

Д.т.н., професор Дробишев Ю.П., студентка Бовкун О.В.

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»**

РЕГІОНАЛЬНІ КАРТИ КЛІМАТИЧНОГО РАЙОНУВАННЯ НА ОСНОВІ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ

Abstract

*Juriy P. Drobyshev, professor; Alexandra V. Bowkun, student
Regional climate geographical zoning maps based on GIS*

Issues of developing regional climatic zoning maps using GIS - technology are considered in the article. As the source data for developing are used the observations of weather stations of Ukraine for the period 1961 - 2010 years, digital topography models of Ukraine, geographic coordinates and altitude of weather stations.

Вступ

Визначення кліматичних навантажень і впливів на об'єкти енергосистем згідно з 2.5.30 Глави 2.5 ПУЕ:2006 передбачається на основі карт районування. Тому вимоги до якості карт кліматичного районування та до точності визначення з їх допомогою ожеледно-вітрових навантажень значно зросли. Протягом останніх років бурхливо розвиваються географічні інформаційні системи (ГІС) – програмне забезпечення цифрової обробки географічних карт. Головна перевага ГІС полягає в комплексі засобів для створення та об'єднання баз даних з можливостями їх географічного аналізу та наочної візуалізації у вигляді карт, прямої прив'язки один до одного всіх атрибутивних та графічних даних.

Виходячи зі сказаного, можна зробити висновок, що ГІС є зручним інструментом для розроблення регіональних карт кліматичного районування.

Постановка задачі

Об'єкт дослідження – кліматичне регіональне районування України за ожеледно-вітровими навантаженнями (ОВН) з використанням інформаційних систем.

Предмет дослідження – цифрова модель карти кліматичного районування України на основі ГІС технологій.

Метою даної роботи є розробка методики побудови карт регіонального районування України за ОВН для створення цифрової моделі карти навантажень та побудова карти для енергосистеми України.

Регіональні карти кліматичного районування на основі ГІС

Для розроблення карт ожеледно-вітрових навантажень (ОВН) були використані такі вихідні дані:

- результати спостережень метеостанцій (МС) України за ожеледно-вітровими явищами за період 1961 – 2010 рр.[4];
- координати та висота над рівнем моря метеостанцій України [5];
- цифрова модель рельєфу України.

На сьогодні існує два діючі нормативні документи, в яких надані методики розрахунку ОВН[1,2]. Кожна з них має свої переваги та недоліки. Їх загальний недолік полягає в тому, що вони розраховані більше на визначення ОВН в одній точці і не зовсім придатні для розроблення карт ОВН. Тому виникає необхідність створення нової методики на основі вже існуючих.

Методика, що розроблюється, складається з декількох етапів, та перш за все необхідно виконати розбивку території, для якої розробляються карти ОВН, на невеликі ділянки з якомога більш близькими орографічними та фізико-кліматичними умовами та якомога більш близькими навантаженнями МС, оскільки це дозволить значно підвищити точність розрахунків.

Мережа розрахункових трикутників та розрахункових зон створюється в три етапи:

1. Кожна пара МС, що відповідає вимогам [1], з'єднується на карті відрізком лінії (з'єднанням);
2. Видаляються зайві з'єднання, доки на карті не залишаться лише замкнені трикутники та МС, які не входять до жодного трикутника. Ця робота виконується вручну, в середовищі ГІС.
3. МС, що не ввійшли до жодного трикутника, об'єднуються у розрахункову зону однієї МС (РЗОМ) шляхом приєднання до МС навколишньої території з близькими орографічними та фізико-кліматичними умовами.

Побудова цифрової моделі поверхні

ОВН в кожній точці поверхні залежать від багатьох чинників і можуть змінюватись від точки до точки. Тому і розраховуватись вони повинні окремо для кожної точки. Для цього будується цифрова модель

поверхні (ЦМП). ЦМП – це система точок з рівномірним кроком по широті та довготі, що покриває всю територію, для якої будується карта ОВН. ЦМП будується на основі цифрової моделі рельєфу (ЦМР) методом інтерполяції.

Ожеледно-вітрові навантаження в розрахунковій точці залежать від кута нахилу поверхні до горизонту та від орієнтації поверхні відносно переважаючого напрямку вітру. Цю залежність враховує коефіцієнт мікрорельєфу місцевості (КММ). Для визначення КММ була використана методика [1] зі змінами, які впливають зі специфіки розроблення карт ОВН. Кути нахилу поверхні місцевості для визначення коефіцієнтів мікрорельєфу обчислюються в кожній точці ЦМП (рис. 1).

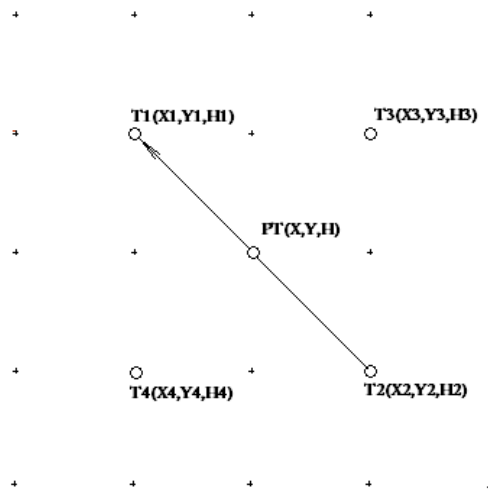


Рис. 1. Ілюстрація до визначення кута нахилу поверхні місцевості для обчислення коефіцієнтів мікрорельєфу.

Коефіцієнти мікрорельєфу метеостанцій обчислюються за тією ж методикою, що і коефіцієнти мікрорельєфу для розрахункових точок. Необхідно провести визначення залежності ОВН від висоти для точок цифрової моделі поверхні.

Розрахункові трикутники та розрахункові зони побудовані таким чином, щоб виконувався принцип збільшення приведеного навантаження МС при збільшення висоти над рівнем моря. Діленням на коефіцієнт мікрорельєфу навантаження приводиться до відкритого рівного місця.

ОВН для розрахункової зони однієї метеостанції обчислюється за формулою:

$$G = G_{MC} \frac{H_{PT} \delta_{PT}}{H_{MC} \delta_{MC}},$$

де G_{MC} - характеристичне значення навантаження метеостанцій;

H_{MC}, H_{PT} - висоти над рівнем моря розрахункової метеостанції та розрахункової точки;

δ_{MC}, δ_{PT} - коефіцієнт мікрорельєфу місцевості розрахункової метеостанції та розрахункової точки.

Обчислені для розрахункової точки значення ОВН округлюються до найбільших значень стандартного ряду з ПУЕ (для ожеледі це 8,12,15,20,30,40 Н/м).

Графічне оформлення карт ОВН виконувалось засобами ГІС. При цьому точки ЦМП з однаковими значеннями навантажень з'єднувались ізолініями.

Висновки

У роботі розглянута методика визначення ожеледно-вітрових навантажень для побудови географічних карт кліматичного районування України, що використовується для визначення ОВН на об'єктах енергосистеми. Для побудови карт були використані географічні інформаційні системи, що значно спрощують процес обробки вихідних даних за методикою. Крім того, цифрова карта ОВН має переваги при її використанні, особливо для обробки даних про аварії, що сталися на об'єктах енергосистеми під дією кліматичних чинників.

Література

1. СОУ-НЕС 21.262:2008. Кліматичне забезпечення будівництва та експлуатації електричних мереж. ГРІФРЕ, 2008 р. – 89 с.
2. Кліматичні навантаження на повітряні лінії електропередавання з урахуванням топографічних особливостей. ГРІФРЕ, 2007 р.- 90 с.
3. Правила улаштування електроустановок. Розділ 2. – 7-е вид. - М.: Изд-во НЦ ЕНАС, 2003. – 190 с.
4. Метеорологические ежегодники. Украинское республиканское управление по гидрометеорологии, 1961 – 1990.
5. СОУ-НЕС 20.579:2009. Кліматичні дані для визначення навантажень на повітряні лінії електропередавання. Методика опрацювання. ГРІФРЕ, 2009 р. – 97 с.