



УДК : 537. 56

МЕТОДИКА ОПТИМІЗАЦІЇ АЕРОІОННОГО РОЗПОДІЛЕННЯ НА КОМБІНОВАНІЙ ПЛОЩИНІ

Строкань О.В., к.т.н.,

Малкіна В.М., д.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний

Тел. (06192) 42-20-32

Анотація – робота присвячена моделюванню аероіонного розподілення на комбінованій площині. Зокрема, наведено методику визначення аероіонного розподілення від штучних джерел аероіонного випромінювання, яка дозволяє визначити картину розповсюдження концентрації аероіонів на площині, що складається з горизонтальної і площини з певним кутом нахилу до неї, а також дозволяє виконати корегування місця розташування джерела аероіонного випромінювання з метою оптимізації аероіонного режиму у даному робочому середовищі.

Ключові слова – методика, ізолінія, нахилена площина, кут нахилу, аероіонний режим.

Постановка проблеми. Проблема очищення повітря і насичення його корисними від'ємними іонами у приміщеннях стає дедалі актуальнішою темою і набуває важливого соціального значення внаслідок швидкого розповсюдження інфекційних захворювань і промислового забруднення. Ця проблема у наш час вирішується шляхом застосування спеціальних очищувальних способів, до яких відноситься штучна аероіонізація повітря робочих середовищ. Розташування аероіонізаторів у робочому приміщенні відбувається на основі використання карт аероіонного розподілу у вигляді ізоліній концентрації від'ємних аероіонів, які отримуються шляхом відомих способів [4,5,7]. Дані способи отримання картини аероіонного розподілення від аероіонізаторів можуть застосовуватися при розрахунку аероіонного розподілення тільки на горизонтальних поверхнях або тільки на нахилених [5,7]. Але існують приміщення, в яких нахилена площина переходить у горизонтальну. До таких приміщень відносяться лекційні аудиторії, зали кінотеатрів, театрів тощо, де люди можуть розташовуватися на обох поверхнях одночасно.



Тому постає необхідність у моделюванні аероіонного розподілення від штучного джерела аероіонів на комбінованій площині з метою забезпечення оптимального аероіонного режиму у робочому середовищі.

Аналіз останніх досліджень. Відповідно до [4] робоча площина – це площина, яка знаходиться на рівні дихання людини. Моделювання розподілення концентрації від'ємних аероіонів в робочих середовищах в яких наявна горизонтальна розрахункова площина, присвячені роботи [4]. На основі методів, розроблених в роботах [1,2,7], виконано дослідження розповсюдження концентрації аероіонів на нахиленій розрахунковій площині і отриманий алгоритм моделювання даного процесу за допомогою комп'ютерних програм.

Формулювання цілей (постановка завдання). Метою роботи є розробка алгоритму отримання ізоліній концентрації аероіонів на комбінованій площині. Пропонується методика оптимізації аероіонного режиму у робочому середовищі, яка міститься у корегуванні координат розташування аероіонізаторів у даному середовищі.

Основна частина. Аероіонне розподілення від штучних джерел аероіонів на горизонтальній розрахунковій площині змінюється зворотно-пропорційно квадрату відстані від проекції джерела аероіонів на цій площині до розрахункової точки і графічно позначається як кола із центром-проекцією джерела []. При визначенні аероіонного розподілення на нахиленій площині враховується кут нахилу α даної площини до горизонтальної площини, відстань від джерела аероіонного випромінювання до розрахункової точки на нахиленій площині r та координати проекції центру джерела аероіонного випромінювання на нахиленій площині x [4]:

$$n = \frac{I}{a(r)^2 + b} 2^{-2x \operatorname{tg} \alpha} \quad (1)$$

У випадку комбінованої розрахункової площини (рис. 1,а) аероіонне розподілення визначається ізолініями аероіонів однакової концентрації, які мають дві складові – горизонтальну (відповідає

горизонтальній площині Δ) і нахилену (відповідає нахиленій площині Δ'). Аероіонний розподіл від одного аероіонізатора на горизонтальній площині являє собою концентричні кола (рис. 1,б), на нахиленій – витягнутий еліпс (рис. 1,в).

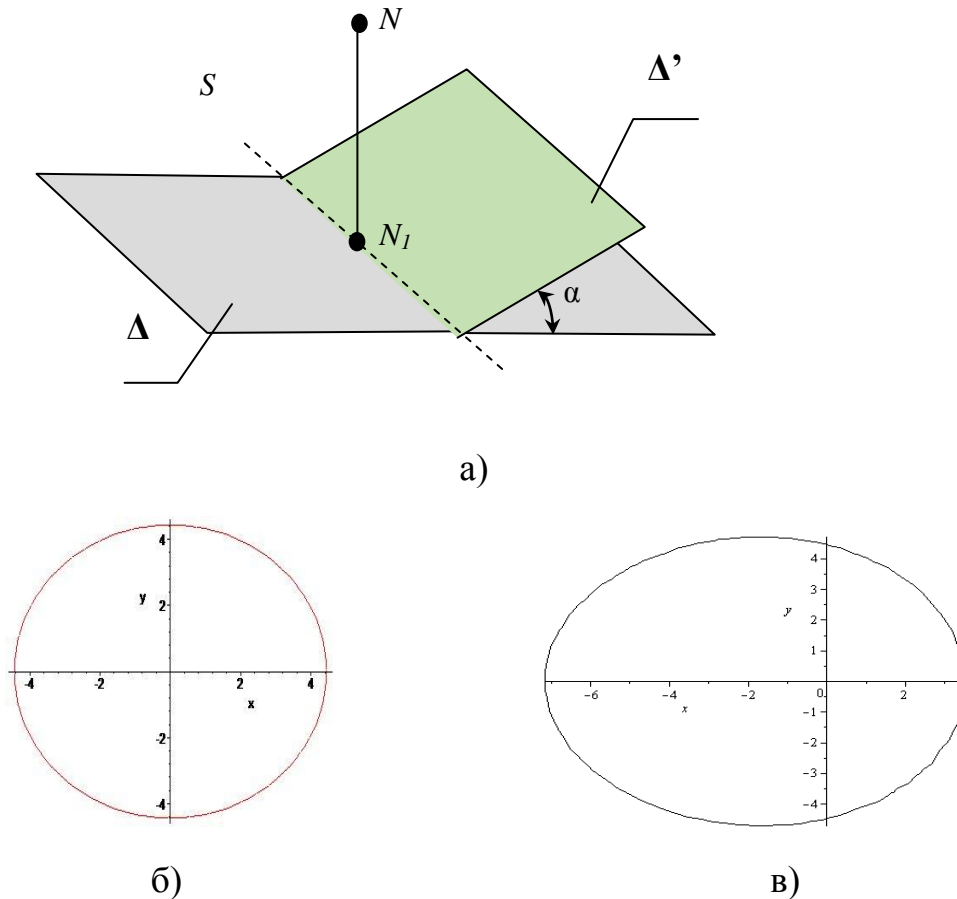


Рис. 1. Положення комбінованої площини

В наслідок того, що при зміні кута нахилу змінюється і форма ізоліній концентрації від'ємних аероіонів, необхідно визначити коефіцієнт корегування, який забезпечить оптимальне аероіонне розподілення.

Нехай джерело аероіонного випромінювання знаходиться на певній відстані N від горизонтальної площини (рис. 2). Проекція даного джерела лежить на лінії переходу S горизонтальної площини у нахилену. Так як аероіонне випромінювання розповсюджується від джерела сферичними хвилями [1,4], у даному випадку утвориться ізолінія концентрації від'ємних аероіонів, яка має два фокуси: один

фокус N'_1 утвориться на нахиленій площині, а другий – безпосередньо, проекція центру джерела на лінію переходу S .

Необхідно визначити нове положення джерела аероіонного випромінювання з метою отримання ізоліній концентрації від'ємних аероіонів у формі кіл на горизонтальній і на похилій розрахункових площинах. Вирішення поставленої задачі дозволить більш оптимально розмістити робочі місця у приміщенні.

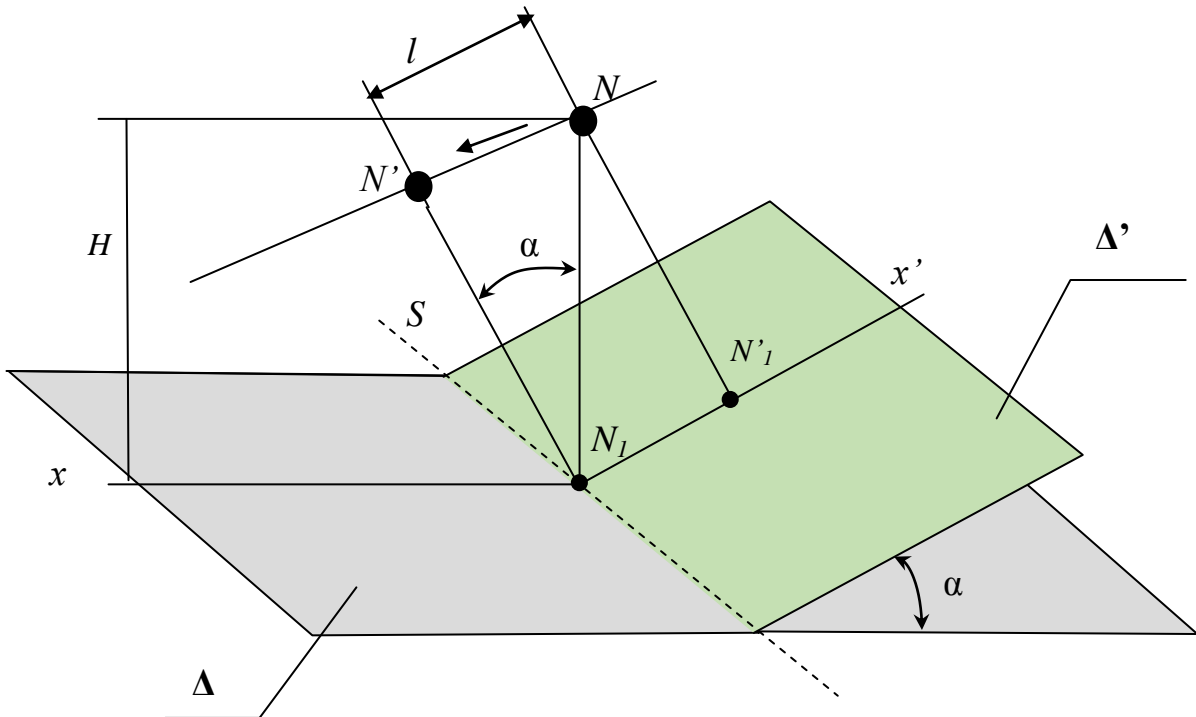


Рис. 2. Визначення оптимального положення джерела аероіонного випромінювання

Алгоритм визначення нової координати розташування одного джерела від'ємних аероіонів в приміщеннях, які володіють комбінованим типом розрахункової площини, міститься у наступному. З проекції джерела на розрахункову площину N_1 проводиться промінь N_1N' під кутом α до прямої NN_1 . При цьому $N_1N'=H$. Далі через точки N і N' проводиться пряма.

Довжина відрізка NN' визначається за формулою:

$$NN' = 2H \sin \frac{\alpha}{2} \quad (2)$$

Позначимо пряму NN' через коефіцієнт k , який надалі може використовуватися при розрахунках приміщень з комбінованим типом розрахункової площини з метою забезпечення раціонального аероіонного режиму у заданій робочій зоні шляхом керування координатами розташування джерел аероіонного випромінювання у цій зоні.

Запропонована у статті методика може бути використана для моделювання аероіонного розподілення за допомогою комп'ютерної техніки: як стаціонарної так мобільної. Одним із прикладів такого використання на рис. 3 приведений результат роботи алгоритму визначення аероіонного випромінювання від двох аероіонізаторів, реалізований на операційній системі Windows.

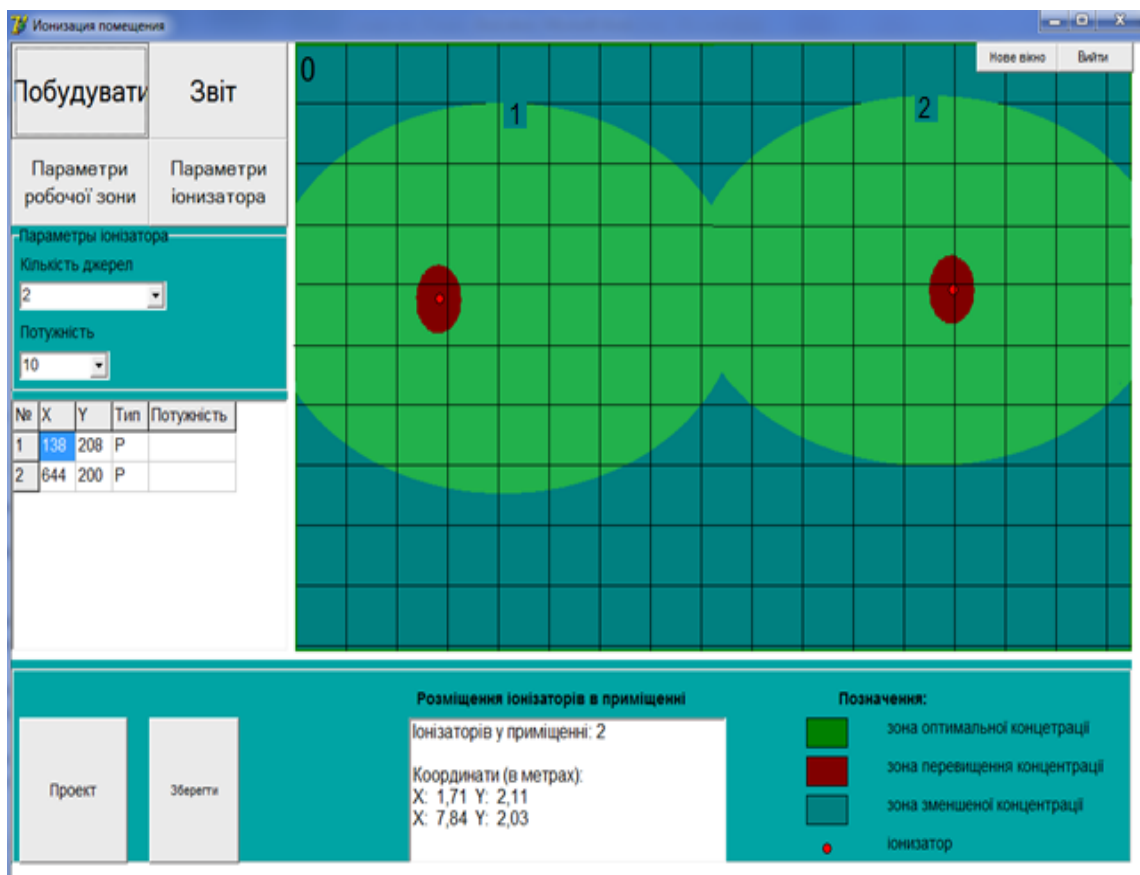


Рис. 3. Результат роботи алгоритму визначення аероіонного випромінювання від двох аероіонізаторів

Висновки: Універсальний алгоритм визначення місця розташування джерела аероіонного випромінювання при наявності



комбінованої розрахункової площини дозволяє скорегувати місце розміщення джерела аероіонного випромінювання з метою отримання зон із заданими параметрами іонізації повітря. Також отримані результати дають можливість автоматизувати процес обчислення за допомогою комп'ютерних математичних середовищ.

Література

1. *Мещеряков А.Ю.* Проблемы оценивания аэроионного состояния среды обитания. / А.Ю. Мещеряков, Ю. А. Федотов // Приборы и системы управления. – М., 1998. – № 11. – С.75-79.
2. *Мещеряков А.Ю.* Медико-биологические аспекты управления физическими характеристиками воздуха на объектах с искусственной средой обитания / С.Н. Осипов, С.В. Колерский // Труды Института системного анализа Российской академии наук (ИСА РАН). – 2006. – Т. 19. – С. 182.
3. *Мітрофанова Т.В.* Класифікація іонізаторів за принципом отримання аероіонів та їх вплив на здоров'я людини /Т.В. Мітрофанова, Т.М. Нікітчук // Вісник ЖДТУ. – ЖДТУ, 2015. – №2(73). - с. 149- 153.
4. *Строкань О.В.* Спосіб побудови ізоліній аероіонів /О.В. Строкань / Прикладна геометрія та інженерна графіка//Праці ТДАТУ.- Мелітополь, 2008. – Випуск 4. – Т39. - С.149 - 154.
5. *Строкань О.В.* Оптимізація розміщення джерел аероіонного випромінювання. / О.В. Строкань // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. Випуск 4 «Прикладна геометрія та інженерна графіка». – Мелітополь: ТДАТУ, 2011. – Т.50. – С. 142-145.
6. *Чижевский Л.О.* Аэроионификация в народном хозяйстве / Л.О. Чижевский. - М.: Госпланиздат, 1960. – 758с.
7. *Чураков А.Я.* Визначення ізоліній концентрації аероіонів на похилій площині/ А.Я.Чураков, О.В. Строкань , О.І. Морозова// Прикладна геометрія та інженерна графіка. - Мелітополь, 2011. –Т.50. - С.85-89.
8. *Glaser D. A.* Some effects of ionizing radiation on the formation of bubbles in liquids, «The Physical Review», 1992, v. 87, № 4.



МЕТОДИКА ОПТИМИЗАЦИИ АЭРОИОННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НА КОМБИНИРОВАННОЙ ПЛОСКОСТИ

О.В. Строкань, В.М. Малкина

Аннотация – работа посвящена моделированию аэроионного распределения на комбинированной плоскости. В частности, приведена методика определения аэроионного распределения от искусственных источников аэроионного излучения, которая позволяет определить картину распространения концентрации аэроионов на плоскости, состоящая из горизонтальной и плоскости с определенным углом наклона к ней, а также позволяет выполнить корректировку местоположения источника аэроионного излучения с целью оптимизации аэроионного режима в данной рабочей среде.

THE METHOD OF OPTIMIZATION OF AEROIONIC DISTRIBUTION ON THE COMBINED PLANE

O. Strokan, V. Malkina

Summary

In this paper considered the modeling of aeroionic distribution on the combined plane. In particular, the methods of calculation of aeroionic distribution from artificial sources aeroionic radiation, which allows to identify the pattern of distribution of concentration of ions in the plane consisting of horizontal and plane with a certain tilt angle thereto, and also allows you to adjust the location of the source of aeroionic radiation to optimize aeroionic mode in your environment.