

O. P. Lasca

Podolski State Agricultural and Technical University

PROFESSIONAL-PEDAGOGICAL PREPARATION OF TEACHERS-ENGINEERS IN THE AGRARIAN UNIVERSITY

The article deals with the problem of professional and pedagogical training of future engineers – teachers in terms of two-cyclic training in the agricultural college. Given the integrated nature of engineering and educational activities, vocational and educational training is considered the specially organized, systematic and focused on the formation and development of pro-

fessional and pedagogical knowledge, skills, qualities of future teachers professional school. Such training is effective if it is carried out through professional and educational activities, it appears, ground and leads to professional and educational opportunities for the individual. Proposed solutions and principles of an improved system of vocational and educational training to meet the requirements of agricultural labor market and present.

Key words: vocational and educational training, vocational and educational training, engineer-teacher, agricultural- engineer direction two-cyclic training.

Отримано: 12.10.2014

УДК 355.58(075.8)

O. B. Мельник

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини,
e-mail: aleksandr.melnic.99@mail.ru**ГРАФІЧНИЙ ТА АНАЛІТИЧНИЙ МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ АЗИМУТУ ТА ШВИДКОСТІ СЕРЕДЬНОГО ВІТРУ**

У статті описано способи визначення масштабу і ступеню радіоактивного забруднення місцевості, які впливають на дії формувань цивільного захисту, населення і роботу окремих об'єктів господарювання. Детальніше розглядається один із способів, це метод прогнозу. Розкривається вплив метеорологічних умов на формування радіоактивного сліду ядерного вибуху (ЯВ). Дані визначення таких термінів як радіаційна обстановка, середній вітер, азимут середнього вітру. Крім того наведена методика визначення азимуту і швидкості середнього вітру двома способами: аналітичним і графічним. Розглянуті кожен із них з описанням послідовності їх виконання. Показаний порядок побудови векторної діаграми напрямку середнього вітру. Запропоновано способи розв'язання задачі по визначенню азимуту і швидкості середнього вітру графічним та аналітичними методами, наведені переваги та недоліки кожного із них.

Ключові слова: азимут, атмосфера, швидкість середнього вітру, напрямок середнього вітру, метеорологічні умови, аналітичний метод, графічний метод.

Постановка задачі. Проблема сучасної підготовки студентів полягає у тому, що в останні роки в середніх та вищих навчальних закладах недостатньо приділяється уваги вивченню дисциплін природничо-математичного та технічного циклу. Багато сучасних посібників та підручників написані, або укладені з гуманітарним напрямком, так як теоретичний матеріал подається поверхнево без поглибленого розкриття змісту, не використовуючи графічні та аналітичні методи вирішення поставленого завдання. Для прикладу, може бути тема «Прогнозування радіаційної обстановки методом прогнозу», де розглядаються такі поняття, як середній вітер, азимут і швидкість середнього вітру. На жаль, у сучасних підручниках і посібниках подаються тільки загальні визначення зазначених вище понять, без детального пояснення і розкриття.

Викладення основного матеріалу. Для визначення впливу радіоактивного забруднення місцевості на особовий склад формувань цивільного захисту, населення, виробничу діяльність об'єктів виробництва, виявляють і оцінюють радіаційну обстановку.

Радіаційна обстановка – це масштаб і ступінь радіоактивного забруднення місцевості, які впливають на дії формувань ЦЗ, населення і роботу окремих об'єктів господарювання.

Радіаційну обстановку можна виявити і оцінити двома способами:

- методом прогнозу;
- за даними розвідки.

Перший спосіб виявлення радіаційної обстановки – **метод прогнозу** проводиться попередньо, як правило, до моменту вибуху або аварії, щоб проаналізувати і оцінити негативний вплив радіоактивного забруднення на людей, місцевість та навколишнє середовище в цілому.

Для прогнозування радіоактивного забруднення місцевості методом прогнозу необхідні наступні вихідні дані:

- розміщення атомної електростанції (АЕС), координати ядерного вибуху (ЯВ);
- вид і потужність атомного реактора, (вид і потужність ЯВ);
- момент часу аварії або вибуху, напрямок і швидкість середнього вітру.

Вплив метеорологічних умов на формування радіоактивного сліду ЯВ є багатофакторний процес, врахування усіх показників якого, при прогнозуванні радіоактивного забруднення є вельми складним. На практиці, зазвичай, застосовують спрощений метод прогностичних розрахунків,

заснований на використанні інформації тільки про напрямок і швидкість вітру на різних висотах [1, 2, 4].

Середнім вітром називається вітер, який є середнім за швидкістю і напрямком для усіх шарів атмосфери (стратосфери), середнє значення якої становить для полярних широт 8-10 км, для помірних широт 10-12 км, для тропічних широт 16-18 км. Напрямок середнього вітру вказується азимутом у градусах.

Азимут середнього вітру – це кут у горизонтальній площині, виражений в градусах та відрхований за ходом годинникової стрілки від напрямку на північ до напрямку (лінії) звідки дме на нас вітер.

Вплив середнього вітру на формування сліду хмари ядерного вибуху дає наближено такий же результат, що і сума взятих окремо вітрів на кожному горизонтальному рівні шару атмосфери від поверхні землі до верхньої кромки хмари [2, 3].

Напрямок середнього вітру $\vec{V}_{\text{ср}}^{\rightarrow}$ співпадає з напрямком суми векторів вітрів на різних висотах шару атмосфери, а його швидкість дорівнює величині вектору, який отримується при діленні сумарного вектору на число окремих векторів [2]:

$$\vec{V}_{\text{ср}}^{\rightarrow} = \frac{1}{n} \sum_i^n \vec{V}_i,$$

де \vec{V}_i – вектор вітру в середині окремого шару атмосфери; n – кількість шарів на які ділиться висота підйому хмари.

Приведена формула дійсна для умов, коли окремі шари атмосфери рівні і товщина їх настільки мала, що зміною вітру в середині ділянки можна знехтувати. На практиці дані про вітер можуть бути отримані з шарів неоднакової величини (висоти). Зазвичай у нижніх шарах дані про вітер поступають через менші проміжки часу (швидше змінюється), ніж у верхніх шарах. В такому випадку середній вітер у шарі атмосфери розраховується з врахуванням різної товщини окремих шарів:

$$\vec{V}_{\text{ср}}^{\rightarrow} = \sum_i^n \vec{V}_i \frac{\Delta z_i}{Z}$$

де: Δz_i – товщина окремого шару атмосфери; $Z = \sum_i^n \Delta z_i$, товщина усього шару від поверхні землі до висоти підйому хмари.

Для визначення середнього вітру, таким чином, необхідна наявність даних про напрямок і швидкість вітру на різних висотах. Ці дані можуть бути отримані при вітровому зондуванні атмосфери пілот-кулями, радіопілотами або радіозондами. Зондування атмосфери здійснюється станціями гідрометеорологічної служби декілька разів на добу. Для

прогнозування радіоактивного забруднення місцевості використовуються дані зондування, які є найближчими за часом до моменту ЯВ, що дає змогу на момент часу ЯВ визначити середній вітер графічним або аналітичним способом та спрогнозувати і оцінити радіаційну обстановку.

Швидкість середнього вітру вимірюється, як правило, в кілометрах на годину (км/год.), а його напрямок – в градусах, відраховується за ходом годинникової стрілки від напрямку на північ. Величина кута в градусах визначає сторону горизонту, звідки дме вітер. Так, наприклад, вітер, який дме точно з півночі, має напрямком 0° або 360°, із сходу – 90°, з півдня – 180°, а з заходу – 270°. Враховуючи зазначене можна визначити проміжні напрямки вітру.

Середній вітер може бути визначений **аналітичним або графічним** способом [2, 5].

Суть **аналітичного способу** визначення середнього вітру полягає в додаванні складових вітру для окремих шарів атмосфери, розкладених по взаємно перпендикулярних осях x і y .

Сума складових векторів обчислюється за формулами:

$$\vec{V}_x = \frac{1}{n} \sum_i^n V_i \sin \alpha_i; \quad \vec{V}_y = \frac{1}{n} \sum_i^n V_i \cos \alpha_i,$$

де: \vec{V}_x, \vec{V}_y – складові вектора середнього вітру на осях x і y ; \vec{V}_i – вектор швидкості вітру в окремому шарі атмосфери; α_i – напрямок вітру в окремому шарі атмосфери; n – кількість шарів атмосфери.

Швидкість і напрямок середнього вітру визначається за допомогою співвідношень:

$$\vec{V}_{\text{ср}} = \sqrt{\vec{V}_x^2 + \vec{V}_y^2}; \quad \text{tg} \alpha_{\text{ср}} = \frac{\vec{V}_x}{\vec{V}_y}.$$

Графічний спосіб визначення напрямку і швидкості середнього вітру є більш розповсюдженим у порівнянні з аналітичним способом завдяки своїй наочності і простоті.

Суть **графічного** способу полягає в побудові векторної діаграми, шляхом геометричного додавання векторів вітру окремих шарів атмосфери.

Послідовність виконання:

1. На листку міліметрового паперу наноситься початкова точка **М**, від якої у відповідному самому нижньому (приземному) шарі атмосфери напрямку відкладається вектор вітру. Для чого центр транспортира ставимо у початкову точку **М**, а нуль транспортира суміщаємо із відміткою північ, відкладаємо за ходом годинникової стрілки кут у градусах між напрямком на північ до напрямку вітру першого шару атмосфери.

Перший вектор відкладається у напрямку протилежному від відміченого кута, тобто від точки **М** за напрямком вітру, а довжина вектора, у вибраному масштабі, відповідає швидкості вітру даного окремого шару атмосфери.

2. Від кінця першого вектору подібним способом будується вектор вітру наступного окремого шару атмосфери. Таким чином будуються вектори для усіх наступних окремих шарів до максимальної висоти підйому хмари ядерного вибуху відповідної потужності.

3. Початкова точка **М** з'єднується прямою лінією з кінцем останнього вектору точкою **К**. Отримана пряма визначає напрямок вектора середнього вітру, який вимірюється за допомогою транспортира в градусах.

4. Результуюча пряма ділиться на рівні відрізки по числу складових векторів вітру окремих шарів атмосфери. Величина отриманого відрізка (наприклад першого), який виражений у відповідному масштабі, визначає швидкість середнього вітру, а кут виражений в градусах та відрахований за ходом годинникової стрілки від напрямку на північ до напрямку лінії, звідки на нас дме вітер, визначає азимут середнього вітру.

5. В кінці першого відрізка на результуючій прямій стрілкою позначається напрямок середнього вітру. Вказаний відрізок являється шуканим вектором середнього вітру всіх складових атмосфери від поверхні землі до максимальної висоти підйому хмари ядерного вибуху.

Наведемо приклад визначення азимуту та швидкості середнього вітру графічним та аналітичним способами.

Визначити азимут A_c в градусах та швидкість V_c в км/г, середнього вітру за час формування (підходу) радіоактивної хмари в годинах, за умов (табл. 1):

Таблиця 1

Параметри азимуту та швидкості середнього вітру

Висота, км	Азимут, градуси	Швидкість вітру, км/год.	Відстань до ЯВ, км	Масштаб вектора 1:10
0-2	180°	25	126	1 сантиметр вектора – 10 км/год.
2-4	210°	15		
4-6	240°	20		
6-8	270°	10		
8-10	300°	15		

Графічний спосіб визначення відповідно до наведеної методики:

1. Наносимо векторну діаграму напрямку вітру в кожному окремому шарі повітря та напрямок середнього вітру, як показано на рис. 1.

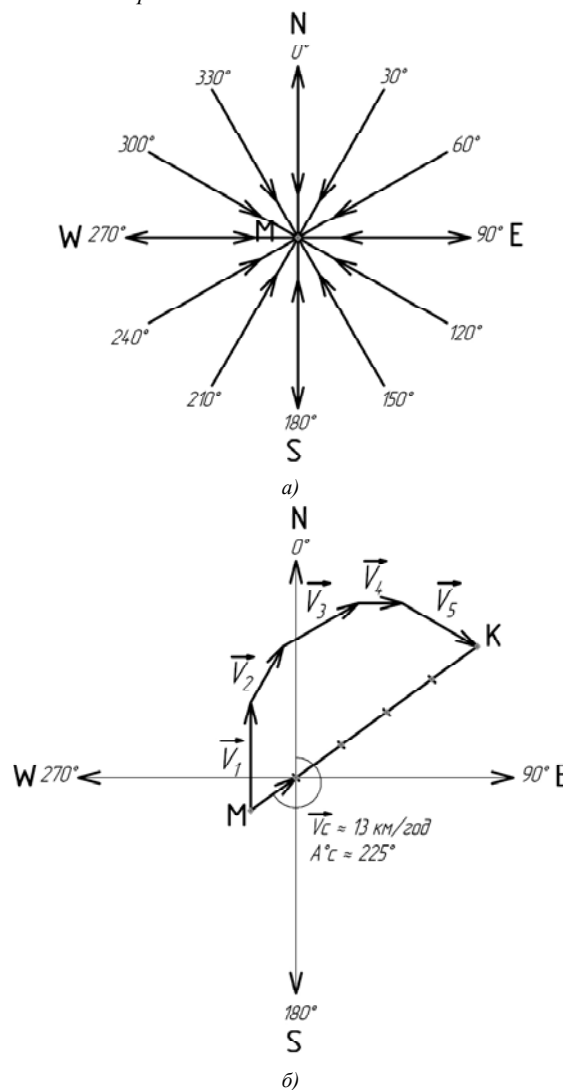


Рис. 1. Визначення азимуту та швидкості середнього вітру: а) напрямки сторін горизонту та можливих вітрів; б) векторна діаграма середнього вітру

2. Визначаємо азимут A_c в градусах та швидкість $V_{\text{ср}}$ км/год. середнього вітру відповідно заданого масштабу, за допомоги векторної діаграми та наведеної вище методики (рис. 1).

$A_c \approx 225^\circ$; та швидкість $V_{\text{ср}} \approx 13$ км/год.

3. Визначаємо t_ϕ – час формування (підходу) радіоактивної хмари годин, хвилин:

$$t_\phi = \frac{R}{V_{\text{ср}}},$$

де: R – відстань від ЯВ до даного об'єкта або населеного пункту, км; $V_{\text{ср}}^{\text{в}} – швидкість середнього вітру км/год.$

$$t_{\phi} \approx 126 \text{ км} / 13 \text{ км/год.} \approx 9,7 \text{ годин} \approx 9 \text{ годин } 42 \text{ хвилини.}$$

Аналітичний спосіб визначення відповідно до наведеної методики:

$$\vec{V}_x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \vec{V}_i \sin \alpha_i = \frac{1}{5} (25 \cdot \sin 180^\circ + 15 \cdot \sin 210^\circ + 20 \cdot \sin 240^\circ +$$

$$+ 10 \cdot \sin 270^\circ + 15 \cdot \sin 300^\circ) = \frac{1}{5} \left(25 \cdot 0 + 15 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) + 20 \cdot \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) +$$

$$+ 10 \cdot (-1) + 15 \cdot \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) \right) = \frac{1}{5} \left(-\frac{15}{2} - 10\sqrt{2} - 10 - \frac{15\sqrt{2}}{2} \right) = -9,56;$$

$$\vec{V}_y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \vec{V}_i \cos \alpha_i = \frac{1}{5} (25 \cdot \cos 180^\circ + 15 \cdot \cos 210^\circ +$$

$$+ 20 \cdot \cos 240^\circ + 10 \cdot \cos 270^\circ + 15 \cdot \cos 300^\circ) =$$

$$= \frac{1}{5} \left(25 \cdot (-1) + 15 \cdot \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + 20 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) + 10 \cdot (0) + 15 \cdot \left(\frac{1}{2}\right) \right) =$$

$$= \frac{1}{5} \left(-25 - \frac{15\sqrt{2}}{2} - 10 + \frac{15}{2} \right) = -8,095;$$

$$\vec{V}_{\text{ср}}^{\text{в}} = \sqrt{\vec{V}_x^2 + \vec{V}_y^2} = \sqrt{(-9,56)^2 + (-8,095)^2} =$$

$$= \sqrt{156,9226} = 12,5 \hat{e}_i / \hat{a} \hat{a};$$

$$\text{tg} \alpha_{\vec{V}_{\text{ср}}^{\text{в}}} = \frac{\vec{V}_x}{\vec{V}_y} = \frac{-9,56}{-8,095} = 1,18 = 230^\circ.$$

Висновок. З приведених вище розрахунків, отриманих аналітичним і графічним способами, видно збіжність їх результатів, що свідчить про достовірність запропонованої методики. Перевагою аналітичного способу є більша точність отриманого результату, а недоліком – складність у проведенні розрахунків (використання табличних значень тригонометричних функцій тощо).

Перевагою графічного способу є, насамперед, його простота й наочність, а недоліком – наближеність отриманих результатів.

Таким чином, запропонована методика сприяє формуванню у студентів основних умінь і навичок щодо здійснення прогнозування радіаційної обстановки методом прогнозу, розвиває логічне мислення та закріплює набуті знання, отримані під час вивчення дисциплін природничо-математичного циклу.

Список використаних джерел:

1. Атаманюк В.Г. Гражданская оборона / В.Г. Атаманюк, Л.Г. Ширшев, Н.И. Екимов. – М. : Высшая школа, 1986. – С. 67-74.
2. Белозеров Я.Е. Внимание! Радиоактивное заражение! / Я.Е. Белозеров, Ю.К. Несытов. – М. : Воениздат, 1982. – С. 33-38.

3. Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения : справочник / Г.П. Демиденко, Е.П. Кузьменко, П.П. Орлов [и др.]. – К. : Вища школа, 1989. – С.17-27; 102-165.
4. Егоров П.Т. Гражданская оборона / П.Т. Егоров, И.А. Шляхов, Н.И. Алабин. – М. : Высшая школа, 1977. С. 131-159.
5. Мельник О.В. Цивільний захист : навчальний посібник / О.В. Мельник. – Бровари : ТОВ «АНФ ГРУП», 2014. – С. 158-165.

А. В. Мельник

Уманский государственный педагогический университет имени Павла Тычины

ГРАФИЧЕСКИЙ И АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АЗИМУТА И СКОРОСТИ СРЕДНЕГО ВЕТРА

В статье описаны способы определения масштаба и степени радиоактивного загрязнения местности, которые влияют на действия формирования гражданской обороны, населения и работу отдельных объектов хозяйствования. Подробнее рассматривается один из способов, это метод прогноза. Раскрывается влияние метеорологических условий на формирование радиоактивного следа ядерного взрыва (ЯВ). Даны определения таких терминов как радиационная обстановка, средний ветер, азимут среднего ветра. Кроме того приведена методика определения азимута и скорости среднего ветра двумя способами: аналитическим и графическим. Рассмотрены каждый из них с описанием последовательности их выполнения. Показан порядок построения векторной диаграммы направления среднего ветра. Предложены способы решения задачи по определению азимута и скорости среднего ветра графическим и аналитическим методами, приведены преимущества и недостатки каждого из них.

Ключевые слова: азимут, атмосфера, скорость среднего ветра, направление среднего ветра, метеорологические условия, аналитический метод, графический метод.

A. V. Melnik

Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University

GRAPHICAL AND ANALYTICAL METHODS OF AZIMUTH AND AVERAGE WIND SPEED DEFINITION

This article describes the methods of definition the scope and extent of areas with radioactive contamination that affect the civil action groups of the population and the work of individual economic objects. One of the methods is viewed more considerate – the method of prediction. The influence of meteorological conditions on the formation of radioactive trace of nuclear explosion (Induction boxes) reveals. Data of terms such as radiation conditions, the average wind, medium wind azimuth. Also shows the method of determining the azimuth and the average wind speed in two ways: analytically and graphically. Each of them describes with the sequence of their execution. Shows the procedure of constructing the vector diagrams of average wind direction. Shows the ways of puzzle solution of the determining azimuth and average wind speed with the help of graphical and analytical methods, shows the advantages and disadvantages of each of them.

Key words: azimuth atmosphere, the mean wind speed, mean wind direction, weather conditions, the analytical method, a graphical method.

Отримано: 17.10.2014