

Житомирський державний університет імені Івана Франка

Факультет природничий

Кафедра екології та географії

ІНСТРУКТИВНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Обов'язкової освітньої компоненти

Метеорологія і кліматологія



для підготовки здобувачів  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Галузь знань  
Спеціальність  
Предметна спеціальність  
Спеціалізація  
Освітня програма  
Факультет / ННІ

10 Природничі науки  
101 Екологія  
-  
-  
Екологія  
Природничий

**Укладачі:** кандидат біологічних наук, ст.викладач Андрійчук Тамара  
кандидат біологічних наук, доцент Власенко Руслана  
кандидат біологічних наук, ст.викладач Коцюба Ірина

Розглянуто та схвалено  
на засіданні кафедри екології та географії  
Протокол від «26» серпня 2022 р. № 1  
Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Олександр ГАРБАР

Житомир 2022

УДК 504.38:551.502:378.147(072)

I – 69

Рекомендовано до друку вченою радою  
Житомирського державного університету імені Івана Франка  
(протокол № 18 від 30.09.2022 р.)

**Рецензенти:**

**Анатолій ГУДЗЕВИЧ** – доктор географічних наук, професор кафедри географії Вінницького педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

**Григорій ХАСЦЬКИЙ** – кандидат географічних наук, доцент кафедри екології, природничих та математичних наук КЗВО "Вінницька академія безперервної освіти".

**Олександр ГАРБАР** – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри екології та географії Житомирського державного університету імені Івана Франка.

I 69 Інструктивно-методичні матеріали до практичних занять обов'язкової освітньої компоненти «Метеорологія і кліматологія» для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти /Уклад.: Т.В. Андрійчук, Р.П. Власенко, І.Ю. Коцюба– Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2022. – 35 с.

УДК 504.38:551.502:378.147 (072)

© Андрійчук Т.В., 2022

© Власенко Р.П., 2022

© Коцюба І.Ю., 2022

© Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2022

## ЗМІСТ

|                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Вступ</b>                                                                                                                 | 4  |
| <b>Критерії оцінювання</b>                                                                                                   | 5  |
| <i>Практична робота № 1. Вступ. Предмет, завдання та мета метеорології та кліматології. Метеорологічний майданчик(4 год)</i> | 6  |
| <i>Практична робота № 2. Поняття про повітряну оболонку Землі. Радіація в атмосфері (2 год)</i>                              | 9  |
| <i>Практична робота № 3 Тепловий режим земної поверхні атмосфери (2 год)</i>                                                 | 14 |
| <i>Практична робота № 4 Вода в атмосфері. Хмари та їх класифікація. Тумани (4 год)</i>                                       | 19 |
| <i>Практична робота № 5 Опади та електричні явища в атмосфері (4 год)</i>                                                    | 22 |
| <i>Практична робота № 6 Атмосферна циркуляція повітря (4 год)</i>                                                            | 25 |
| <i>Практична робота № 7 Клімат та чинники його утворення. Класифікація кліматів Землі (2 год)</i>                            | 29 |
| <i>Практична робота № 8 Кліматичні пояси тропічних та позатропічних широт (4год)</i>                                         | 31 |
| <i>Модульна контрольна робота № 1</i>                                                                                        |    |
| <b>Список рекомендованої література</b>                                                                                      | 33 |

## ВСТУП

Інструктивно-методичні матеріали до практичних занять з освітньої компоненти «Метеорологія і кліматологія» містять базові завдання щодо виконання практичних робіт з обов'язкової освітньої компоненти «Метеорологія і кліматологія». Розроблені методичні рекомендації для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освітньо-професійної програми Екологія, спеціальність 101 Екологія.

**Мета вивчення освітньої компоненти:** формування у студентів знань про основні атмосферні явища і процеси, що формують метеорологічний, кліматичний та екологічний стан планети та окремих її регіонів.

**Основні завдання вивчення освітньої компоненти:**

- формування логічного та глибокого уявлення про загальні закономірності процесів, які відбуваються в атмосфері;
- встановити взаємозв'язок гідросфери, атмосфери, літосфери та біосфери у межах географічної оболонки;
- оволодіння методикою спостережень за погодою;  
розвиток умінь реєстрації та аналізу метеорологічних величин;
- створення цілісних уявлень, образів атмосферних явищ і процесів, що ґрунтуються на комплексному підході до вивчення географічних аспектів взаємодії природних компонентів в їх єдності та взаємозв'язку.

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про критерії та порядок оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти Житомирського державного університету імені Івана Франка згідно з Європейською кредитною трансферно-накопичувальною системою» [https://zu.edu.ua/offic/ocinjuvannya\\_zvo.pdf](https://zu.edu.ua/offic/ocinjuvannya_zvo.pdf).

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти за всіма видами навчальних робіт проводиться за поточним, модульним та підсумковим контролем. Кожен здобувач вищої освіти має виконати обов'язкові завдання, передбачені інструктивно-методичними матеріалами до практичних занять, методичними рекомендаціями до організації самостійної та індивідуальної роботи здобувачів вищої освіти, силабусом, навчальною та робочою програмою освітньої компоненти. Здобувач вищої освіти повинен виконати завдання, передбачені інструктивно-методичними матеріалами до практичних занять:

| № Практичного заняття: | К-сть балів за кожен вид роботи | Вид роботи: |     |     |     |     |     |       |     |     |     | Сумарна к-сть балів |
|------------------------|---------------------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|---------------------|
|                        |                                 | Т П         | Д П | П П | П Р | О З | Т З | ІНД З | У О | ... | ... |                     |
|                        |                                 | 20          |     |     | 40  | 20  |     |       | 20  |     |     | 100                 |
| 1.                     |                                 |             |     |     |     |     |     |       |     |     |     |                     |
| 2.                     |                                 |             |     |     |     |     |     |       |     |     |     |                     |
| 3.                     |                                 |             |     |     |     |     |     |       |     |     |     |                     |
| 4.                     |                                 |             |     |     |     |     |     |       |     |     |     |                     |
| 5.                     |                                 |             |     |     |     |     |     |       |     |     |     |                     |
| 6.                     |                                 |             |     |     |     |     |     |       |     |     |     |                     |
| 7.                     |                                 |             |     |     |     |     |     |       |     |     |     |                     |
| 8.                     |                                 |             |     |     |     |     |     |       |     |     |     |                     |
| 9.                     | 100                             |             |     |     |     |     |     |       |     |     |     |                     |

### Примітка\*

ТП – відповідь на теоретичні питання; ПР – виконання практичного завдання; ОЗ – оформлення заняття; ТЗ – виконання тестових завдань; ІНДЗ – перевірка індивідуальних завдань; УО – участь в обговоренні.

## **Практична робота № 1**

### **Тема: Вступ. Предмет, завдання та мета метеорології та кліматології. Метеорологічний майданчик.**

**Мета:** сформувати базові знання про метеорологію та кліматологію, як науку у комплексі усіх географічних наук; сформувати чітке уявлення про метеорологічний майданчик та розміщення приладів на ньому; засвоїти порядок проведення спостережень на метеорологічному майданчику.

**Професійна спрямованість:** вивчення матеріалу теми формує у студентів уявлення про метеорологію та кліматологію, як частину еколого-географічних дисциплін та формує науковий світогляд.

#### **Теоретичні питання:**

1. Предмет метеорології та кліматології.
2. Методи метеорології та кліматології.
3. Організація і зміст метеорологічних спостережень.
4. Значення метеорології та кліматології для народного господарства.
5. Розкрийте суть приземних метеорологічних спостережень (назвіть їх).
6. Поясніть суть призначення метеорологічного майданчика і розміщення метеорологічних приладів.
7. Що таке строки спостережень? Дайте детальну характеристику.
8. Охарактеризуйте обов'язкову програму, яка властива для метеостанцій II розряду?

#### **Хід роботи:**

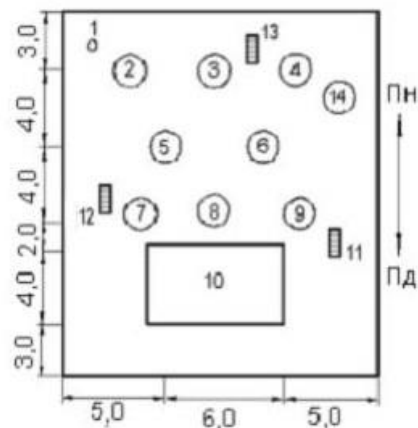
1. Ознайомитися з основними поняттями освітньої компоненти «Метеорологія і кліматологія».
2. Ознайомитись з основними віхами розвитку цих наук від найдавніших часів до сучасності.
3. У зошиті для практичних робіт Заповнити таблицю «Історія розвитку метеорології та кліматології як науки».
4. Виявити зв'язок метеорології та кліматології з іншими науками і вказати основні питання, що їх об'єднують. Результати заповнити до таблиці.
5. Ознайомитися з метеорологічним майданчиком та схемою розміщення метеорологічних приладів на ньому.
6. Замалювати схему розміщення приладів та обладнання на метеорологічному майданчику для метеорологічних станцій з повною та неповною програмами спостережень. Підписати назви приладів, що розташовані на ньому.
7. Скласти типовий порядок проведення спостережень

(метеорологічна станція м. Житомир).

8. Ознайомитись з формою запису результатів метеорологічних спостережень.

9. Назвати основні вимоги до облаштування метеорологічного майданчика. Записати до зошита.

Для проведення приземних метеорологічних спостережень станціях створюють і облаштовують метеорологічні майданчики. Нище наведена схема метеорологічного майданчика (з повною та неповною програмою спостереження).



б - для метеостанцій з неповною програмою спостережень

(розміри 20 x 16 м):

1 - репер; 2 - ФВВ; 3 - анеморумбометр (анемометр МАРК); 4 - ожеледний станок; 5 - БП; 6 - БП запасна; 7 - вимірювач МДВ; 8 - опадомір; 9 - столик для радіометричних спостережень; 10 - оголена ділянка для термометрів на поверхні ґрунту та колінчастих термометрів; 11, 12, 13 - снігомірні рейки; 14 - льодоскоп.

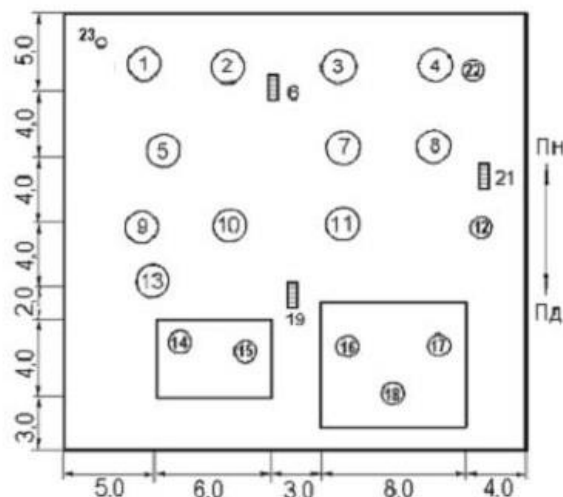


Рис. 1. Схема розміщення приладів та обладнання на метеомайданчику:

а - для метеостанцій з повною програмою спостережень

(розміри 26 x 26 м):

1 - ФВВ, 2 - анеморумбометр; 3 - анемометр МАРК; 4 - ожеледний станок; 5 - БП; 6, 19, 21 - снігомірні рейки; 7 - БП (запасна); 8 - БС; 9 - вимірювач МДВ; 10 - опадомір; 11 - пловіограф; 12 - столик для радіометричних спостережень; 13 - геліограф; 14, 15 - оголена ділянка для термометрів на поверхні ґрунту (14) та колінчастих термометрів (15); 16, 17, 18 - ділянка з природним покривом: для ґрунтоглибинних термометрів (17), снігомірної рейки (16) і мерзлотоміра (18); 22 - льодоскоп; 23 - репер.

### **Список рекомендованої літератури:**

1. Клеєвська В. Л. Приземні метеорологічні спостереження. Частина 2: навч. посіб. / В.Л. Клеєвська, О. О. Поліщук. - Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авіац. ін-т». 2011 - 64 с.
2. Метеорологія та кліматологія: навчальний посібник / С. І. Решетченко. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 220 с.
3. Сніжко С.І., Паламарчук Л.В., Затула В.І. Метеорологія : підручник для студентів – К.: Київський університет, 2010. – 592 с.
4. Решетченко, С. І. Метеорологія та кліматологія: навчальний посібник [Текст] / С. І. Решетченко- Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 220 с.
5. Таранова Н. Б. «Метеорологія і кліматологія в завданнях і запитаннях»: методична розробка / Таранова Н. Б. – Тернопіль: ТНПУ імені Володимира Гнатюка, 2015. – 118 с.
6. Таранова Н. Б. Метеорологія і кліматологія: конспект лекцій. – Тернопіль: Редакційно-видавничий відділ ТНПУ, 2019. – 292 с.

## Практична робота № 2

### Тема: Поняття про повітряну оболонку Землі. Радіація в атмосфері

**Мета:** ознайомитись з будовою, складом та екологічними функціями атмосфери Землі; з характеристиками сонячної радіації та її змінами при проходженні через атмосферу Землі. Вивчити розподіл сонячної радіації по поверхні Землі.

#### Теоретичні питання:

1. Атмосфера – повітряна оболонка Землі. Хімічний склад сухого повітря.
2. Вертикальна будова атмосфери.
3. Методи дослідження атмосфери
4. Охарактеризуйте поняття «сонячна радіація», «сонячна стала».
5. Поясніть закон Бугера-Ламберта. Від яких факторів буде залежати сонячна радіація, що надходить до поверхні Землі за цим законом? Поясніть поняття «коефіцієнт прозорості» атмосфери.

Пряма та розсіяна радіація, їх співвідношення у різних умовах. Розкрийте поняття «сумарна радіація». Проаналізуйте розподіл сумарної сонячної радіації по поверхні Землі.

#### Хід роботи:

1. Розглянути будову атмосфери Землі. **Будова атмосфери** – це розподіл атмосфери на головні та перехідні шари по вертикалі, неоднорідні за властивостями.



Ознайомившись із будовою атмосфери заповнити таблицю «Основні шари Атмосфери»

| Шари атмосфери | Висота | Загальна характеристика |
|----------------|--------|-------------------------|
| Тропосфера     |        |                         |
| Стратосфера    |        |                         |
| Мезосфера      |        |                         |
| Термосфера     |        |                         |
| Екзосфера      |        |                         |

2. Намалюйте схему вертикальної будови атмосфери.

3. Ознайомитись з загальними властивостями та складом атмосфери.

Заповнити таблицю

| Газ             | Молекула | Об'ємний вміст, % |
|-----------------|----------|-------------------|
| Азот            |          |                   |
| Кисень          |          |                   |
| Аргон           |          |                   |
| Вуглекислий Газ |          |                   |
| Неон            |          |                   |
| Гелій           |          |                   |
| Метан           |          |                   |
| Кріптон         |          |                   |
| Водень          |          |                   |
| Ксенон          |          |                   |
| Озон            |          |                   |
| Сухе повітря    |          |                   |

4. Поміркуйте та зазначте біологічне і екологічне значення основних складових частин повітря:

*Азот* –

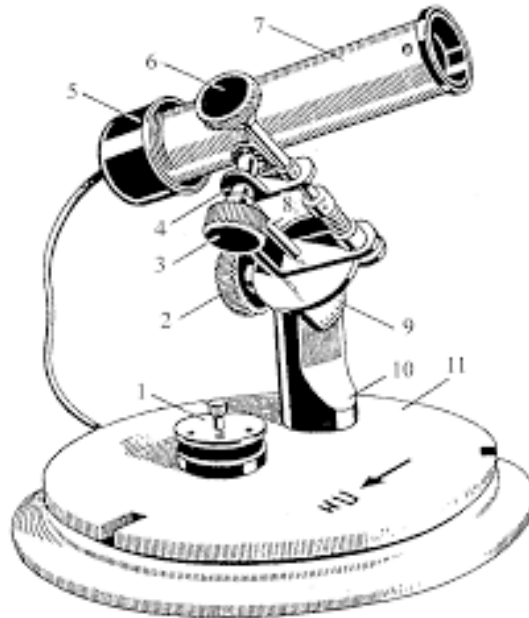
*Кисень* –

*Вуглекислий газ* –

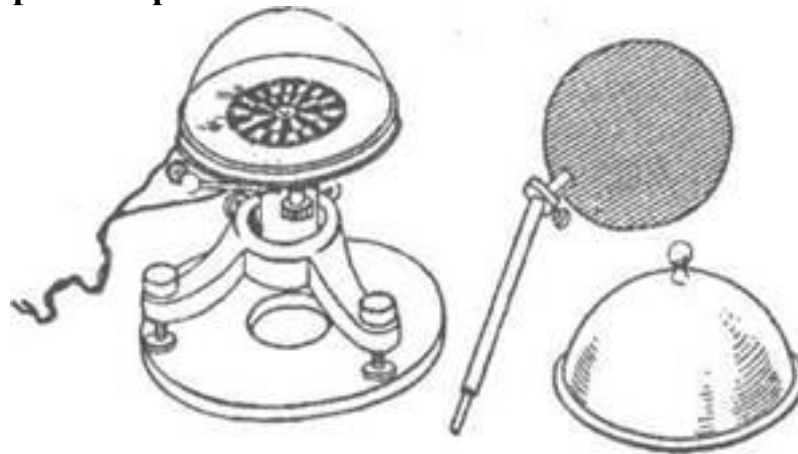
*Водяна пара* –

5. Детально ознайомитися та вивчити будову приладів для вимірювання радіації:

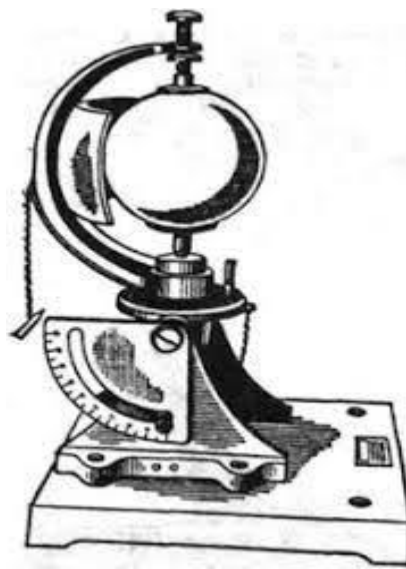
✓ Актинометр Янішевського



✓ Піранометр



✓ Геліограф



✓ **Балансомір**



6. До термінологічного словника понять та термінів записати: сонячна радіація, сряма сонячна радіація, сонячна стала, інсоляція, розсіяна сонячна радіація, сумарна сонячна радіація, відбита радіація, альbedo (відбивна здатність), поглинута радіація.

7. Проаналізуйте карти розподілу сонячної радіації по земній поверхні у січні, липні та річну, які наведені в «Атласі вчителя». Нанесіть на контурну карту Світу регіони з максимальною та мінімальною кількістю сонячної радіації у січні, липні та протягом року. Проаналізуйте географічний розподіл кількості сонячної радіації по земній поверхні та дайте відповіді на наступні питання: а) у межах яких широт спостерігаються максимальні показники кількості сонячної радіації протягом року? Чим зумовлена відповідна кількість сонячної радіації? Як вона впливає на температурний режим та ступінь проявлення сезонів року?

б) у межах яких широт спостерігаються мінімальні показники сонячної радіації протягом року? Поясніть незначну кількість сонячної радіації на цих територіях. Яка динаміка кількості сонячної радіації на відповідних територіях за сезонами?

в) у якому сезоні року спостерігаються максимальні відмінності в кількості сонячної радіації між полярними та екваторіальними широтами? Як ці відмінності відображаються на температурних й баричних градієнтах між екватором і полюсами та на інтенсивності обміну повітряними масами між різними широтами?

8. Поміркуйте, яке екологічне значення має сонячна енергія? Відповідь обґрунтуйте.

#### **Список рекомендованої література:**

1. Клеєвська В. Л. Приземні метеорологічні спостереження. Частина 2: навч. посіб. / В.Л. Клеєвська, О. О. Поліщук. - Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авіац. ін-т». 2011 - 64 с.
2. Метеорологія та кліматологія: навчальний посібник / С. І. Решетченко. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 220 с.
3. Сніжко С.І., Паламарчук Л.В., Затула В.І. Метеорологія : підручник для студентів – К.: Київський університет, 2010. – 592 с.
4. Решетченко, С. І. Метеорологія та кліматологія: навчальний посібник [Текст] / С. І. Решетченко- Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 220 с.
5. Таранова Н. Б. «Метеорологія і кліматологія в завданнях і запитаннях»: методична розробка / Таранова Н. Б. – Тернопіль: ТНПУ імені Володимира Гнатюка, 2015. – 118 с.
6. Таранова Н. Б. Метеорологія і кліматологія: конспект лекцій. – Тернопіль: Редакційно-видавничий відділ ТНПУ, 2019. – 292 с.

### Практична робота № 3

#### Тема: Тепловий режим земної поверхні атмосфери

**Мета:** ознайомитися з основними показниками теплового режиму; складниками теплового балансу земної поверхні; приладами для вимірювання температури ґрунту.

#### Теоретичні питання:

1. Дати характеристику основним методам і приладам для вимірювання температури повітря.
2. Охарактеризувати основні прилади для вимірювання температури поверхні ґрунту.
3. Охарактеризувати основні прилади для вимірювання температури на глибині.
4. Вивчити прилади для вимірювання глибини промерзання ґрунту, знати їх будову.

#### Хід роботи:

**1. Дати загальну характеристику приладів та обладнання, що використовуються для виміру температури повітря:**

1.1. Вивчити роботу приладів, для кожного з них визначити:

- а) сферу застосування, призначення;
- б) тип термометра;
- в) ціну поділок, діапазон виміру температури.

*До поверхневих термометрів належать:*

**Строковий (терміновий) ТМ-3** – для визначення температури поверхні ґрунту у строк спостереження



---

**Мінімальний ТМ-2** – для визначення найнижчої температури за певний проміжок часу (між строками спостереження)




---

**Максимальний ТМ-1** – для визначення найвищої температури за певний проміжок часу (між строками спостережень)




---

*До глибинних термометрів належать:*

**Колінчасті (ТМ-5)** – для визначення температури на глибинах 5, 10, 15 і 20 см у строк спостереження (термометри Савінова)



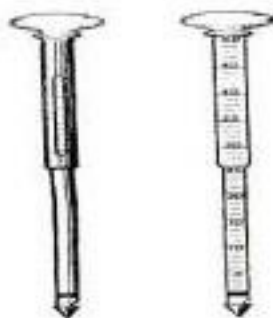
---

**Витяжні (ТПВ-50)** – для визначення температури на глибинах 20, 40, 80, 160 і 320см (в строк спостереження)



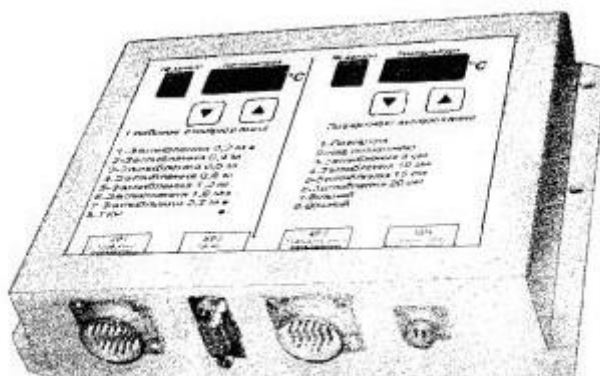
---

**Термометр - щуп (АМ-6)** – для визначення температури в польових умовах на глибині від 3 до 30 см (можна до 50 см) у строк спостереження



---

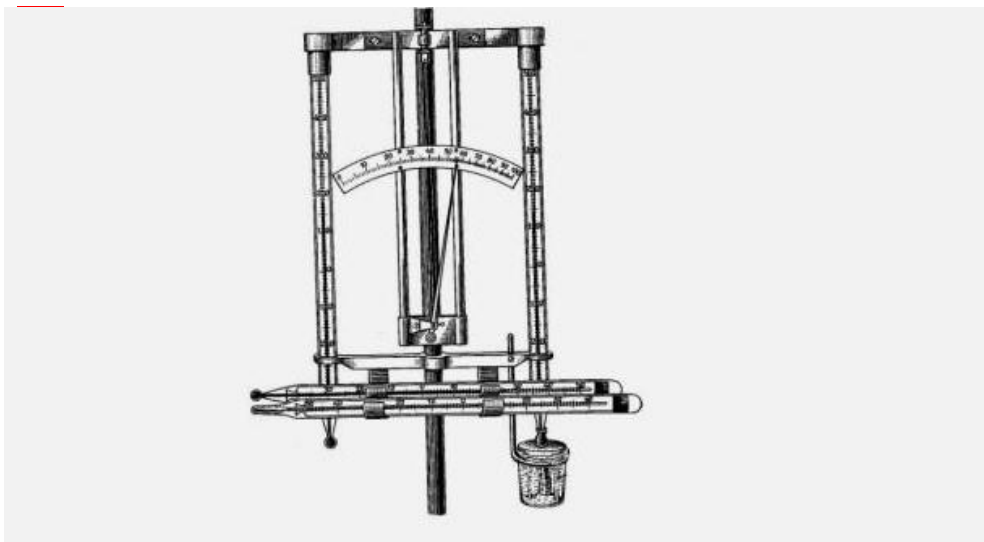
**Електротермометри (АМ-2М)** – для визначення температури на глибині вузла кущення



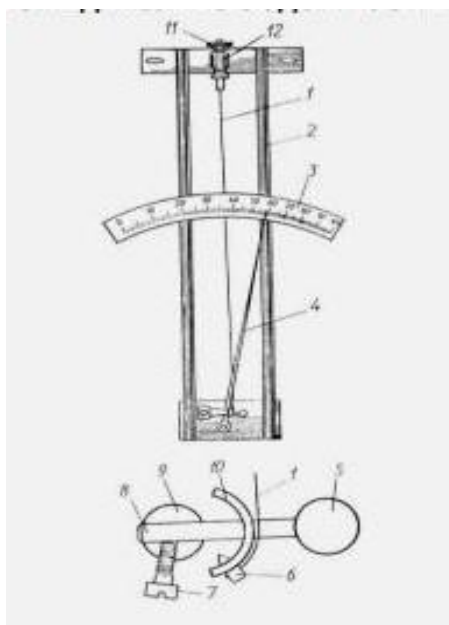
---

## 2. Приладами для вимірювання температури повітря

### ✓ Станційний психрометр



### ✓ Гігрометр



3. Проведіть вимірювання температури поверхні ґрунту та повітря на метеорологічній станції. Результати запишіть до таблиць

**Результати вимірювання температури поверхні ґрунту**

| <b>Термометр</b>    | <b>Ціна<br/>поділки</b> | <b>Показання<br/>приладів</b> | <b>Поправка</b> | <b>Температу<br/>ра</b> |
|---------------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------|
| <b>Строковий</b>    |                         |                               |                 |                         |
| <b>Максимальний</b> |                         |                               |                 |                         |
| <b>Мінімальний</b>  |                         |                               |                 |                         |

#### **Вимірювання температури повітря**

| <b>Термометр</b>       | <b>Ціна<br/>поділки</b> | <b>Показання<br/>приладів</b> | <b>Поправка</b> | <b>Температу<br/>ра</b> |
|------------------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------|
| <b>Психрометричний</b> |                         |                               |                 |                         |
| <b>Максимальний</b>    |                         |                               |                 |                         |
| <b>Мінімальний</b>     |                         |                               |                 |                         |

#### **Список рекомендованої літератури:**

1. Клеєвська В. Л. Приземні метеорологічні спостереження. Частина 2: навч. посіб. / В.Л. Клеєвська, О. О. Поліщук. - Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авіац. ін-т». 2011 - 64 с.

2. Метеорологія та кліматологія: навчальний посібник / С. І. Решетченко. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 220 с.

3. Сніжко С.І., Паламарчук Л.В., Затула В.І. Метеорологія : підручник для студентів – К.: Київський університет, 2010. – 592 с.

4. Решетченко, С. І. Метеорологія та кліматологія: навчальний посібник [Текст] / С. І. Решетченко- Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 220 с.

5. Таранова Н. Б. «Метеорологія і кліматологія в завданнях і запитаннях»: методична розробка / Таранова Н. Б. – Тернопіль: ТНПУ імені Володимира Гнатюка, 2015. – 118 с.

6. Таранова Н. Б. Метеорологія і кліматологія: конспект лекцій. – Тернопіль: Редакційно-видавничий відділ ТНПУ, 2019. – 292 с.

## Практична робота № 4

### Тема: Вода в атмосфері. Хмари та їх класифікація. Тумани

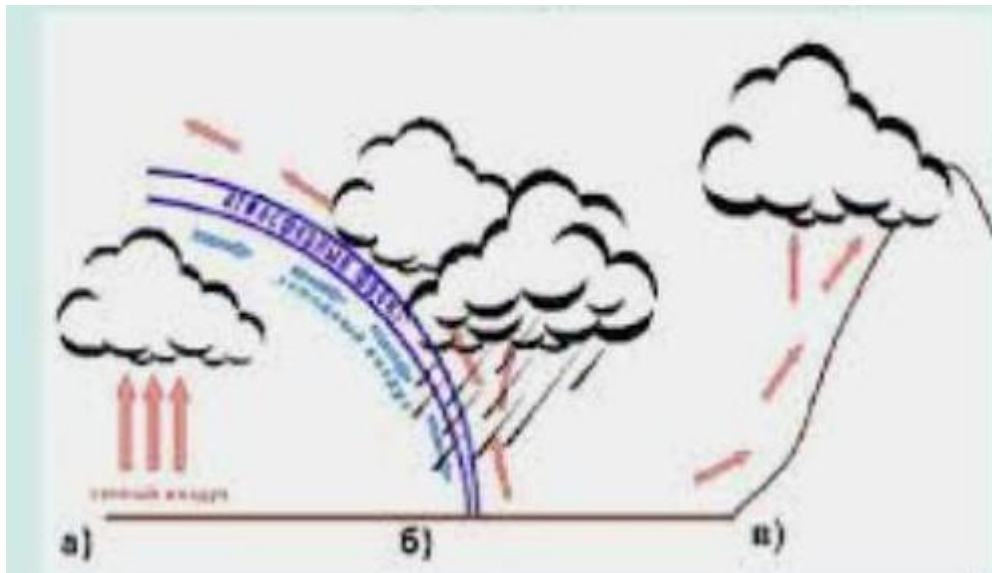
**Мета:** сформувати уявлення про процеси хмароутворення, різноманіття хмар та особливостей їх географічного поширення над земною поверхнею, а також уявлення про тумани, умови їх утворення, географічний розподіл по земній поверхні.

#### Теоретична питання:

1. Розкрити поняття конденсація та сублімація.
2. Міжнародна класифікація хмар.
3. Характеристика хмар за ярусами.
4. Мікроструктура та водність хмар.
5. Дати визначення поняття тумани. Умови утворення туманів.
6. Класифікація туманів.
7. Обґрунтуйте чим відрізняються поняття серпанок, туман, імла.

#### Хід роботи

1. До словника записати наступні поняття та терміни: хмари, водяні хмари, змішані хмари, водність хмар, хмари конвективні, хмари висхідного сковзання.
2. Проаналізуйте схему утворення хмар.



Зробіть записи до робочого зошита описавши кожен процес.

3. Проаналізуйте Міжнародну класифікацію хмар за морфологічними ознаками та визначте які хмари виділяються в межах кожного ярусу, вкажіть їх українську та міжнародну назву, схематичне

позначення, вкажіть висоту поширення та замалюйте морфологічні ознаки. Результати оформіть у вигляді таблиці.

| Рід хмар                     |           | Символьне зображення | Середня висота, км | Морфологічний вигляд |
|------------------------------|-----------|----------------------|--------------------|----------------------|
| українська                   | латинська |                      |                    |                      |
| Хмари верхнього ярусу        |           |                      |                    |                      |
| I.                           |           |                      |                    |                      |
| II.                          |           |                      |                    |                      |
| III.                         |           |                      |                    |                      |
| Хмари середнього ярусу       |           |                      |                    |                      |
| IV.                          |           |                      |                    |                      |
| V                            |           |                      |                    |                      |
| Хмари нижнього ярусу         |           |                      |                    |                      |
| VI.                          |           |                      |                    |                      |
| VII.                         |           |                      |                    |                      |
| VIII.                        |           |                      |                    |                      |
| Хмари вертикального розвитку |           |                      |                    |                      |
| IX.                          |           |                      |                    |                      |
| X.                           |           |                      |                    |                      |

4. Проаналізуйте особливості утворення трьох основних генетичних груп хмар (конвективні (хмари нестійких повітряних мас), хмари висхідного ковзання (фронтальні), хмари стійких мас) та схематично замалюйте цей процес.

5. Заповнити таблицю: «Класифікація туманів»

| № | Назва | Характеристика |
|---|-------|----------------|
| 1 |       |                |
| 2 |       |                |
| 3 |       |                |

6. Охарактеризуйте в робочому зошиті поширення туманів за таким планом: а). Основні широтні закономірності у повторюваності туманів на Земній кулі; б). Вплив підстиляючої поверхні на повторюваність туманів;

в). Особливості повторюваності туманів на материках по мірі віддалення від океану.

**Список рекомендованої літератури:**

1. Клеєвська В. Л. Приземні метеорологічні спостереження. Частина 2: навч. посіб. / В.Л. Клеєвська, О. О. Поліщук. - Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авіац. ін-т». 2011 - 64 с.
2. Метеорологія та кліматологія: навчальний посібник / С. І. Решетченко. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 220 с.
3. Сніжко С.І., Паламарчук Л.В., Затула В.І. Метеорологія : підручник для студентів – К.: Київський університет, 2010. – 592 с.
4. Решетченко, С. І. Метеорологія та кліматологія: навчальний посібник [Текст] / С. І. Решетченко- Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 220 с.
5. Таранова Н. Б. «Метеорологія і кліматологія в завданнях і запитаннях»: методична розробка / Таранова Н. Б. – Тернопіль: ТНПУ імені Володимира Гнатюка, 2015. – 118 с.
6. Таранова Н. Б. Метеорологія і кліматологія: конспект лекцій. – Тернопіль: Редакційно-видавничий відділ ТНПУ, 2019. – 292 с.

## Практична робота № 5

### Тема: Опади та електричні явища в атмосфері

**Мета:** ознайомитися з організацією спостережень за атмосферними опадами на метеомайданчику, навчитися обробляти результати спостережень; сформувати уявлення про електричні явища, умови їх утворення в атмосфері, та географічне поширення.

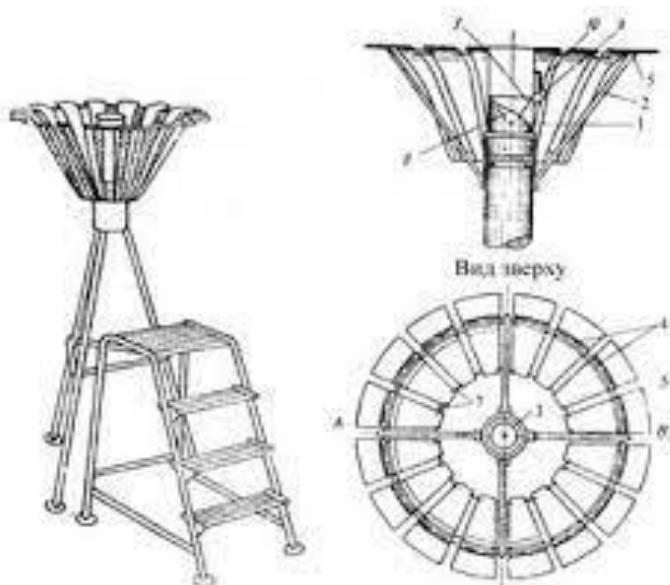
#### Теоретичні питання:

1. За допомогою літературних джерел визначте структуру Опадоміра Третьякова. Замалювати його будову.
2. Класифікація атмосферних опадів.
3. Дати характеристику наступних атмосферних опадів: дощ, мряка, сніг, мокрий сніг, крупа, град, льодяний дощ; роса, рідкий наліт, іній, твердий наліт, паморозь.
4. Дати характеристику наступних електричних та оптичних явищ атмосфери:
  - а) гало; б) віні або ореол; в) глорія та райдуга(види); г) північне сяйво; д) міраж, стовпи світла.
2. Електризація хмар та опадів:
  - а) гроза; б) блискавка та їх види.
4. Електричні та оптичні явища, як поширені на території Житомирщини (дати характеристику).

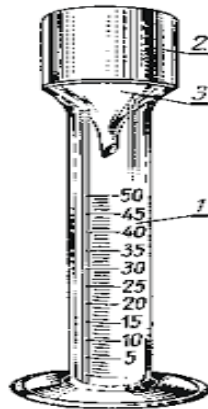
#### Хід роботи:

1. Ознайомитись з приладами для вимірювання кількості атмосферних опадів. Підписати складові будови.

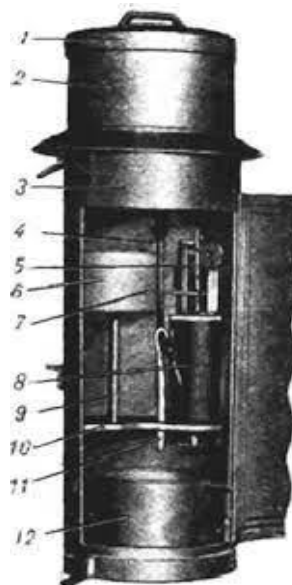
#### ✓ Опадомір Третьякова



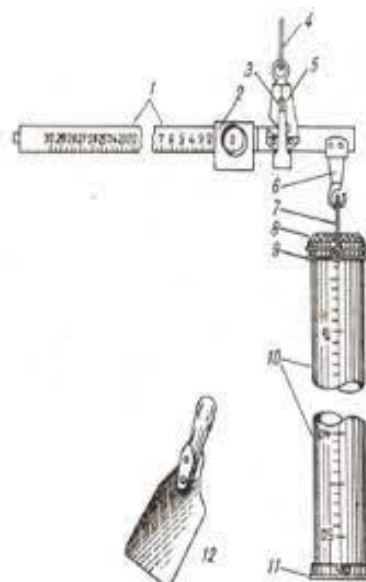
✓ **Дощомір польовий (Давітая)**



✓ **Плювіограф**



✓ **Ваговий снігомір**



2. Розглянути класифікацію опадів. Визначить, яка суть опадів, як екологічного чинника. За результатами заповнити таблицю: «Класифікація атмосферних опадів».

| № п/п | Назва | Характеристика |
|-------|-------|----------------|
| 1     |       |                |
| 3     |       |                |
| 2     |       |                |

3. Дайте аналіз повторюваності днів з грозами за сезонами року в межах Східноєвропейської рівнини, використовуючи дані надані в таблиці. Поясніть причини найбільшої повторюваності гроз в літній період. Дайте відповіді на наступні питання: а) за яких умов можливі грози у зимній час; б) чому на весні грози бувають раніше ніж восени;

**Повторюваність днів з грозами по сезонам року в межах  
Східноєвропейської рівнини (за Пашкангом К.В., 1982).**

| Місяць                        | I | II | III  | IV  | V | VI | VII | VIII | IX  | X   | XI   | XII | Рік |
|-------------------------------|---|----|------|-----|---|----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|
| Повторюваність днів з грозами | 0 | 0  | 0,07 | 0,8 | 3 | 6  | 7   | 4    | 0,9 | 0,2 | 0,03 | 0   | 22  |

4. До робочого зошита записати основні електричні та оптичні явища характерні для Житомирщини. Дати їм характеристику.

**Список рекомендованої літератури:**

1. Клеєвська В. Л. Приземні метеорологічні спостереження. Частина 2: навч. посіб. / В.Л. Клеєвська, О. О. Поліщук. - Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авіац. ін-т». 2011 - 64 с.

2. Метеорологія та кліматологія: навчальний посібник / С. І. Решетченко. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 220 с.

3. Сніжко С.І., Паламарчук Л.В., Затула В.І. Метеорологія : підручник для студентів – К.: Київський університет, 2010. – 592 с.

4. Решетченко, С. І. Метеорологія та кліматологія: навчальний посібник [Текст] / С. І. Решетченко- Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 220 с.

5. Таранова Н. Б. «Метеорологія і кліматологія в завданнях і запитаннях»: методична розробка / Таранова Н. Б. – Тернопіль: ТНПУ імені Володимира Гнатюка, 2015. – 118 с.

6. Таранова Н. Б. Метеорологія і кліматологія: конспект лекцій. – Тернопіль: Редакційно-видавничий відділ ТНПУ, 2019. – 292 с.

## Практична робота № 6

### Тема: Атмосферна циркуляція повітря

**Мета:** ознайомитись з приладами і методикою вимірювання атмосферного тиску та характеристик вітру, загальною схемою циркуляції атмосфери.

### Теоретичні питання:

1. Поняття атмосферного тиску. Одиниці вимірювання АТ. Зміна АТ при зміні висоти.
2. Поняття вертикальний баричний градієнт та баричне поле.
3. Поняття вітер.
4. Поняття місцеві вітри та їх характеристика.
5. Повітряні маси.
6. Атмосферні фронти.
7. Розкрити поняття «циклони», «антициклони».

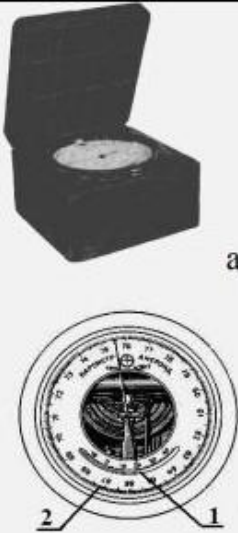
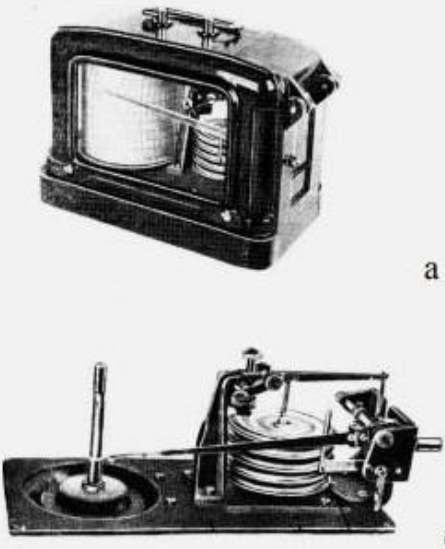
### Хід роботи:

1. Розглянути прилади для визначення характеристик атмосферного тиску.

**Ртутні барометри**\_\_\_\_\_

**Барометри-анероїди**\_\_\_\_\_

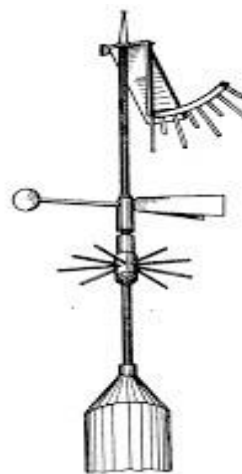
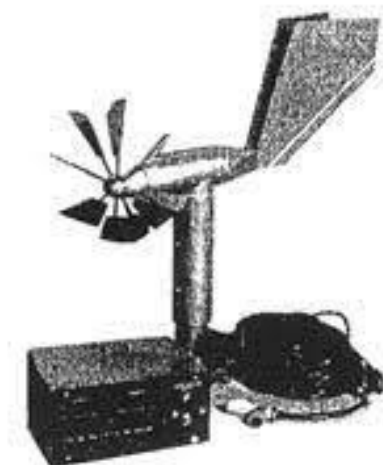
**Барограф**\_\_\_\_\_

|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
| <p>Барометр ртутний</p>                                                             | <p>зовнішній вигляд (а); циферблат (б): 1 – термометр; 2 – шкала</p>                | <p>Барограф: зовнішній вигляд (а); механізм (б).</p>                                 |

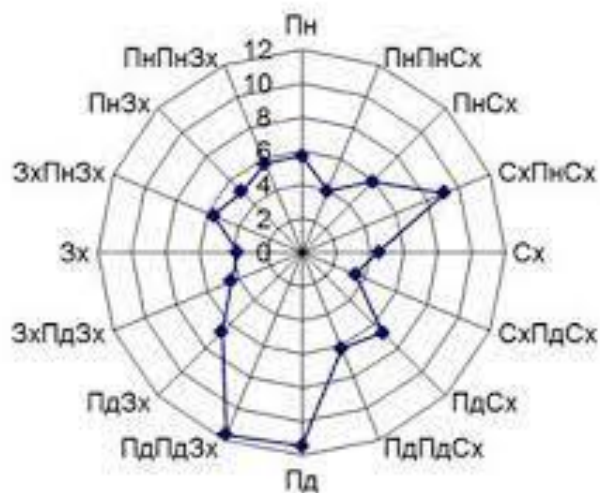
3. Розглянути прилади для визначення характеристик вітру.

Флюгер Вільда\_\_\_\_\_

Анеморумбометр М – 47\_\_\_\_\_

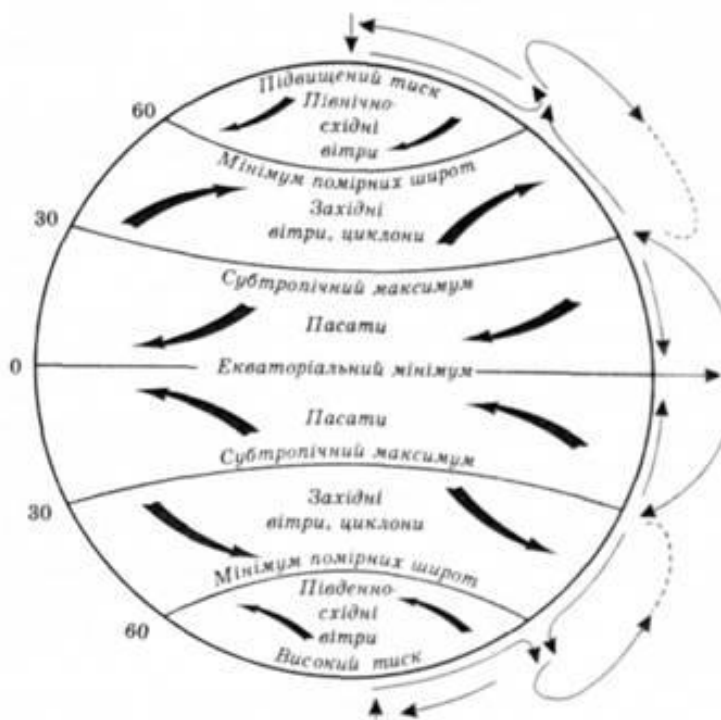


4. Розгляньте представлену на рисунку розу вітрів. Охарактеризуйте її в робочий зошит.



5. Розгляньте представлену перед Вами загальну циркуляцію атмосфери. Охарактеризуйте її. Проведіть спостереження за швидкістю вітру, дані запишіть до таблиці. Замалюйте розу вітрів.

| Прилад           | Початковий відлік | Кінцевий відлік | Різниця | Число обертів за 1 с | Швидкість вітру, м/с |
|------------------|-------------------|-----------------|---------|----------------------|----------------------|
| Ручний анемометр |                   |                 |         |                      |                      |



6. Складіть порівняльну таблицю «Циклони та антициклони»

| Ознаки                            | Циклон | Антициклон |
|-----------------------------------|--------|------------|
| Вертикальний рух повітря в центрі |        |            |
| Загальний напрямок вітру          |        |            |
| Круговий рух                      |        |            |

|                 |  |  |
|-----------------|--|--|
| повітря         |  |  |
| Характер погоди |  |  |
| Малюнок         |  |  |

### **Список рекомендованої літератури:**

1. Клеєвська В. Л. Приземні метеорологічні спостереження. Частина 2: навч. посіб. / В.Л. Клеєвська, О. О. Поліщук. - Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авіац. ін-т». 2011 - 64 с.
2. Метеорологія та кліматологія: навчальний посібник / С. І. Решетченко. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 220 с.
3. Сніжко С.І., Паламарчук Л.В., Затула В.І. Метеорологія : підручник для студентів – К.: Київський університет, 2010. – 592 с.
4. Решетченко, С. І. Метеорологія та кліматологія: навчальний посібник [Текст] / С. І. Решетченко- Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 220 с.
5. Таранова Н. Б. «Метеорологія і кліматологія в завданнях і запитаннях»: методична розробка / Таранова Н. Б. – Тернопіль: ТНПУ імені Володимира Гнатюка, 2015. – 118 с.
6. Таранова Н. Б. Метеорологія і кліматологія: конспект лекцій. – Тернопіль: Редакційно-видавничий відділ ТНПУ, 2019. – 292 с.

### **Практична робота № 7**

**Тема: Клімат та чинники його утворення. Класифікація кліматів Землі.**

**Мета:** сформувати поняття про клімат, визначити основні підходи до його класифікації, навчитися працювати з кліматичною картою.

#### **Теоретичні питання:**

1. Поняття кліматична система.
2. Чинники формування клімату: радіаційні, роль підстилаючої поверхні, вплив морських течій, вплив рослинного покриву, вплив снігового покриву, вплив рельєфу.
3. Класифікація кліматів.
4. Класифікація клімату за Л.С.Бергом.
5. Класифікація клімату за Б.П.Алісовим.
6. Кліматичні особливості регіону (на прикладі Житомирщини).

#### **Хід роботи:**

1. На основі отриманих даних заповніть таблицю, основні кліматоутворюючі чинники: природні антропогенні.

| <b>Природні</b> | <b>Антропогенні</b> |
|-----------------|---------------------|
|                 |                     |
|                 |                     |
|                 |                     |
|                 |                     |
|                 |                     |

2. Запишіть до таблиці кліматоутворюючі чинники формування клімату

| Зовнішні | Внутрішні |
|----------|-----------|
|          |           |

3. Розгляньте класифікації клімату за В.П.Алісовим, Л.С.Бергом та В.П.Кеппенем. Письмово складіть стислу порівняльну характеристику цих класифікацій. а) Які природні чинники і процеси покладено в основу класифікацій? б) Знайдіть спільні риси та відмінності. в) Яка, на вашу думку, класифікація є найбільш повною та функціональною для використання, чому?

4. На контурну карту Світу нанесіть межі кліматичних поясів за В.П.Алісовим.

5. На контурну карту Світу нанесіть межі кліматичних поясів за Л.С.Бергом та В.П.Кеппенем.

6. Охарактеризуйте клімат України. Які тенденції по зміні клімату спостерігаються. Відповідь записати до робочого зошита.

7. Зробіть висновок і запишіть до робочого зошита: клімат, як екологічний чинник.

### **Список рекомендованої літератури:**

1. Клеєвська В. Л. Приземні метеорологічні спостереження. Частина 2: навч. посіб. / В.Л. Клеєвська, О. О. Поліщук. - Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авіац. ін-т». 2011 - 64 с.

2. Метеорологія та кліматологія: навчальний посібник / С. І. Решетченко. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 220 с.

3. Сніжко С.І., Паламарчук Л.В., Затула В.І. Метеорологія : підручник для студентів – К.: Київський університет, 2010. – 592 с.

4. Решетченко, С. І. Метеорологія та кліматологія: навчальний посібник [Текст] / С. І. Решетченко- Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 220 с.

5. Таранова Н. Б. «Метеорологія і кліматологія в завданнях і запитаннях»: методична розробка / Таранова Н. Б. – Тернопіль: ТНПУ імені Володимира Гнатюка, 2015. – 118 с.

6. Таранова Н. Б. Метеорологія і кліматологія: конспект лекцій. – Тернопіль: Редакційно-видавничий відділ ТНПУ, 2019. – 292 с.

## **Практична робота № 8**

### **Тема: Кліматичні пояси тропічних та позатропічних широт**

**Мета:** сформуванати поняття про кліматичні пояси які розташовані в тропічних та позатропічних широтах, визначити основні кліматичні характеристики поясів та особливості їх географічного поширення.

#### **Теоретичні питання:**

1. Дати характеристику екваторіальному поясу.
2. Дати характеристику субекваторіальному поясу.
3. Дати характеристику тропічному поясу.
4. Дати характеристику субтропічному поясу.
5. Дати характеристику помірному поясу.
6. Дати характеристику субарктичному поясу.
7. Дати характеристику субантарктичному поясу.
8. Дати характеристику арктичного поясу.
9. Дати характеристику антарктичного поясу.

#### **Хід роботи:**

1. На контурну карту Світу нанесіть межі екваторіального, субекваторіального, тропічного та субтропічного поясів. В межах кожного поясу виділіть межі областей та підобластей, поясніть причину їх виділення.

Умовними позначками вкажіть пересічні температури січня та липня для кожного поясу та області, загальну кількість опадів, а також пануючий напрямок вітру

2. Розробіть комп'ютерну презентацію одного з наданих викладачем кліматичних поясів.

3. На контурну карту Світу нанесіть межі помірного, субарктичного, субантарктичного, арктичного та антарктичного поясів. У межах кожного поясу виділіть межі областей та підобластей, поясніть причину їх виділення. Умовними позначками вкажіть пересічні температури січня та липня для кожного поясу та області, загальну кількість опадів, а також пануючий напрямок вітру

4. Розробіть комп'ютерну презентацію одного з наданих викладачем кліматичних поясів.

### **Список рекомендованої літератури:**

1. Клеєвська В. Л. Приземні метеорологічні спостереження. Частина 2: навч. посіб. / В.Л. Клеєвська, О. О. Поліщук. - Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авіац. ін-т». 2011 - 64 с.

2. Метеорологія та кліматологія: навчальний посібник / С. І. Решетченко. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 220 с.

3. Сніжко С.І., Паламарчук Л.В., Затула В.І. Метеорологія : підручник для студентів – К.: Київський університет, 2010. – 592 с.

4. Решетченко, С. І. Метеорологія та кліматологія: навчальний посібник [Текст] / С. І. Решетченко- Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 220 с.

5. Таранова Н. Б. «Метеорологія і кліматологія в завданнях і запитаннях»: методична розробка / Таранова Н. Б. – Тернопіль: ТНПУ імені Володимира Гнатюка, 2015. – 118 с.

6. Таранова Н. Б. Метеорологія і кліматологія: конспект лекцій. – Тернопіль: Редакційно-видавничий відділ ТНПУ, 2019. – 292 с.

## Список рекомендованої літератури:

### *Основна:*

1. Клеєвська В. Л. Приземні метеорологічні спостереження. Частина 2: навч. посіб. / В.Л. Клеєвська, О. О. Поліщук. - Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авіац. ін-т». 2011 - 64 с.
2. Метеорологія та кліматологія: навчальний посібник / С. І. Решетченко. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 220 с.
3. Сніжко С.І., Паламарчук Л.В., Затула В.І. Метеорологія : підручник для студентів – К.: Київський університет, 2010. – 592 с.
4. Решетченко, С. І. Метеорологія та кліматологія: навчальний посібник [Текст] / С. І. Решетченко- Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 220 с.
5. Таранова Н. Б. «Метеорологія і кліматологія в завданнях і запитаннях»: методична розробка / Таранова Н. Б. – Тернопіль: ТНПУ імені Володимира Гнатюка, 2015. – 118 с.
6. Таранова Н. Б. Метеорологія і кліматологія: конспект лекцій. – Тернопіль: Редакційно-видавничий відділ ТНПУ, 2019. – 292 с.

### *Додаткова:*

1. Александров Э.Л., Кароль И.Л. и др. Атмосферный озон и изменение глобального климата. - Л.: Гидрометеиздат. - 1982. - 167с.
2. Антонов В. С. Короткий курс загальної метеорології : навч. посіб. / В. С. Антонов . – Чернівці: Рута, 2004. – 336 с.
3. Біловол О. В. Метеорологія і кліматологія : конспект лекцій / О. В. Біловол. – Харків: ХНАДУ, 2003. – 148 с.
4. Воронов Г.С. Заштопать озоновую дыру/ Химия и жизнь. - 1993. -№8.-с.52-56.
5. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология (в 3-х томах. Под редакцией Р. Сопера). - М: Мир, 1990. - 1087 с.
6. Губский Ю.И., Долго-Сабуrow В.Д., Храпак В.В. Химические катастрофы и экология. - К.: Здоров'я. - 1993. - 223с.
7. Данилов А.Д., Король И.Л. Атмосферный озон - сенсации и реальность. -Л.: Гидрометеиздат. - 1991г. - 119 с.
8. Заиков Г.Е., Маслов С.А., Рубайло В.Л. Кислотные дожди и окружающая среда.-М.: Химия, 1991. - 140 с.
9. Заиков Г.Е., Маслов С.А., Рубайло В.Л. Кислотные дожди и окружающая среда. - М.: Химия. - 1991. - 140с.

10. Кароль И.Л. Атмосферный озон: современное состояние проблемы/ Природа. - 1993.-№5.-С.9-17.
11. Кароль И.Л., Розанов В.В., Тимофеев Ю.М. Газовые примеси в атмосфере. - Л.: Гидрометеиздат. - 1991. - 119 с.
12. Коркоран Э. Очистка угля /В мире науки. - М.: Наука, 1991.№7. - 67-79с. 11. Материалы семинара по фторсодержащим соединениям. Санкт-Петербург, - 1993. - 101с.
13. Национальный доклад Украины на конференции ООН "Окружающая среда и развитие, Бразилия-92". - К.: Час, 1992.-44 с.
14. Хромов С. П. Метеорология и климатология : учебн. / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. – М. : Изд-во Моск. ун-та: Наука, 2006. – 7-е изд. – 582 с
15. Чернюк Г. В. Метеорологія і кліматологія : навч. пос. для географ. факул. вищих навч. закл. / Г. В. Чернюк, В. Лихолат. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2005. – С. 91–92.
16. Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation. World Meteorological Organization, 2008. 681 p.
17. Nicholson S. E. Dryland Climatology. Florida State University, 2011. 530 p. 29. Weihong Q. Temporal Climatology and Anomalous Weather Analysis. School of Physics, Peking University. Beijing, China: Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2017. 697 p.

#### ***Интернет-ресурси:***

1. Україна та глобальний парниковий ефект. Частина 2. Вразливість і адаптація екологічних та економічних систем до зміни клімату / [за ред. В. В. Васильченко, М. В. Рапцуна, І. В. Трофимової]. – К., 1998. – 210 с.
2. Атлас стихійних явищ на території України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/>.
3. Берг Л. С. Климат и жизнь [Електронний ресурс] / Л. С. Берг. – Режим доступу : <http://www.abratsev.narod.ru/>.
4. Метеорология: электронный учебник [Електронний ресурс]. – Владивосток, ДВГУ. – Режим доступу: <http://www.abratsev.narod.ru/>.
5. Метеорологія і кліматологія: електронний підручник [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://geology.lnu.edu.ua/>

Навчально-методичне видання

Метеорологія і кліматологія  
Інструктивно-методичні матеріали  
до виконання практичних робіт  
для здобувачів вищої освіти  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
освітньої програми Екологія  
спеціальності 101 Екологія

Укладачі:  
Тамара Андрійчук  
Руслана Власенко  
Ірина Коцюба

Видається в авторській редакції