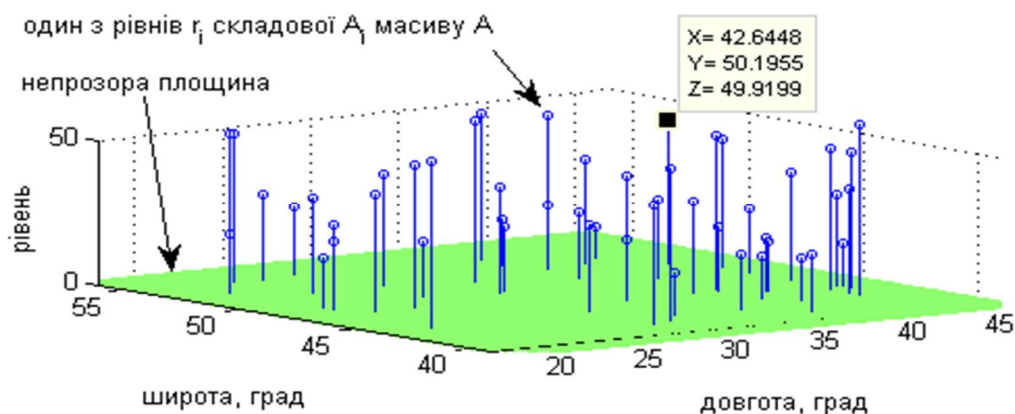


Рис.1. 1-й та 2-й етапи поділу результатів моніторингу на дві групи

Приведені результати отримані з використанням системи MATLAB [3]. В результаті приведено графічне відображення даних, про результати моніторингу, причому можна відчитати значення кожного з них. Здійснивши проекцію даних (Рис.1) на допоміжну непрозору площину отримаємо відображення на площині отриманих результатів моніторингу (Рис. 2).

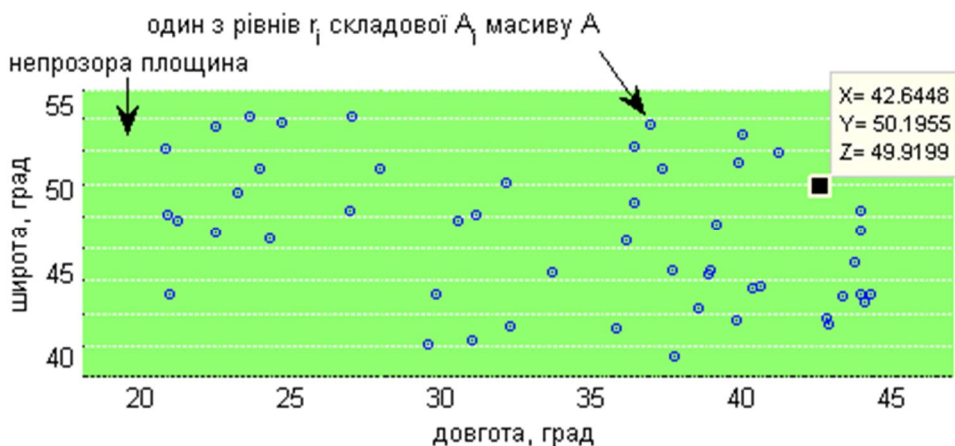


Рис. 2. Відображення на площині результати 1-го і 2-го етапів

Таким чином, вирішена одна з проблем відображення результатів моніторингу – без формування складних додаткових програм на площині для кожної точки забезпечено відображення даних, що складаються з трьох компонент.

Отже, залишилось вирішити іншу проблему – здійснити поділ результатів моніторингу на дві групи. Для цього на 3-му етапі, який здійснюється після виконання 1-го і 2-го етапів, здійснюються наступні побудови, аналогічні 2-му етапу: значення r_i зменшуються на величину H_k та відображаються непрозорими (Рис. 3).

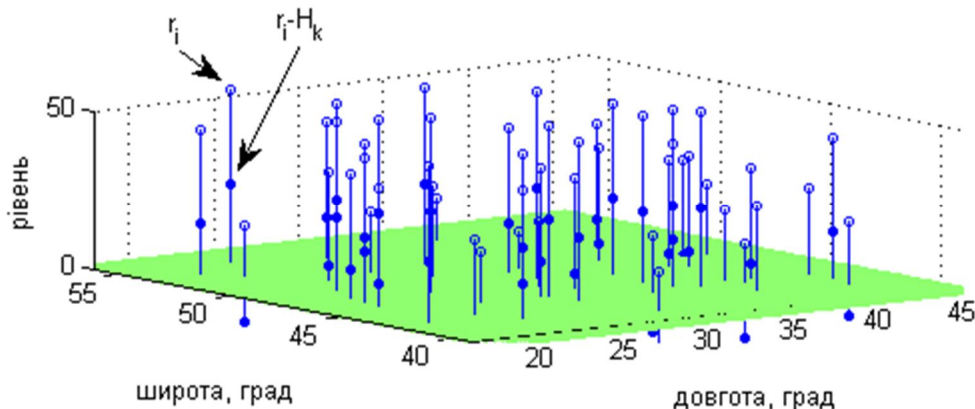


Рис. 3. 1-й – 3-й етапи поділу результатів моніторингу на дві групи

Очевидно, що вище допоміжної площини будуть лише ті точки (відображені непрозорими) для яких виконується умова $r_i - H_k > 0$, тобто умова поділу на дві групи. Здійснивши проєкцію даних на допоміжну непрозору площину отримаємо відображення отриманих результатів моніторингу (Рис. 4)

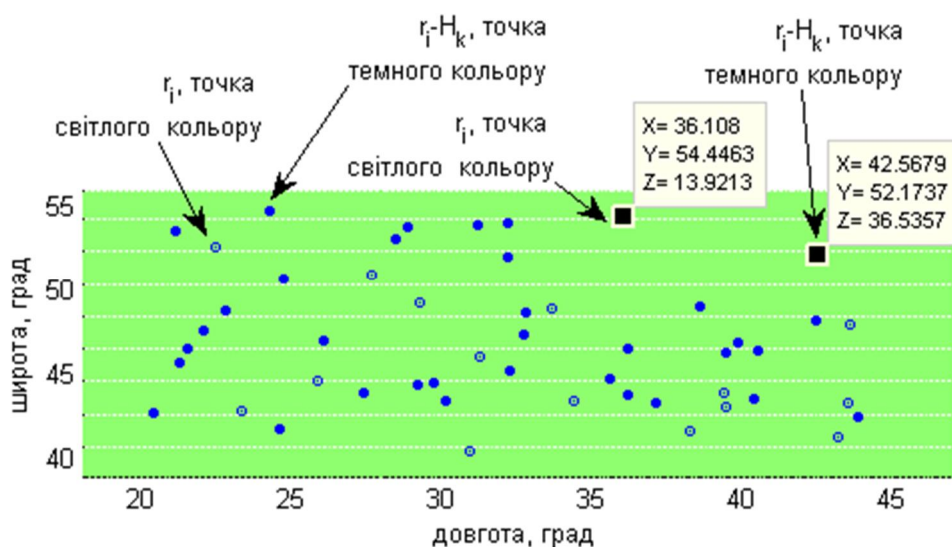


Рис. 4. Відображення на площині результатів 1-го – 3-го етапів

Таким чином, отримано поділ результатів моніторингу на дві групи: менші критичного рівня H_k – позначені світлим кольором, та більші рівня H_k – позначені темним кольором. Варто зауважити, що основною перевагою такого поділу є відсутність використання логічних операцій.

(Для приведеного прикладу прийнято $H_k=30$. Видно, що для точки світлого кольору значення $r_i=z$ дійсно менше 30, а для точки темного кольору – більше 30.)

Поділ результатів моніторингу на три та більше груп. Як вказувалось вище, деколи здійснюють поділ результатів моніторингу на більшу кількість груп. Наприклад, додаткову інформацію можуть представляти групи, для яких виконуються умови аналогічні (2,а) і (2,б).

З метою визначення першої групи, для якої виконується умова (2,а) на 4-му етапі, який здійснюється після виконання 1-3-го етапів, здійснюються наступні побудови, аналогічні 3-му етапу (Рис. 5). Для цього значення r_i зменшуються на величину $k_1 H_k$ та відображаються непрозорими, причому більшого розміру порівняно з попереднім (3-м) етапом

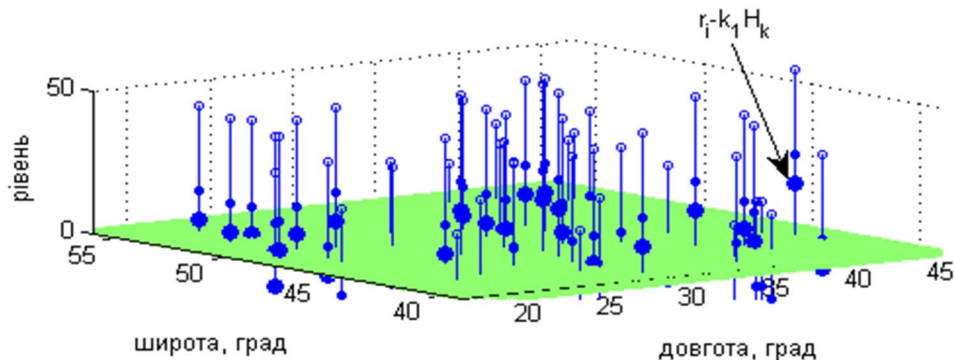


Рис. 5. 1-й – 4-й етапи поділу результатів моніторингу на три групи

Очевидно, що вище допоміжної площини будуть лише ті точки (відображені непрозорими) для яких виконується умова $r_i - k_1 H_k > 0$, тобто умова поділу на три групи. Здійснивши проєкцію даних на допоміжну непрозору площину отримаємо відображення на отриманих результатів моніторингу (Рис. 6).



Рис. 6. Відображення на площині результаті в 1-го – 4-го етапів

Аналогічно можна отримати поділ результатів моніторингу на довільну кількість груп.

Висновок. При виконанні радіомоніторингу параметрів навколишнього середовища доцільно здійснювати поділ результатів на декілька груп, що вимагає застосування логічних операцій, які суттєво збільшують трудомісткість виконуваних робіт. Запропоновано метод здійснення вказаного поділу без використання логічних операцій.

Література

1. О радиационном мониторинге в цивилизованных странах [Електронний ресурс] // Режим доступу : <http://geiger.su>.
2. Дьяконов В. П. MATLAB 6.5.SP1+Simulink5/6/ Работа с изображениями и видеопотоками / В. П. Дьяконов. – М.: СОЛОН-Прес, 2005. – 400 с.
3. Климаш М. М. Проектування ефективних систем безпроводного зв'язку / М. М. Климаш, В. О. Пелішок. – Львів : Нац. ун-т «Львівська політехніка», 2010. – 224 с.