КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
Географічний факультет

Кафедра **метеорології та кліматології**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи
Географічний факультет
Володимир ПАСЬКО
«08» 08 **2024р.**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Метеорологія

для студентів

галузь знань 10 Природничі науки

спеціальність 103 Науки про Землю

освітній рівень бакалавр

освітня програма Метеорологія
вид дисципліни обов'язкова

Форма навчання	**денна**
Навчальний рік	**2024/2025**
Семестр	**1, 2**
Кількість кредитів ECTS	**8**
Мова викладання, навчання та оцінювання	**українська**
Форма заключного контролю	**іспит**

Викладач: **Яценко Юлія Володимирівна, асистент кафедри метеорології та кліматології**

Пролонговано: на 202__/202__ н.р. _____(_____) «__»___ 202__р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 202__/202__ н.р. _____(_____) «__»___ 202__р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2024

Розробник: **Яценко Юлія Володимирівна**, *асистент кафедри метеорології та кліматології*

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав.кафедри метеорології та кліматології

_____ Сергій СНІЖКО

Протокол №1 від 27 серпня 2024

Схвалено науково - методичною комісією географічного факультету
Протокол № 7 від «30» серпня 2024 року
Голова науково-методичної комісії _____ Наталія КОРОГОДА
(підпис)

ВСТУП

1. Мета дисципліни – формування системи знань про будову атмосфери, явища і процеси, які відбуваються в ній, а також оволодіння основними методами метеорологічних вимірювань задля формування здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в подальшій професійній діяльності.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни *(за наявності)*:

1. *Успішне опанування шкільного курсу географії.*
2. *Знання теоретичних основ шкільного курсу фізики.*

3. Анотація навчальної дисципліни:

Курс складається з ***чотирьох змістових модулів***. *Перший* присвячений вивченню загальних властивостей атмосфери, її хімічного складу та фізико-хімічних процесів в ній, сонячної радіації та її перетворенню при взаємодії з підстильною поверхнею, *другий* – термічного режиму земної поверхні і атмосфери, *третій* – фазових перетворень води в атмосфері, основних характеристик вологості повітря, процесів утворення хмар, їх класифікації, процесів опадоутворення, класифікації атмосферних опадів і наземних гідрометеорів, *четвертий* – вивченню закономірностей зміни атмосферного тиску по горизонталі та по вертикалі, баричного поля та його складових, вітру та сил, що його визначають, загальної циркуляції атмосфери, повітряних мас, атмосферних фронтів, основам синоптичної метеорології.

4. Завдання вивчення дисципліни полягає у набутті студентами необхідних теоретичних знань і практичних навичок аналізу фізичного стану атмосфери у її взаємодії з іншими складовими географічної оболонки, зокрема:

- ✓ ознайомити студентів з основами науки про атмосферу, із характером фізичних процесів, що відбуваються в ній;
- ✓ ознайомити студентів з методикою метеорологічних спостережень за станом атмосфери, метеорологічними приладами, навчити виконувати метеорологічні спостереження та здійснювати первинне опрацювання та аналіз результатів спостережень.

Згідно вимог Стандарту вищої освіти України (перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, галузь знань 10 «Природничі науки», спеціальність 103 «Науки про Землю») дисципліна забезпечує набуття здобувачами освіти наступних *компетентностей*:

інтегральної:

- Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності предметної області геоекології маркетингу й відновлення екосистемних послуг або у процесі навчання із застосуванням сучасних теорій та методів дослідження природних та антропогенних об'єктів та процесів із використанням комплексу міждисциплінарних даних та за умовами недостатності інформації.

загальних:

- ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК04. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

спеціальних (фахових):

- СК15. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.
- СК16. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер.
- СК17. Здатність до всебічного аналізу складу і будови геосфер.
- СК18. Здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання.

- СК22. Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об’єкти у геосферах, їх властивості та притаманні їм процеси.
- СК23. Знання та розуміння закономірностей розвитку атмосферних процесів і явищ.
- СК25. Знання та розуміння закономірностей взаємодії складових кліматичної системи Землі.
- СК26. Здатність проводити дослідження глобальних та регіональних змін клімату.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		**Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання**	**Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (*за необхідності*)**	**Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни**
Код	Результат навчання			
1.1	**знати:** предмет, завдання і методи досліджень в метеорології; історію розвитку метеорології	*лекції, практичні роботи*	*Модульна контрольна робота 1, оцінювання усних відповідей/доповнень, виконання індивідуальної роботи, іспит*	*5 %*
1.2	організацію метеорологічних спостережень у світі та в Україні	*практична робота*		*5 %*
1.3	склад і будову атмосфери, кліматичну роль окремих компонентів атмосферного повітря, фізичні властивості окремих шарів атмосфери	*лекції, практичні роботи*		*5 %*
1.4	фізичні характеристики й закони перетворення променистої енергії Сонця в кліматичній системі Землі, основні риси її географічного розподілу, добового і річного ходу	*лекції, практичні роботи*		*5 %*
1.5	механізми теплообміну і вологообігу між підстильною поверхнею і атмосферою	*лекції, практичні роботи*	*Модульні контрольні роботи 2, 3, 4, оцінювання усних відповідей/доповнень, виконання індивідуальної роботи, іспит*	*5 %*
1.6	закономірності фазових перетворень води в атмосфері; процеси утворення хмар, міжнародну класифікацію хмар; процеси опадоутворення, класифікацію атмосферних опадів; процеси конденсації і сублімації водяної пари на земній поверхні	*лекції, практичні роботи*		*10 %*
1.7	закономірності зміни атмосферного тиску та вітру по горизонталі та по вертикалі; загальні та регіональні особливості циркуляції атмосфери, основні центри дії атмосфери; класифікації повітряних мас і атмосферних фронтів	*лекції, практичні роботи*		*10 %*
1.8	принципи роботи і будову основних метеорологічних приладів	*практичні роботи*		*5 %*
2.1	**вміти:** визначати середній сонячний, поясний, істинний час для заданих координат станції, перетворювати одиниці вимірювання до одиниць	*практична робота*	*Модульні контрольні роботи 1, 2, 3, 4, оцінювання усних*	*3 %*

	системи СІ		*відповідей/доповнень, виконання індивідуальної роботи, іспит*	
2.2	характеризувати склад та будову атмосфери, аналізувати розподіл основних метеорологічних величин у просторі та часі, застосовувати знання про структуру і властивості полів метеорологічних величин	*лекції, практичні роботи*		*3 %*
2.3	проводити обчислення потоків сонячної та земної радіації, аналізувати складові радіаційного і теплового балансу атмосфери та підстильної поверхні	*лекції, практичні роботи*		*3 %*
2.4	визначати типи температурної стратифікації атмосфери	*лекція, практична робота*		*3 %*
2.5	користуватися психрометричними таблицями, визначати основні характеристики вологості повітря, визначати тип хмар згідно міжнародної класифікації хмар	*лекції, практичні роботи*		*3 %*
2.6	приводити тиск до рівня моря, проводити барометричне нівелювання	*лекції, практичні роботи*		*3 %*
2.7	визначати напрямок та швидкість вітру, будувати та аналізувати розу вітрів	*практична робота*		*3 %*
2.8	вміти організовувати і проводити локальні метеорологічні спостереження; здійснювати первинне опрацювання та аналіз результатів спостережень	*лекції, практичні роботи*		*3 %*
2.9	користуватися спеціалізованою науково-технічною літературою, спеціальними довідковими метеорологічними таблицями та кліматичними довідниками для науково обґрунтованого комплексного аналізу поточних погодних умов певної території	*практичні роботи*	*оцінювання усних відповідей/доповнень, виконання індивідуальної роботи*	*3 %*
2.10	вміти використовувати метеорологічні дані, отримані на стаціонарній мережі метеорологічних спостережень в системі гідрометеорологічної служби України для розв’язання наукових і прикладних завдань	*лекції, практичні роботи*	*оцінювання усних відповідей/доповнень, виконання індивідуальної роботи*	*3 %*
3.1	**комунікація:** вироблення у студентів практичних навиків проведення аналізу літературних та інтернет-джерел щодо розглядуваної тематики та групового їх обговорення із застосуванням	*лекції, практичні роботи*	*оцінювання усних відповідей/доповнень, виконання індивідуальної роботи, дискурс, іспит*	*до 10 %*

	відповідних методів і прийомів отримання, зберігання й здійснення первинного опрацювання метеорологічних даних та їх належного представлення за допомогою сучасних технічних засобів у вигляді наукового аналізу; вміти використовувати знання про властивості і будову атмосфери, закономірності виникнення і перебігу атмосферних процесів при проведенні різнопланових географічних досліджень			
4.1	продемонструвати розуміння особистої відповідальності за професійні та/або управлінські рішення при аналізі і прийнятті рішень щодо оцінки поточного і майбутнього стану компонентів кліматичної системи	*практичні роботи, іспит*	*оцінювання усних відповідей/доповнень, виконання індивідуальної роботи, дискурс, іспит*	*до 10 %*

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни (код) / **Програмні результати навчання (назва)**	**1.1**	**1.2**	**1.3**	**1.4**	**1.5**	**1.6**	**1.7**	**1.8**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**2.4**	**2.5**	**2.6**	**2.7**	**2.8**	**2.9**	**2.10**	**3.1**	**4.1**
ПРН01. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю.		+		+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
ПРН05. Вміти проводити польові та лабораторні дослідження.		+	+	+	+	+		+		+		+		+		+		+	+	+
ПРН06. Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад Землі як планетарної системи та її геосфер.			+	+	+		+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+
ПРН08. Обґрунтовувати вибір та використовувати польові та лабораторні методи для аналізу природних та антропогенних систем і об’єктів.			+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+				+	+	+
ПРН09. Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу.			+	+	+	+	+	+		+	+	+			+	+	+	+	+	+
ПРН10. Аналізувати склад і будову геосфер (у відповідності до спеціалізації) на різних просторово-часових			+		+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

масштабах.																			
ПРН12. Знати і застосовувати теорії, парадигми, концепції та принципи в науках про Землю відповідно до спеціалізації.	+	+						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН15. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.		+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+
ПРН16. Знати закономірності виникнення і розвитку атмосферних процесів і явищ, особливості їх трансформації в урбанізованому середовищі; вміти ідентифікувати, прогнозувати, моделювати атмосферні процеси і явища.	+	+	+	+	+	+			+		+	+	+	+	+	+			+	+
ПРН17. Знати властивості та закономірності взаємодії складових кліматичної системи Землі, закономірності формування і зміни клімату.	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+			+	

7. Схема формування оцінки:

7.1. Форми оцінювання студентів: рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами усного опитування й написання письмових контрольних робіт, а також підсумкового іспиту.

Питома вага результатів навчання у підсумковій оцінці за умови її опанування на належному рівні така:

- результати навчання – **1.1 – 1.8 (знання)** – до 50 %;
- результати навчання – **2 (вміння)** – до 30 %;
- результати навчання – **3 (комунікація)** – до 10 %;
- результати навчання – **4 (автономність та відповідальність)** – до 10 %.

7.2. Організація оцінювання:

Оцінювання за формами контролю:

	ЗМ1		***ЗМ2***	
	*Min. - **18** балів*	*Max. - **30** балів*	*Min. - **18** балів*	*Max. - **30** балів*
Виконання практичного завдання	*1.0×3=3.0**	1.7×3=5.1*	*1.0×3=3.0*	1.7×3=5.1
Усна відповідь (доповнення)	*0.5×3=1.5*	1.0×3=3.0	*0.5×3=1.5*	1.0×3=3.0
Проміжний контроль знань студентів (бліц-опитування, тести)	*0.5×7=3.5*	1.0×7=7.0	*0.5×7=3.5*	1.0×7=7.0
Оцінювання завдань для самостійної роботи (дослідницько-аналітична робота)	*0.8×5=4.0*	1.0×5=5.0	*0.8×5=4.0*	1.0×5=5.0
Модульна контрольна	*6.0×1=6.0*	10.0×1=10.0	*6.0×1=6.0*	10.0×1=10.0

робота				
«1.0»/ «1.7» - мінімальна/максимальна оцінка, яку може отримати студент. ×3 – мінімальна/максимальна залікова кількість робіт чи завдань. =3*/5.1* – сумарна кількість балів, яку може отримати студент.				

Підсумкове оцінювання у формі іспиту: максимальна кількість балів на іспиті – 40 балів, мінімальна кількість балів, які додаються до семестрових – 24 бали (*60 % максимальної кількості балів, відведених на іспит*).

До складання іспиту з дисципліни допускаються студенти, які впродовж семестру набрали не менш як 36 балів (*60 % максимальної кількості балів, відведених на семестровий контроль*).

Для студентів, які набрали впродовж семестру сумарно меншу кількість балів ніж *критично-розрахунковий мінімум – 36 балів* для складання іспиту потрібно повторно пройти поточний контроль знань (наприклад, у вигляді тестування) в установленому порядку.

Оцінювання здійснюється впродовж семестру, включаючи і самостійну роботу та виконання індивідуальних завдань.

Загалом, формування оцінки спирається на «Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка», введеного в дію наказом № 170-32 від 11 квітня 2022 року.

7.3. Шкала відповідності оцінок за 100-бальною шкалою

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні	самостійна робота
Змістовий модуль 1 Атмосфера та променистa енергія				
1.	**Вступ**.	8	6	12
	Метеорологія як наука: предмет, завдання, методи досліджень	4		4
	Міжнародне співробітництво в метеорології та кліматології. Історія розвитку метеорології	4		8
2.	**Тема 1.** Склад і будова атмосфери	8	6	16
	Склад атмосферного повітря атмосфери. Метеорологічні аспекти охорони атмосферного повітря від забруднення	4		8
	Будова атмосфери	4		8
3.	**Тема 2.** Променистa енергія в атмосфері і на земній поверхні	10	6	20
	Загальні відомості про Сонце і процеси на ньому. Сонячна активність.	2		4
	Розподіл сонячної радіації по Земній кулі за відсутності атмосфери	2		4
	Спектральний склад сонячної, атмосферної та земної радіації. Послаблення сонячної радіації в атмосфері Землі	2		4
	Радіаційні потоки в атмосфері	4		8
	Модульна контрольна робота 1		2	
Змістовий модуль 2 Тепловий режим атмосфери та підстильної поверхні				
4.	**Тема 3.** Тепловий режим ґрунту і водойм	6	4	12
	Нагрівання та охолодження ґрунту. Добовий і річний хід температури поверхні ґрунту	2		4
	Поширення коливань температури у глиб ґрунту. Зміна температури ґрунту з глибиною. Промерзання ґрунту. Багаторічномерзлий ґрунт	2		4
	Нагрівання і охолоджування водойм. Теплообмін в ґрунті і водоймах	2		4
5.	**Тема 4.** Тепловий режим атмосфери	10	2	20
	Процеси нагрівання і охолоджування повітря, вплив діяльної поверхні на ці процеси. Заморозки.	2		4
	Добовий і річний хід температури повітря. Вертикальний градієнт температури	2		4
	Адіабатичні процеси в атмосфері. Термічна стратифікація атмосфери	2		4
	Інверсії в тропосфері.	2		4
	Географічний розподіл температури приземного шару атмосфери. Тепловий баланс діяльної поверхні та атмосфери	2		4
	Модульна контрольна робота 2		2	

Змістовий модуль 3 Атмосферна волога				
6.	**Тема 5.** Водяна пара в атмосфері	4	2	6
	Випаровування	2		
	Вологість повітря	2		
7.	**Тема 6.** Конденсація водяної пари	8	4	16
	Умови конденсації водяної пари. Конденсація водяної пари на земній поверхні і наземних предметах	2		
	Вологоадіабатичні процеси в атмосфері	2		
	Ядра конденсації в атмосфері. Туман і серпанок	2		
	Хмари	2		
8.	**Тема 7.** Атмосферні опади	6	2	8
	Класифікація опадів. Процеси укрупнення хмарних елементів та утворення різних видів опадів	2		
	Добовий і річний хід опадів. Розподіл опадів на земній поверхні. Штучне викликання і запобігання опадам	2		
	Сніговий покрив та пов'язані з ним явища	2		
	Модульна контрольна робота 3		2	
Змістовий модуль 4 Атмосферний тиск та повітряні течії в атмосфері				
9.	**Тема 8.**Атмосферний тиск і густина повітря	4	2	6
	Атмосферний тиск та його зміни	2		
	Баричне поле, ізобаричні поверхні та ізобари. Географічний розподіл, добовий і річний хід атмосферного тиску	2		
10.	**Тема 9.** Повітряні течії в атмосфері	6	1	9
	Вітер поблизу земної поверхні. Градієнтна сила. Сили, що виникають при русі повітря.	2		
	Сталий рух за відсутності та наявності тертя. Вітер в межовому шарі атмосфери	2		
	Термічна циркуляція в атмосфері. Загальна циркуляція атмосфери	2		
	Модульна контрольна робота 4		1	
	ВСЬОГО	**70**	**42**	**125**

Загальний обсяг ***240*** *год.,* в тому числі:
Лекцій **–** ***70*** *год.*
Практичних **–** ***42*** *год.*
Консультації – ***3****год.*
Самостійної роботи**–*****125*** *год.*

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

Основна: *(Базова)*

1. Водчиць О.Г., Затула В.І. Основи метеорології і кліматології. Київ: НАУ, 2017. 360 с.
2. Воронов Г. С., Паламарчук Л. В. Основи метеорології: Навчальний посібник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2004. – 149 с.
3. Воронов Г.С., Проценко Г.Д. Основи метеорології Ч.І. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2002 – 182 с.
4. Колесник П.И. Метеорология. Практикум. Киев: Вищашк. Головное изд-во, 1986. 175 с.
5. Паламарчук Л.В., Шевченко О.Г. Метеорологічні прилади та вимірювання. Київ: Вид-во «Інтерконтиненталь-Україна», 2012. 123 с.
6. Проценко Г.Д. Метеорологія та кліматологія: Навчальний посібник. Київ: КПУ, 2007. 262 с.
7. Сніжко С.І., Паламарчук Л.В., Затула В.І. Метеорологія: Підручник. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2010. 592 с.
8. Шевченко О.Г., Сніжко С.І., Круківська А.В. Практикум з метеорології та кліматології. Київ: ФОП Маслаков, 2018. 117 с.
9. Яценко Ю.В. Метеорологічні спостереження та зведення для забезпечення цивільної авіації. Видавництво «Інтерконтиненталь Україна». Київ, 2022. – 99 с.
10. Яценко Ю., Сніжко С., Шевченко О. Оцінка сучасного рівня та тенденцій забруднення атмосферного повітря міст України двоокисом азоту. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія. Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет". Вип. 3(82)/2018. с. 87-95.

Додаткова:

1. Антонов В.С. Короткий курс загальної метеорології. Чернівці: Рута, 2004. 336 с.
2. Затула В.І. Метеорологія. Енциклопедія Сучасної України. Т. 20: «Медична-Мікоян» / Редкол.: І.М. Дзюба, М.Г. Железняк та ін.; Ін-т енциклопедичних досліджень НАН України, Наукове т-во імені Шевченка. Київ, 2018. С. 285-286.
3. Затула В.І., Титаренко Л.М.Тлумачний словник з метеорології та кліматології. Черкаси: Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. 76 с.
4. Настанова гідрометеорологічним станціям і постам. Вип. 3. Ч. 1. Метеорологічні спостереження на станціях. Київ: Ніка-Центр, 2011. 280 с.
5. Проценко Г. Д. Метеорологія та кліматологія: Електроний підручник. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2007.
6. Школьний Є.П. Фізика атмосфери: Підручник. Київ: КНТ, 2007. 508 с.
7. Щербань М.І. Клімати земної кулі: Посібник для вчителів. – К.: Рад. школа, 1986. – 351 с.
8. Aguado E., Burt J.E. Understanding Weather and Climate. – Pearson, 7th edition, 2014. – 608 p.
9. Ahrens C.D. Essentials of Meteorology: An invitation to the atmosphere. 6-th ed. Cengage Learning, 2012. 528 p.
10. Barry R.G., Chorley R.J.Atmosphere, weatherandclimate. 8thed. 2003. Routledge. 421 p.
11. Handbook of weather, climate and water : dynamics, climate, physical meteorology, weather systems and measurements / T.D. Potter, B.R. Colman (Eds.). Wiley Interscience. 2003. 973 p.
12. Ryabchenko O., Snizhko S., Trypolska G., Technology needs assessment for climate change adaptation. preparing a technology action plan, United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), 2021, 144 с.
13. Shonk J. Introducing Meteorology: A Guide to Weather (Introducing Earth and Environmental Sciences. – Dunedin Academic Press, 2013. – 156 p.

14. World Meteorological Organization, 2009: Joint WMO/IOC Technical Commission for Oceanography and Marine Meteorology, WMO-No. 1049, Geneva.
15. World Meteorological Organization, 2010a: Guide to Agricultural Meteorological Practices. WMO-No. 134, Geneva.
16. World Meteorological Organization, 2010b: Guide to the Global Observing System. WMO-No. 488, Geneva.
17. World Meteorological Organization, 2010c: Manual on the Global Data-processing and Forecasting System. Volume I – Global Aspects, Appendix II-2, WMO-No. 485, Geneva.
18. World Meteorological Organization, 2010d: Manual on the Global Observing System. Volume I – Global Aspects, WMO-No. 544, Geneva.
19. World Meteorological Organization, 2010e: Weather Reporting. Volume A – Observing stations, WMO-No. 9, Geneva.
20. Y. Yatsenko. Atmospheric diffusion of PM2.5 as a result of a fire at an oil depot in Chernihiv. XVI International Scientific Conference “Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment” 15–18 November 2022, Kyiv, Ukraine.
21. Y. Yatsenko. The influence of military actions on atmospheric air quality in Ukraine. Вісник Київського університету. Серія географія. 2022. Вип. 1/2(82/83). – с. 84–88.