УДК 624.012

МЕТОДИКА РАЙОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ЛІТНІМИ ПАРАМЕТРАМИ АТМОСФЕРНОГО ТИСКУ

На гірських територіях значення літнього атмосферного тиску зменшується зі збільшенням висоти над рівнем Балтійського моря. За висотними коефіцієнтами і коефіцієнтами баричної ступені висот визначені параметри літнього атмосферного тиску для території Закарпатської області.
Вперше складена карта масштабу 1:250000 районування території регіону за літнім атмосферним тиском.

In mountainous areas the value of summer atmospheric pressure decreases with increasing height above the Baltic Sea. For high-rise coefficients and coefficients of the pressure drop rate defined parameters of summer atmospheric pressure for Transcarpathian region.
First compiled map scale 1:250000 zoning area by summer atmospheric pressure.

Ключові слова: літній атмосферний тиск, барична ступінь висот, висотні коефіцієнти, карта районування території за літнім атмосферним тиском.

Я.С. Гук
старший викладач кафедри міського будівництва і господарства Ужгородського національного університету, к.т.н.

Повітря в кожній точці атмосфери стиснуте тиском атмосферних шарів, що лежать вище, і саме тисне на маси, що його оточують, або на поверхню Землі. Ця пружність у деякому об'ємі повітря дорівнює зовнішньому тиску на цей об'єм, і тому все це називають атмосферним тиском.

У кожній точці атмосфери [1–13] атмосферний тиск є таким, що дорівнює вазі вище розташованого стовпа повітря, що простягається до меж атмосфери. На рівні моря атмосферний тиск близький до того тиску, який має стовп ртуті заввишки в 760 мм. Атмосферний тиск, еквівалентний тиску ртутного стовпчика або «нормальному» тиску, що дорівнює силі, з якою маса в 76×13,596 г давить на поверхню 1 см^2 (13,596 – питома вага ртуті при 0°); в абсолютних одиницях (у системі CGS) – це буде тиск в 1033,3×980,6 = 1013250 дн/см^2 (де 980,6 см/с^2 – прискорення сили земного тяжіння на рівні моря під широтою 45°) або, що те саме, 101325 барів або 1013,25 мілібарів (1 бар = 1,05 ГПа). Атмосферний тиск зменшується з висотою за визначеним законом (основне рівняння статики, барометрична формула). На висоті біля 5 км його значення становитиме половину від атмосферного тиску біля земної поверхні. У горизонтальному напрямку атмосферний тиск розподіляється нерівномірно (баричне поле, баричні системи, центр дії атмосфери), постійно змінюючись. У кожній точці атмосфери – біля земної поверхні, в більш високих шарах тропосфери і в нижній стратосфері – атмосферний тиск піддається як періодичним (добовий хід тиску), так і неперіодичним коливанням. Особливо значні останні, які пов'язані з циклічною діяльністю і характеризуються міждобовою мінливістю тиску. Крайні значення атмосферного тиску (на рівні моря) 1080 мб (в антициклоні над Сибіром) і 887 мб (у тропічному циклоні).

Добовий хід атмосферного тиску – це більші або менші коливання атмосферного тиску протягом доби. Можна представити добовий хід атмосферного тиску як складову принаймні з двох взаємно накладених коливань – добового і напівдобового, причому останнє виявляється переважаючим. Максимум добового коливання на рівнинних станціях спостерігається вночі, мінімум – вдень, на підвищених станціях – навпаки.

Напівдобові коливання мають максимум приблизно незадовго (за 2 год) до полудня і до півночі, а мінімуми в проміжні терміни – ранком і після полудня. Амплітуда напівдобового коливання в тропіках біля 2 мм рт.ст. Амплітуда добового ходу атмосферного тиску зменшується від 3–4 мб поблизу екватора, до десятих долей мб у помірних широтах. Малий добовий хід там звично перекривається більш значними, неперіодичними змінами і може бути розкритий тільки статично.

Причинами добового ходу атмосферного тиску є наступні:

- добовий хід температури повітря;
- власні пружні коливання атмосфери, імпульси до яких додають добові коливання температури;
- припливні хвилі в атмосфері, підсилені резонансом із власними коливаннями.

За основу обчислення параметрів літнього атмосферного тиску для проведення ізобар районування території Закарпатськьої області прийняті отримані дані спостережень в липні на 9-ти метеостанціях за 50 років (1955–2005 рр.), які наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Параметри спостережень на 9-ти метеостанціях Закарпатської обл. за атмосферним тиском у липні 1955–2005 рр.

Назва метеостанцій	Висота над рівнем Балтійського моря, м	Атмосферний тиск, ГПа
Берегово	113,0	1005,0
Ужгород	114,6	1003,0
Хуст	166,0	995,6
Великий Березний	209,0	990,5
Рахів	438,0	968,2
Міжгір'я	456,0	966,4
Нижні Ворота	500,0	962,0
Нижній Студений	615,0	950,5
Плай	1330,0	867,1

Параметри літнього атмосферного тиску [1–13] для населених пунктів, вершин і перевалів Закарпатської області обчислені за формулами висотних коефіцієнтів та коефіцієнтів баричної ступені висот за літніми параметрами атмосферного тиску, 24-х напрямків між 9-ма метеостанціями і додатково введеними в розрахунок 18-ти умовних перехідних станцій, параметри яких визначені за даними 2-х і більше напрямків між метеостанціями.

Параметри літнього атмосферного тиску обчислені:

- *за висотними коефіцієнтами* і формулами:

$$P_{\text{ст}.X} = P_{\text{ст}.1} + K_{\Delta H_{(1-2)}} \Delta H_{X-1}; \quad (1)$$

$$P_{\text{ст}.X} = P_{\text{ст}.2} - K_{\Delta H_{(1-2)}} \Delta H_{X-2}, \quad (2)$$

де $P_{\text{ст}.X}$, $P_{\text{ст}.1}$, $P_{\text{ст}.2}$ – літні параметри атмосферного тиску на станціях X, 1, 2 напрямку 1–2, ГПа; $K_{\Delta H_{(1-2)}}$ – висотний коефіцієнт літнього атмосферного тиску напрямку 1–2, ГПа/м; $\Delta H_{X-1} = H_X - H_1$ – різниця висот над рівнем Балтійського моря між станціями X і 1 напрямку 1–2, м; $\Delta H_{2-X} = H_2 - H_X$ – різниця висот над рівнем Балтійського моря між станціями 2 і X, м;

$$K_{\Delta H_{(1-2)}} = \frac{P_2 - P_1}{H_2 - H_1}, \quad (3)$$

$H_2 - H_1$ – різниця висот над рівнем Балтійського моря між станціями 2 і 1, напрямку 1–2, м;

- за *коефіцієнтами баричної ступені* висот для літнього атмосферного тиску і формулами:

$$P_{\text{ст}.X} = P_{\text{ст}.1} + \frac{(H_X - H_1)}{\Delta H_{\text{напр.}}} \quad (4)$$

або $$P_{\text{ст}.X} = P_{\text{ст}.2} - \frac{(H_2 - H_X)}{\Delta H_{\text{напр.}}}, \quad (5)$$

де $\Delta H_{\text{напр.}}$ – літній коефіцієнт баричної ступені висот напрямку 1–2, який визначається за формулою

$$\Delta H_{\text{напр.}} = \frac{Q}{\frac{1}{2}(P_1 + P_2)} \left(1 + 0{,}003665 \frac{t_1 + t_2}{2} \right) \quad (6)$$

або при $Q = 8000$

$$\Delta H_{\text{напр.}} = \frac{29{,}304(t_1 + t_2) + 16000}{P_1 + P_2}, \quad (7)$$

де $Q = 8000$ – стала величина, що регулює щільність повітря і ртуті; 0,003665 – коефіцієнт розширення повітря; t_1, t_2 – середня температура липня на станціях 1, 2 напрямку 1–2, °С; P_1, P_2 – середній атмосферний тиск у липні на станціях 1, 2 напрямку 1–2, ГПа.

Зведені розрахунки літнього атмосферного тиску для 18-ти перехідних станцій і 5-ти вершин Закарпатської області наведені в таблиці 2.

За даними таблиць 1, 2 побудований графік зміни параметрів серднього літнього атмосферного тиску залежно від висоти розміщення станцій над рівнем Балтійського моря (рис. 1).

На базі формул 1–6 та 24-х напрямків між 9-ма метеостанціями і 18-ма перехідними станціями із застосуванням висотних коефіцієнтів обчислені параметри літнього атмосферного

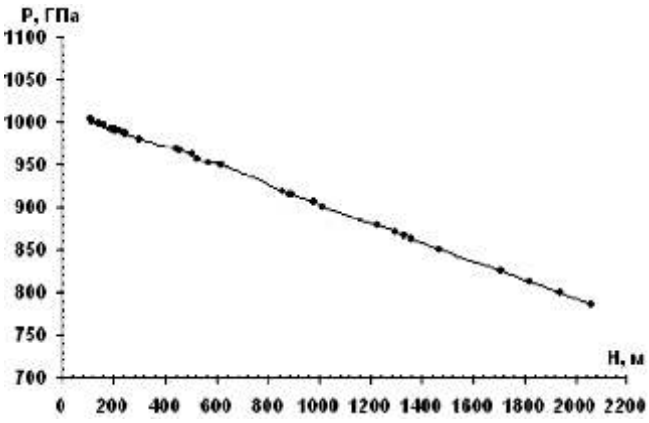


Рис. 1. Залежність зміни параметрів середнього атмосферного тиску в липні від висоти розміщення станцій над рівнем Балтійського моря

Таблиця 2

Результати обчислення параметрів літнього атмосферного тиску для 18-ти перехідних станцій та 5-ти вершин Закарпатської обл. за висотними коефіцієнтами і коефіцієнтами баричної ступені висот

Назва станцій, вершин	Висота над рівнем Балтійського моря, м	Параметри літнього атмосферного тиску		
		за висотними коефіцієнтами, ГПа	за коефіцієнтами баричної ступені висот, ГПа	середні значення, ГПа
Мукачево	116,5	1000,12	1000,10	1000,11
Перечин	142,0	997,46	997,29	997,38
Буштино	195,8	992,36	991,35	991,86
Свалява	203,5	991,45	990,49	990,97
Бедевля	225,2	989,17	988,10	988,63
Поляна	248,0	987,62	985,58	986,60
Діброва	250,0	986,48	985,37	985,25
г. Глибока	301,1	979,83	979,73	979,78
г. Свалявка	525,0	955,56	955,00	955,28
г. Чорна Гора	565,0	951,55	950,58	951,07
Ужоцький перевал	852,0	917,85	918,90	918,38
г. Дарвайка	883,0	914,38	915,45	914,92
г. Хмелів	887,0	913,93	915,03	914,48
г. Маковиця	978,0	905,48	904,98	905,23
г. Дахманів	1017,0	899,40	900,67	900,04
г. Мокра	1228,0	879,00	877,36	878,18
г. Угорська	1294,0	871,18	870,10	870,64
г. Кук	1361,0	863,58	862,70	863,14
г. Полонина Рівна	1470,0	851,09	850,74	850,91
г. Унгаряска	1707,0	825,10	824,50	824,80
г. Сивуля	1818,0	812,73	812,22	812,48
г. Піп Іван	1936,0	799,20	799,20	799,40
г. Говерла	2061,0	785,17	785,40	785,29

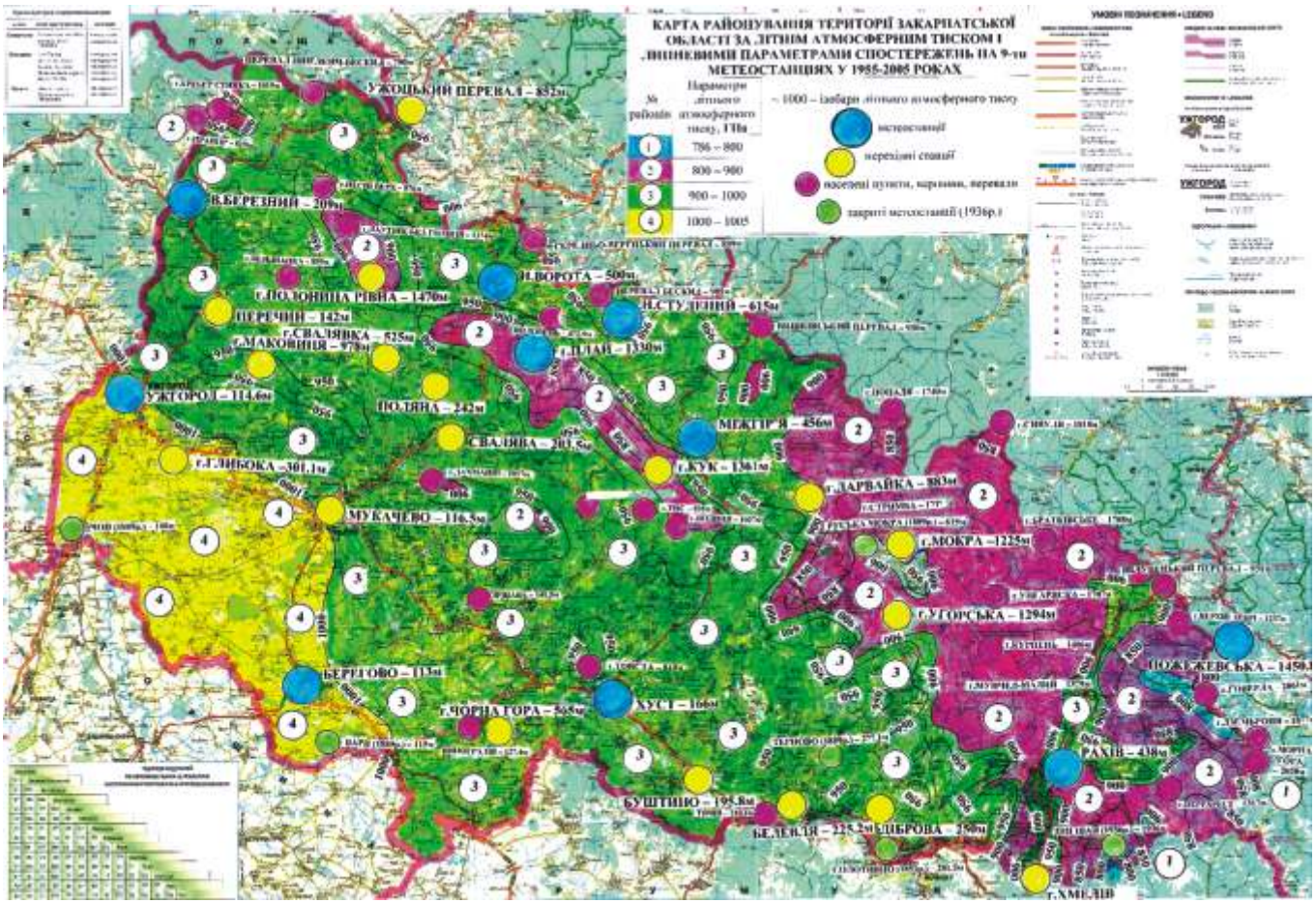
тиску для населених пунктів, вершин і перевалів Закарпатської області, на базі яких на карті Закарпатської області масштабу 1:250000 побудовані ізобари параметрів літнього атмосферного тиску, за якими територія регіону (рис. 2) поділена на чотири райони з такими значеннями літнього атмосферного тиску:

1 район: 786 – 800 ГПа; 2 район: 800 – 900 ГПа;

3 район: 900 – 1000 ГПа; 4 район: 1000 – 1005 ГПа.

Висновки. Районування території Закарпатської області за параметрами літнього атмосферного тиску проведено вперше.

Карти районування території регіону та параметрами літнього атмосферного тиску використовуються для розрахунків визначення параметрів температури, вологості, парціального тиску зовнішнього повітря, барометричного нівелювання, синоптичних прогнозів, вивчення атмосфери тощо.


КАРТА РАЙОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ЛІТНІМ АТМОСФЕРНИМ ТИСКОМ І ЛІНІЙНИМИ ПАРАМЕТРАМИ СПОСТЕРЕЖЕНЬ НА 9-ти МЕТЕОСТАНЦІЯХ У 1955-2005 РОКАХ
№ районів
Параметри літнього атмосферного тиску, гПа
1 786 – 800
2 800 – 980
3 900 – 1000
4 1000 – 1005
– 1000 – ізобари літнього атмосферного тиску
метеостанції
перехідні станції
населені пункти, вершини, перевали
закриті метеостанції (1936р.)
УМОВИ ПОЗНАЧЕНИХ ЛІНІЙ
УЖГОРОД
УЖГОРОД
УЖГОРОД – 114,6м
ПЕРЕЧИН – 142м
ПОЛЯНА – 242м
МУКАЧЕВО – 116,5м
БЕРЕГОВО – 113м
ХУСТ – 166м
БУШТИНО – 195,8м
БЕЛЕНЯ – 225,2м
ДІЛЬБОРОВА – 250м
ТЯХІВ – 208м
ПОЖЖЕВСЬКА – 1450м
МОКРА – 1225м
УГОРСЬКА – 1294м
ЛАРВАЙКА – 383м
МЕЖГІРЯ – 456м
ГЛИБОКА – 301,1м
ЧОРНА ГОРА – 2,5м
ПОЛОНИНА РІВНА – 1470м
СВАЛЯВКА – 525м
МАКОВИЧИНА – 97,9м
ВОРОТА – 500м
ТУЛЕНИЙ – 615м
ДІЛАЛ – 1330м
КУК – 1361м
ВЕРЕЗНИЙ – 209м
УЖОЦЬКИЙ ПЕРЕВАЛ – 852м
ПЕРЕВАЛ ПЕЧИНСЬКИЙ – 956м
ПЕРЕВАЛ ПЕЧИНСЬКИЙ – 1000м
ПЕРЕВАЛ ПЕЧИНСЬКИЙ – 1100м
ПЕРЕВАЛ ПЕЧИНСЬКИЙ – 1200м
ПЕРЕВАЛ ПЕЧИНСЬКИЙ – 1300м
ПЕРЕВАЛ ПЕЧИНСЬКИЙ – 1400м
ПЕРЕВАЛ ПЕЧИНСЬКИЙ – 1500м
ПЕРЕВАЛ ПЕЧИНСЬКИЙ – 1600м
ПЕРЕВАЛ ПЕЧИНСЬКИЙ – 1700м
ПЕРЕВАЛ ПЕЧИНСЬКИЙ – 1800м
ПЕРЕВАЛ ПЕЧИНСЬКИЙ – 1900м
ПЕРЕВАЛ ПЕЧИНСЬКИЙ –