

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

для навчальної практики з дисципліни  
«Синоптична метеорологія»  
та чергувань НБП

на тему „Прогноз температури повітря біля поверхні землі та на висотах”

**Затверджено**

методичною комісією  
гідрометеорологічного інституту  
протокол № \_\_ від \_\_\_\_\_ 2013 р.  
Голова комісії

\_\_\_\_\_ Овчарук В.А.

**Затверджено**

на засіданні кафедри теоретичної  
метеорології та метпрогнозів  
протокол № \_\_ від \_\_\_\_\_ 2013 р.  
Зав. кафедрою

\_\_\_\_\_ Івус Г.П.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

для навчальної практики з дисципліни

«Синоптична метеорологія»

та чергувань НБП

на тему „Прогноз температури повітря біля поверхні землі та на висотах”

ОДЕСА – 2013

Методичні вказівки для навчальної практики з дисципліни „Синоптична метеорологія” та чергувань НБП на тему „Прогноз температури повітря біля поверхні землі та на висотах” для студентів 4 курсу спеціальність «Метеорологія», спеціалізація „Метеорологічні прогнози” / Укладач: к.геогр.н., ас. Міщенко Н.М.; укр., 20 стор.

## ПЕРЕДМОВА

Дисципліна «Синоптична метеорологія» належить до циклу професійно-орієнтованих дисциплін підготовки студентів з напрямку «Гідрометеорологія» за спеціальністю 7.04010501 – «Метеорологія».

Навчальна практика з дисципліни „Синоптична метеорологія” проводиться для студентів 3 курсу напрямку підготовки «Гідрометеорологія», спеціальність «Метеорологія».

Мета навчальної практики полягає в оволодінні прийомами обробки оперативної синоптичної інформації та первинного аналізу, у підготовці матеріалів для синоптичного архіву. Дані методичні вказівки спрямовані на виконання завдання за темою «Прогноз температури повітря біля поверхні землі та на висотах» під час проведення навчальної практики та чергувань у Навчальному бюро прогнозів погоди.

Прогноз температури повітря у землі та на висотах широко використовується в оперативній практиці синоптика.

Мета роботи – ознайомлення з методикою розрахунку прогностичних значень температур у поверхні землі та на висотах

При виконанні завдання студент повинен:

знати: основні фактори, що впливають на зміни температури та вологості повітря в приземному шарі та у вільній атмосфері;

вміти: знімати необхідні вихідні дані та проводити розрахунок прогностичних значень температури та вологості у поверхні землі та на висотах.

### Перелік літератури

1. Практикум з синоптичної метеорології / під ред. Івус Г.П., Іванової С.М. – Одеса, ТЕС, 2004. – 419 с.
2. Дашко Н.А. Курс лекцій по синоптической метеорологии [Електронний ресурс] / ДГУ, 2005. - Режим доступу <http://www.dvgu.ru/meteo/book/Synoptic.htm>

# 1 ПРОГНОЗ АДВЕКТИВНИХ ТА ТРАНСФОРМАЦІЙНИХ ЗМІН ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ І ТОЧКИ РОСИ В ПРИЗЕМНОМУ ШАРІ

Основні фактори, що визначають зміни температури та вологості повітря в приземному шарі у фіксованій точці наступні:

- адвекція (перенос повітря в горизонтальному напрямку);
- трансформація (зміни властивостей повітряної маси при її перенесенні над неоднорідною підстильною поверхнею);
- добових хід (зміни температури повітря та вологості за рахунок змін теплообміну з підстильною поверхнею протягом доби).

**Зміст завдання:** *Розробити прогноз температури і вологості повітря в приземному шарі на добу для своєї станції (згідно з варіантом).*

Прогноз температури на будь яку годину поточної доби розраховується за формулою:

$$T = T_a + \Delta T_{mp} + \Delta T_{\partial x}, \quad (*)$$

де  $\Delta T_{mp}$  – трансформаційні зміни температури;

$\Delta T_{\partial x}$  – зміни температури внаслідок добового ходу (якщо прогноз температури складається на 24 години, то  $\Delta T_{\partial x} = 0$ ).

*Вихідні дані.*

1. Фактичний та прогностичний аеросиноптичний матеріал

## *Порядок виконання*

1. На першому етапі будують прогностичну траєкторію повітряної частинки. Далі знімаються з початкової та кінцевої точок значення температури повітря  $T$  та точки роси  $Td$ .
2. Оцінюють трансформаційні зміни температури повітря на різний час доби з різною завчасністю за однією з формул:

$$\Delta T_{mp} = 0,2\Delta T_o + 0,4\Delta N \text{ (ніч)} \quad (1)$$

$$\Delta T_{mp} = 0,2\Delta T_o - a \Delta N - b\Delta A \text{ (день)} \quad (2)$$

Де  $\Delta T_o = T_k - T_n$  – різниця температур у вихідний строк у кінцевій та початковій точках траєкторій;  $\Delta N$  різниця (в балах) між „приведеною” кількістю хмар, що очікується в момент часу  $t_0+24$  год в пункті прогнозу, та тою, що спостерігається в початковий момент  $t_0$  в початковій точці траєкторії.  $\Delta A$  – різниця між значеннями альbedo в пункті прогнозу та в

районі початкової точки траєкторії;  $a$  та  $b$  – коефіцієнти, що залежать від швидкості вітру, ступеня зволоження ґрунту, сумарної радіації та ефективного випромінювання.

Приведена кількість хмарності розраховується за формулою:

$$N = N_n + 0,75N_c + 0,25N_v \approx N_n + 0,5(N_c + N_v) \quad (3)$$

Де  $N_n$ ,  $N_c$ ,  $N_v$  – кількість хмарності нижнього, середнього та верхнього ярусів відповідно.

Таблиця 1

Значення альbedo для різних видів підстильної поверхні

Вид поверхні	Альbedo	Вид поверхні	Альbedo
Ґрунт сухий	0,17	Степ	0,20
Ґрунт вологий	0,11	Пустеля	0,27
Пісок	0,35	Сніг свіжий	0,85
Трава	0,20	Сніг талий	0,60
Ліс листяний	0,18	Сніг забруднений	0,45
Ліс хвойний	0,14	Вода	0,22

Таблиця 2

Значення коефіцієнти  $a$  і  $b$  для різних місяців

Коефіцієнти	Місяці					
	I	II	III	IV	V	VI
a	-0,36	-0,03	0,01	0,44	1,00	1,21
b	4	7	12	16	18	20
Коефіцієнти	VII	VIII	IX	X	XI	XII
a	1,13	0,88	0,56	0,19	0,05	-0,42
b	19	17	13	9	5	3

Якщо уздовж траєкторії переносу біля поверхні землі спостерігатиметься вітер швидкістю більше 20 км/год., то значення  $a$  і  $b$  слід помножити на коефіцієнт  $k$  (таблиця 3).

Таблиця 3

Значення поправкового коефіцієнта  $k$  до величини коефіцієнтів  $a$  і  $b$  для різних швидкостей вітру

Швидкість вітру уздовж траєкторії (км/год)	20	30	40	50	60
$k$	1,0	0,90	0,80	0,65	0,50

3. Розрахувати трансформаційні зміни температури точки роси, враховуючи зміну характеру підстильної поверхні (таблиця 1).

Трансформаційні зміни точки роси залежать від вологості ґрунту на шляху переміщення частинок повітря:

- при переміщенні повітря над сухим ґрунтом, зволоження його випаровуванням не відбувається, тому  $\Delta Td_{mp} = 0^\circ\text{C}$ ;
- при переміщенні повітря над неоднорідно зволеним ґрунтом, трансформаційні зміни точки роси знаходяться за рис. 1, розрахувавши перед тим зміни масової частки водяної пари  $\Delta q$

$$\Delta q = 0,7q' \cdot \Delta Td_{mp} \quad (4)$$

де  $q'$  - питома вологість (г/кг) водяної пари в початковому районі (визначити з аерологічної діаграми);

- при переміщенні повітря з сухого ґрунту на вологий, використовують рис. 1 для визначення  $\Delta q_{mp}$ , цей же рисунок використовують при переміщенні повітря з вологого ґрунту на сухий, однак  $\Delta q_{mp}$ , що знайдено за цим рисунком зменшують на 1г/кг. Для визначення величини  $\Delta Td_{mp}$  використовують рис. 1.

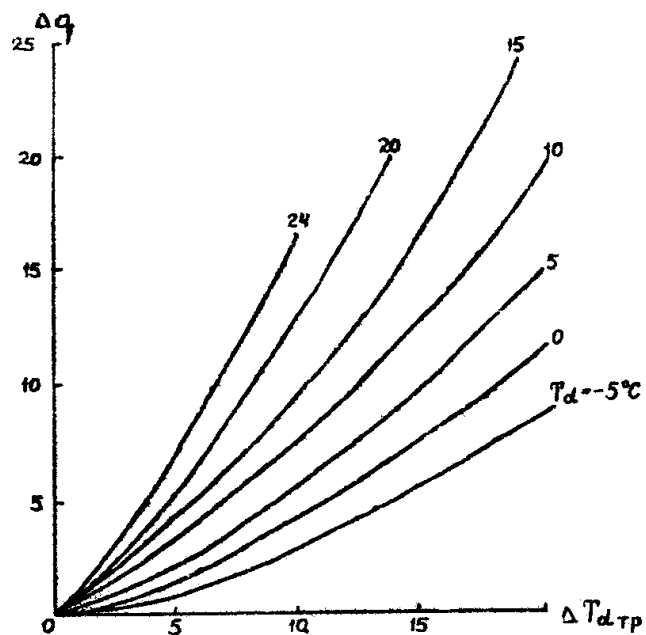


Рис. 1 Зв'язок між приростом  $\Delta q$  при різних значеннях  $Td$ .

- при переміщенні повітря з вологого або розмоклого ґрунту на сухий  $\Delta Td_{mp} = -1,5^\circ$ ;
- якщо повітря насичене водяною парю, тобто  $T - Td = 0$ , то трансформаційні зміни точки роси дорівнюють трансформаційній зміні температури повітря:  $\Delta Td_{mp} = \Delta T_{mp}$ .

- Якщо в холодний період року спостерігається трансформаційне зростання температури, тобто  $\Delta T_{mp} > 0$  °та дефіцит не перевищує трьох градусів, то  $\Delta T d_{mp} = \Delta T_{mp}$ .

#### *Звітні матеріали*

1. Таблиця з результатами розрахунків.
2. Положення початкового району на приземній карті.
3. Текст прогнозу синоптичного положення і температури біля поверхні землі.

### **1.1 Прогноз мінімальної температури повітря**

**Зміст завдання:** *Розробити прогноз мінімальної температури повітря в приземному шарі на добу для своєї станції (згідно з варіантом).*

*Вихідні дані.*

- 1 Фактичний та прогностичний аеросиноптичний матеріал

#### *Порядок виконання*

Мінімальну температуру розраховують за картами погоди за будь-який строк спостереження:

$$T_{\min} = T_a + \Delta T_{\text{дхN}}, \quad (5)$$

Для визначення  $\Delta T_{\text{дхN}}$  використовуємо табл. А.1 у додатку, в якій наведені відхилення температури від її середнього значення.

#### *Звітні матеріали*

1. Необхідні розрахунки для визначення мінімальної температури на ніч.
2. Прогностичне значення мінімальної температури повітря  $T_{\min}$  на ніч.
3. Текст прогнозу синоптичного положення та прогнозу температури на ніч.

### **1.2 Прогноз максимальної температури повітря**

**Зміст завдання:** *Розробити прогноз максимальної температури повітря в приземному шарі на добу для своєї станції (згідно з варіантом).*

*Вихідні дані.*



## 1. Фактичний та прогностичний аеросиноптичний матеріал

### *Порядок виконання*

Максимальна температура на поточний день та наступну добу може визначатись за формулою

$$T_{\max} = T_{\min} + A_N, \quad (6)$$

де  $A_N$  - середня добова амплітуда температури для відповідного місяця і даного району при очікуваній хмарності.

У випадку хмарної погоди добову амплітуду температури  $A_N$  обчислюють за емпіричною формулою

$$A_N = k A_0, \quad (7)$$

де  $k$  - коефіцієнт, який дорівнює 0,38 для хмарного (8...10 балів) та 0,65 для напівхмарного (6...7 балів) неба,  $A_0$  - добова амплітуда температури при ясному небі.

Величина  $A_N$  може визначатись за формулою

$$A_N = A_0 (1 - 0,008 N^2), \quad (8)$$

де  $N$  - кількість хмар нижнього ярусу в балах.

У тих випадках, коли крім хмар нижнього ярусу, спостерігаються хмари інших ярусів, величина  $N$  визначається за формулою (3).

Якщо  $A_N$  знаходять для точки, яка знаходиться у тилу циклона, то її значення необхідно зменшити на 2 °С, а для точки, розташованої в тилу антициклону, значення  $A_N$  треба підвищити на 2 °С.

### *Звітні матеріали*

1. Фрагмент аерологічної діаграми пункту прогнозу з необхідними побудовами.
2. Прогностичні значення максимальної температури повітря  $T_{\max}$  на день.
3. Текст прогнозу синоптичного положення і прогнозів максимальної температури.

## 2 ПРОГНОЗ АДВЕКТИВНИХ ТА ТРАНСФОРМАЦІЙНИХ ЗМІН ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ І ТОЧКИ РОСИ У ВІЛЬНІЙ АТМОСФЕРІ

При прогнозі температури повітря  $T$  на ізобаричних поверхнях 850, 700, 500 та 300 гПа з завчасністю до 36 год. слід враховувати зміни температури повітря, зумовлені:

- адвективними змінами повітряних мас;
- трансформацією, пов'язаною з припливом тепла;
- упорядкованими вертикальними рухами.

В цих методичних вказівках наводиться прогноз температури повітря у вільній атмосфері для холодного та теплого періодів року.

**Зміст завдання:** *Розробити прогноз температури і вологості повітря у вільній атмосфері на добу для своєї станції (згідно з варіантом).*

*Вихідні дані.*

2. Фактичний та прогностичний аеросиноптичний матеріал

### *Порядок виконання*

1. Прогноз температури повітря на висотах слід починати з побудови прогностичних траєкторій повітряних частинок з завчасністю 12, 24 та 36 годин. Далі знімаються з початкової та кінцевої точок значення температури повітря  $T$  та точки роси  $Td$  і розраховуються адвективні значення  $\Delta T_a$  за формулами:

$$\Delta T_a = T_a - T_k \quad (9)$$

$$\Delta Td = Td_a - Td_k \quad (10)$$

де  $T_a$ ,  $Td_a$  – значення температури повітря та точки роси в початковій точці траєкторії;  $T_k$ ,  $Td_k$  – значення температури повітря та точки роси в кінцевій точці траєкторії.

2. Найбільш суттєвим фактором зміни температури та вологості на висоті в даній точці є перенос повітряних мас з різними характеристиками температури та вологості (адвекція). Поправки на трансформацію повітряної маси і добових хід невеликі та зменшуються з висотою. В ряді випадків їх не враховують.

Взагалі поправку на трансформаційні зміни вносять при складанні прогнозу температури на рівнях 850 та 700 гПа в холодне півріччя та при значній адвекції холоду. Для цього використовують емпіричних графік (рис.2), що представляє собою залежність цих змін від адвективних змін

температури повітря. На осі ординат цього графіка відкладені значення адвентивної зміни температури  $\Delta T_a$ , а по осі абсцис – значення трансформаційної зміни температури  $\Delta T_{mp}$ . Залежність між цими величинами виражається осередненими кривими лініями.

Для **теплого періоду року** значення  $\Delta T_{mp}$  на ізобаричних поверхнях слід розраховувати за емпіричними формулами із завчасністю 12, 24, 36 години:

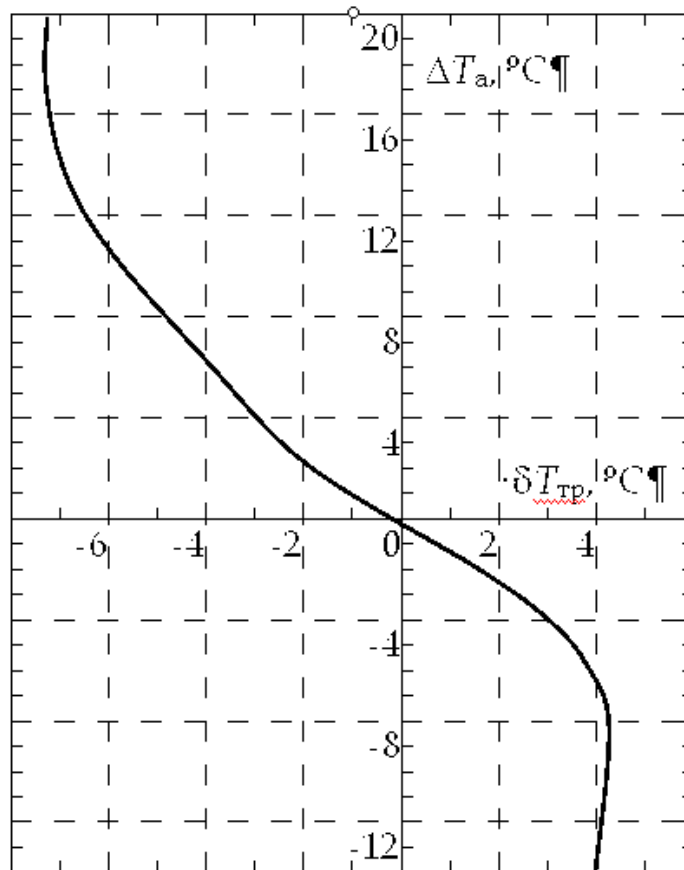


Рис. 2- Графік для визначення трансформаційних змін температури на  $\Delta T_{850}$  і  $\Delta T_{700}$

$$(\Delta T_{mp})_{12} = -0,32(\Delta T_a) \pm 0,4; \quad (11)$$

$$(\Delta T_{mp})_{24} = -0,44(\Delta T_a); \quad (12)$$

$$(\Delta T_{mp})_{36} = -0,54(\Delta T_a) \pm 0,4; \quad (13)$$

Останній доданок береться зі знаком плюс при розрахунку за даними в строк спостережень 03 год і зі знаком мінус при використанні матеріалів за 15 год.

3. Визначити та порівняти прогностичні значення температури  $T^*_{np}$  і точки роси  $Td^*_{np}$  на стандартних поверхнях 850, 700 гПа (без врахування вертикальних рухів) за формулами (6), (7):

$$T_{np}^* = T_0 + \Delta T_a + \Delta T_{mp} \quad (14)$$

$$Td_{np}^* = Td_0 + \Delta Td_a \quad (15)$$

Якщо при адвекції тепла з'ясується, що  $Td_{np}^* > T_{np}^*$ , це говорить про те, що на даному рівні буде досягнуто стану насичення і утворяться хмари, тоді беруть  $Td_{np}^* = T_{np}^*$

4. Записати прогностичні значення температури  $T_{np}^*$  і точки роси  $Td_{np}^*$  на стандартних поверхнях 850, 700 гПа (без урахування вертикальних рухів).

#### *Звітні матеріали*

1. Результати розрахунків у робочому зошиті (згідно прикладу).
2. Траєкторії повітряних частинок та положення вихідних районів на картах АТ<sub>850</sub>, АТ<sub>700</sub>.

### **2.1 Прогноз змін температури та вологості повітря за рахунок добового ходу і вертикальних рухів**

**Зміст завдання:** *Розробити прогноз температури і вологості повітря у вільній атмосфері на добу для своєї станції (згідно з варіантом).*

*Вихідні дані.*

3. Фактичний та прогностичний аеросиноптичний матеріал

#### *Порядок виконання*

1. Визначити зміни температури повітря, пов'язані з упорядкованими вертикальними рухами  $\Delta T_\tau$ . Для цього необхідно:

- розрахувати  $\tau$ , гПа/24 год. або взяти з АРМСин прогностичну карту вертикальних рухів на 24 години;
- за даними з початкової точки траєкторії побудувати та проаналізувати аерологічну діаграму (до рівня 500 гПа);
- на прогностичних рівнях 850, 700 гПа, на аерологічній діаграмі окремо нанести величини  $Td_{np}^*$  і  $T_{np}^*$
- на аерологічній діаграмі при висхідних рухах ( $\tau < 0$ ) від значення температури  $T_{np}^*$  на рівні 850, 700 гПа необхідно зміститися по сухій адіабаті, а від значення точки роси  $Td_{np}^*$  по ізограмі вгору на величину  $\tau$ . В тому випадку, якщо під час зміщення прямі перетнуться (буде досягнуто стану насичення), від цього рівня (точки) і до кінця підйому необхідно зміщуватися по вологій адіабаті. В тому випадку, якщо повітря вже насичене,

зміщення з рівня, як під час прогнозу температури, так і під час прогнозу точки роси, необхідно проводити по вологій адіабаті на величину  $\tau$ ;

– при низхідних рухах ( $\tau > 0$ ) від значення температури  $T_{np}^*$  необхідно зміщуватись донизу по сухій адіабаті, а від значення точки роси  $Td_{np}^*$  донизу по ізограмі на величину  $\tau$ ;

– значення температури ( $T_{np}^{850+\tau}$ ,  $T_{np}^{700+\tau}$ ) і точки роси ( $Td_{np}^{850+\tau}$ ,  $Td_{np}^{700+\tau}$ ), отримані під час цих маніпуляцій, будуть прогностичними для рівнів  $850 + \tau$  та  $700 + \tau$  (позначити їх на аерологічній діаграмі);

2. Для визначення прогностичних значень температури і точки роси на рівнях 850, 700 гПа, необхідно побудувати прогностичні криві температури і точки роси (по точках:  $T_{np}$  і  $Td_{np}$  АТ<sub>850</sub>, АТ<sub>700</sub>;  $T_{np}^{850+\tau}$ ,  $Td_{np}^{850+\tau}$  і  $T_{np}^{700+\tau}$ ,  $Td_{np}^{700+\tau}$ ;  $T_{500}$  і  $Td_{500}$ ) та в точках перетину цих кривих з рівнями 850 і 700 гПа відрахувати прогностичні значення температури  $T_{np}$  і точки роси  $Td_{np}$ .

3. Прогностичні значення температури  $T_{np}$  і точки роси  $Td_{np}$  на стандартних поверхнях 850, 700 гПа записати до таблиці та сформулювати прогноз температури по висотах. Прогностичне значення температури на рівні 500 гПа вважати рівним фактичній температурі на поверхні 500 гПа, тому, що зміни протягом доби на даній поверхні незначні.

### *Звітні матеріали*

1. Таблиця з результатами розрахунків.
2. Бланк аерологічної діаграми пункту прогнозу з необхідними побудовами.
3. Текст прогнозу температури повітря для заданого району.

## ДОДАТОК А

Таблиця А.1. Відхилення температури повітря в Одесі від її середніх значень протягом доби для різних умов хмарності та місяців року

Жовтень				Листопад			
Години	Стан неба			Години	Стан неба		
	ясно (0-4)	напівясно (5-7)	хмарно (8-10)		ясно (0-4)	напівясно (5-7)	хмарно (8-10)
06	0,00	0,00	0,00	07	0,00	0,00	0,00
07	0,27	0,00	0,00	08	0,36	0,24	0,18
08	0,37	0,10	0,17	09	0,86	0,79	0,24
09	1,51	0,98	0,21	10	2,02	1,06	0,53
10	3,77	1,56	0,62	11	4,50	2,08	0,80
11	5,50	3,61	0,92	12	5,24	2,70	0,91
12	6,67	4,13	1,30	13	5,94	3,27	1,24
13	8,57	5,23	1,81	14	6,49	3,67	1,57
14	9,30	5,60	1,87	15	6,78	3,20	1,90
15	9,45	5,82	2,26	16	0,00	0,00	0,00
16	9,66	5,91	2,82	17	-0,78	-0,22	-0,15
17	0,00	0,00	0,00	18	-1,42	-0,82	-0,26
18	-0,84	-0,52	-0,10	19	-1,74	-0,92	-0,37
19	-1,32	-0,80	-0,44	20	-1,84	-1,02	-0,48
20	-2,68	-1,02	-0,60	21	-2,42	-1,20	-0,59
21	-3,24	-1,20	-0,98	22	-2,90	-1,60	-0,70
22	-3,72	-1,60	-1,12	23	-3,34	-2,10	-0,81
23	-4,04	-2,10	-1,13	00	-3,59	-2,50	-0,92
00	-4,31	-2,50	-1,25	01	-4,02	-2,56	-1,03
01	-4,62	-2,56	-1,30	02	-4,32	-3,10	-1,14
02	-5,36	-3,10	-1,34	03	-4,74	-3,21	-1,21
03	-5,42	-3,21	-1,30	04	-4,92	-3,26	-1,33
04	-4,92	-3,26	-1,45	05	-5,16	-3,54	-1,44
05	-6,62	-4,26	-1,82	06	-5,26	-3,86	-1,60

Грудень				Січень			
Години	Стан неба			Години	Стан неба		
	ясно (0-4)	напівясно (5-7)	хмарно (8-10)		ясно (0-4)	напівясно (5-7)	хмарно (8-10)
08	0,00	0,00	0,00	08	0,00	0,00	0,00
09	0,69	0,29	0,05	09	1,42	0,99	0,33
10	1,86	0,72	0,33	10	2,39	1,39	0,67
11	3,24	1,48	0,57	11	3,68	1,58	0,96
12	3,69	2,26	0,96	12	4,56	2,42	1,64
13	4,02	2,68	1,64	13	4,60	3,11	1,76
14	5,26	2,82	1,76	14	4,70	3,21	1,81
15	4,64	3,26	1,78	15	4,66	2,96	2,05
16	0,00	0,00	0,00	16	4,48	2,56	1,96
17	-0,72	-0,19	-0,10	17	0,00	0,00	0,00
18	-1,20	-0,43	-0,18	18	-0,90	-0,10	-0,23
19	-1,34	-0,48	-0,31	19	-1,20	-0,29	-0,43
20	-1,66	-0,68	-0,44	20	-1,36	-0,43	-0,60
21	-1,84	-0,88	-0,60	21	-1,66	-0,48	-0,75
22	-1,95	-0,92	-0,78	22	-1,82	-0,54	-0,90
23	-2,35	-1,02	-0,90	23	-1,97	-0,66	-1,26
00	-2,56	-1,00	-0,98	00	-2,35	-0,87	-1,32
01	-3,41	-1,12	-1,12	01	-2,58	-1,22	-1,40
02	-3,42	-1,22	-1,24	02	-3,21	-1,48	-1,44
03	-3,64	-1,45	-1,24	03	-3,40	-1,64	-1,46
04	-3,77	-1,02	-1,30	04	-3,67	-1,87	-1,50
05	-3,94	-1,25	-1,31	05	-3,73	-2,02	-1,58
06	-4,17	-2,02	-1,34	06	-3,92	-2,52	-1,62
07	-4,38	-2,57	-1,18	07	-4,36	-2,75	-1,69

Лютий				Березень			
Години	Стан неба			Години	Стан неба		
	ясно (0-4)	напівясно (5-7)	хмарно (8-10)		ясно (0-4)	напівясно (5-7)	хмарно (8-10)
07	0,00	0,00	0,00	06	0,00	0,00	0,00
08	1,28	0,36	0,01	07	0,40	0,00	0,08
09	2,42	0,75	0,33	08	0,58	0,21	0,42
10	3,24	1,32	0,86	09	0,72	0,11	0,61
11	4,04	2,32	1,02	10	2,42	0,28	0,89
12	4,58	2,57	1,62	11	3,68	0,62	1,56
13	5,01	2,86	1,76	12	6,37	1,58	1,84
14	5,03	3,10	1,80	13	7,49	3,38	1,90
15	5,10	3,71	1,82	14	8,32	3,42	2,14
16	4,53	3,43	2,04	15	8,81	4,10	2,32
17	0,00	0,00	0,00	16	9,20	4,78	2,35
18	-0,62	-0,23	-0,20	17	9,01	5,22	2,21
19	-0,92	-0,62	-0,60	18	0,00	0,00	0,00
20	-1,24	-0,89	-0,79	19	-0,50	-0,42	-0,17
21	-1,64	-1,22	-1,02	20	-0,76	-0,90	-0,43
22	-1,82	-1,44	-1,33	21	-0,90	-1,44	-0,55
23	-2,07	-1,68	-1,46	22	-1,05	-1,67	-0,85
00	-2,07	-1,90	-1,49	23	-2,25	-2,25	-1,00
01	-3,02	-2,20	-1,52	00	-2,38	-2,28	-1,15
02	-3,44	-2,41	-1,60	01	-3,42	-2,91	-1,35
03	-3,66	-2,60	-1,67	02	-3,74	-3,00	-1,48
04	-3,88	-3,02	-1,70	03	-4,26	-3,21	-1,62
05	-4,40	-3,26	-1,78	04	-4,78	-3,44	-1,68
06	-4,61	-3,28	-1,65	05	-5,22	-3,52	-1,82



Продовження табл. А.1

Квітень			
Години	Стан неба		
	ясно (0-4)	напівясно (5-7)	хмарно (8-10)
06	0,00	0,00	0,00
07	0,35	0,08	0,06
08	1,32	0,66	0,43
09	3,76	1,66	0,74
10	5,41	3,78	1,46
11	6,80	4,96	1,97
12	7,86	5,93	2,32
13	8,50	6,62	2,77
14	8,97	7,16	3,37
15	9,18	7,40	3,88
16	9,08	7,25	3,85
17	8,85	7,00	3,79
18	8,12	6,59	3,52
19	7,26	5,83	3,21
20	0,00	0,00	0,00
21	-1,23	-0,94	-0,69
22	-2,19	-1,53	-0,95
23	-2,71	-1,87	-1,18
00	-3,24	-2,08	-1,46
01	-3,49	-2,24	-1,72
02	-3,80	-2,50	-2,02
03	-4,18	-2,84	-2,20
04	-4,58	-3,05	-2,26
05	-4,76	-3,12	-2,42

## ДОДАТОК Б

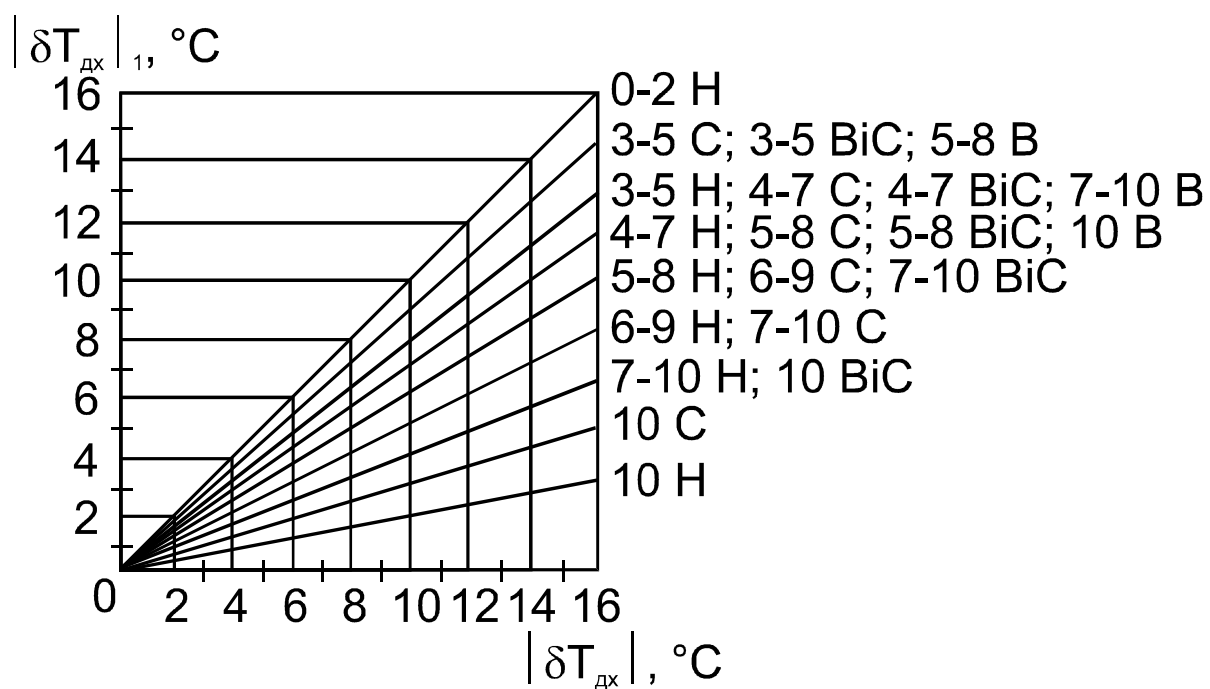


Рис. Б.1 – Графік для обліку впливу хмарності на добовий хід температури повітря.

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
для навчальної практики з дисципліни  
«Синоптична метеорологія»  
та чергувань НБП  
на тему „Прогноз температури повітря біля поверхні землі та на висотах  
”

Укладач: к.геогр.н. Міщенко Н.М.

Електронна версія © Міщенко Н.М.

Підп. до друку \_\_\_\_\_ Формат \_\_\_\_\_ Папір офсетний

Умовн. друк. арк. \_\_\_\_\_ Тираж \_\_\_\_\_ Зам. № \_\_\_\_\_

Надруковано з готового оригінал-макета

---

Одеський державний екологічний університет  
65016, Одеса, вул. Львівська, 15