

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
 Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій
 Кафедра екології



Система менеджменту якості

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС
навчальної дисципліни
«МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ»

Освітньо-професійна програма: «Екологія та охорона навколишнього середовища»
 Галузь знань: 10 «Природничі науки»
 Спеціальність: 101 «Екологія»

Форма навчання	Сем.	Усього (год./кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ/РГР/К.р.	КР/КП	Форма сем. контролю
Денна	5	180 / 6,0	51	–	34	95	–	КР	Екзамен – 5 с.
Заочна	5,6	180 / 6,0	10	–	10	160	К.р.	КР	Екзамен – 6 с.

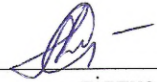
Індекс: НБ-3-101/21-2.1.17
 Індекс: НБ-3-101з/21-2.1.17

СМЯ НАУ РП 10.02.03-01-2023



Навчально-методичний комплекс розробили:

Завідувач кафедри екології, д.т.н., професор


підпис

Тамара ДУДАР
П.І.Б.

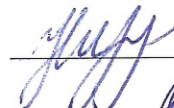
Доцент кафедри екології, к.б.н., доцент


підпис

Андріан ЯВНЮК
П.І.Б.

Навчально-методичний комплекс обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Екологія та охорона навколишнього середовища» спеціальності 101 «Екологія» – кафедри екології, протокол № 16 від «20» 12 2023р.

Гарант освітньо-професійної програми


Маргарита РАДОМСЬКА

Завідувач кафедри


Тамара ДУДАР

Навчально-методичний комплекс обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету екологічної безпеки, інженерії та технологій, протокол № 5 від «21» 12 2023р.

Голова НМРР


Валентина ГРОЗА

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



ЗМІСТ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ

Дисципліна: «Назва дисципліни»
Освітньо-професійна програма: «Екологія та охорона навколишнього середовища»
Галузь знань: 10 «Природничі науки»
Спеціальність: 101 «Екологія»

№ пор.	Складова комплексу *	Позначення електронного файлу ¹⁾	Наявність	
			друкован ий вигляд	електро нний вигляд
1.	Робоча програма навчальної дисципліни	Monit_RP	+	+
2.	Тематичний план лекційного курсу	Monit_topics	-	+
3.	Конспект лекцій	Monit_lect	-	+
4.	Тематичні матеріали лабораторних практичних занять	Monit_lab	-	+
5.	Тематики КР	Monit_topic_CR	-	+
6.	Методичні рекомендації до виконання КР	Monit_met_rec_CR	-	+
7.	Тематики к.р. (ЗФН) (форма надається)*	Monit_topic_cw_ZFN	-	+
8.	Модульні контрольні роботи	Monit_module_topic	-	+
9.	Перелік тем для підготовки до екзамену	Monit_exam_topic	-	+
10.	Екзаменаційні білети	Monit_exam_papers	+	+



(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				

(Ф 03.02 - 110)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій
Кафедра екології

УЗГОДЖЕНО
Декан


В. Чумак
«15» 06 2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з навчальної роботи

А. Полухін
«19» 06 2021 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Моніторинг довкілля»

Освітньо-професійна програма: «Екологія та охорона навколишнього середовища»
Галузь знань: 10 «Природничі науки»
Спеціальність: 101 «Екологія»

Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПРЗ	ЛЗ	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	5	180 / 6,0	51	–	34	95	–	КР-5с	Екзамен – 5 с
Заочна	5,6	180 / 6,0	10	–	10	160	К.р.-6с	КР-6с	Екзамен – 6 с

Індекс: НБ-3-101/21-2.1.17
Індекс: НБ-3-101 з/21-2.1.17

СМЯ НАУ РП 10.02.03–01–2021



Робочу програму навчальної дисципліни «Моніторинг довкілля» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Екологія та охорона навколишнього середовища», навчальних та робочих навчальних планів №НБ-3-101/21, №РБ-3-101/21 та №НБ-3-101з/21, №РБ-3-101з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 101 «Екологія» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробили:

завідувач кафедри екології, д.т.н.

Фролов Фролов В. Ф.

доцент кафедри екології, д.т.н.

Дудар Дудар Т. В.

асистент кафедри екології, PhD

Лапань Лапань О. В.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Екологія та охорона навколишнього середовища», спеціальності 101 «Екологія» – випускової кафедри екології, протокол № 8 від «26» 05 2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми Гадомська Гадомська М. М.

Завідувач кафедри Фролов Фролов В. Ф.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету екологічної безпеки, інженерії та технологій, протокол № 11 від «03» 06 2021 р.

Голова НМРР Гроза Гроза В. А.



Робочу програму навчальної дисципліни «Моніторинг довкілля» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Екологія та охорона навколишнього середовища», навчальних та робочих навчальних планів №НБ-3-101/21, №РБ-3-101/21 та №НБ-3-101з/21, №РБ-3-101з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 101 «Екологія» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробили:

завідувач кафедри екології, д.т.н. _____ Фролов В. Ф.

доцент кафедри екології, д.т.н. _____ Дудар Т. В.

асистент кафедри екології, PhD _____ Лапань О. В.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Екологія та охорона навколишнього середовища», спеціальності 101 «Екологія» – випускової кафедри екології, протокол № від «__» _____ 2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми _____ Радомська М. М.

Завідувач кафедри _____ Фролов В. Ф.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету екологічної безпеки, інженерії та технологій, протокол № _____ від «_____» _____ 2021 р.

Голова НМРП _____ Гроза В. А.

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Врахований примірник



ЗМІСТ

	стор.
Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	4
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	5
2. Програма навчальної дисципліни	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	6
2.3. Тематичний план	10
2.4. Курсова робота	11
2.5. Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	11
2.6. Перелік питань для підготовки до екзамену	12
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	12
3.1. Методи навчання	12
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	12
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті	13
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	14



ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Моніторинг довкілля» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Місце дисципліни в системі професійної підготовки фахівця. Дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі природничих наук.

Метою навчальної дисципліни «Моніторинг довкілля» є надання майбутнім фахівцям науково-теоретичних знань і практичних навичок, спрямованих на засвоєння основних сучасних концепцій здійснення моніторингу навколишнього природного середовища на локальному, регіональному та глобальному рівнях, оцінювання фактичного і прогнозованого його стану, попередження про зниження біорізноманітності екосистем, погіршення умов життєдіяльності людей та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для проведення природоохоронних заходів.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- постановка і вироблення теоретичних засад практичного розв'язання проблем організації спостережень за станом навколишнього середовища та техногенними об'єктами, що впливають на нього;
- наукове обґрунтування складу, структури, мережі й методів спостережень за природним фоном, природними явищами, планетарними процесами, рівнем забруднення середовищ, станом біоти, фізичними параметрами біосфери;
- вибір методів, методик оцінювання і прогнозування стану навколишнього середовища;
- розроблення рекомендацій щодо управління станом навколишнього середовища.

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.

- знати нормативно-правову базу України з питань структури, організації та функціонування системи моніторингу довкілля;
- знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля;
- знати організацію і методики проведення моніторингу – спостережень за рівнями забруднення атмосферного повітря, природних вод, ґрунтів, рослинного та тваринного світу;
- виявляти фактори, що визначають формування ландшафтно-біологічного різноманіття;
- уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.
- демонструвати навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

- знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування;



- розробляти програми і встановлювати терміни проведення моніторингових досліджень;
- проводити відбір проб компонентів навколишнього середовища, їх консервацію, первинну пробопідготовку;
- використовуючи інструментальні методи та лабораторне обладнання проводити дослідження параметрів окремих компонентів навколишнього середовища;
- здатність обґрунтовувати необхідність та розробляти заходи, спрямовані на збереження ландшафтно біологічного різноманіття та формування екологічної мережі;
- здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки дисципліни. Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Хімія», «Геологія з основами геоморфології», «Ґрунтознавство», «Біологія», «Загальна екологія та неоекологія» та є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Екологічна безпека», «Техноекологія» та інших.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 «Загальні уявлення про систему, ієрархічні рівні та нормативно-правове забезпечення здійснення моніторингу довкілля»
- навчального модуля № 2 «Контроль якості компонентів навколишнього середовища», кожен з яких є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль № 1 «Загальні уявлення про систему, ієрархічні рівні та нормативно-правове забезпечення здійснення моніторингу довкілля»

Інтегровані вимоги модуля №1:

знати:

- види, структуру, рівні моніторингу компонентів довкілля;
- принципи організації моніторингових досліджень;
- суб'єктів моніторингу;
- нормативно-правову базу України з питань моніторингу довкілля.

вміти:

- аналізувати дані моніторингу різних типів та робити висновки щодо тенденції розвитку небезпечних процесів та ступінь екологічної небезпеки для населення і територій;
- розробляти програми і встановлювати терміни проведення моніторингових робіт;
- оцінювати за відомими критеріями наслідки забруднення довкілля.

Тема 1. Поняття про моніторинг довкілля та основні етапи його становлення та вдосконалення.



Мета, завдання та структура курсу, його місце та значення у підготовці фахівців з екології. Сутність, об'єкт, предмет і методи моніторингу довкілля. Історичні аспекти становлення і розвитку моніторингу довкілля

Тема 2. Організація спостережень за станом навколишнього природного середовища.

Джерела і чинники антропогенного впливу на навколишнє природне середовище. Моніторинг як система спостережень за впливом на довкілля антропогенних чинників. Методи якісного і кількісного аналізів довкілля.

Тема 3. Моніторинг як система оцінювання і прогнозування майбутнього стану довкілля.

Критерії оцінювання якості складових природного середовища (ГДЖ, ГДС, ГДВ, ГДД, ГДН). Оптимальна система спостережень за вмістом забруднень. Характеристика найпоширеніших методів прогнозування стану довкілля на перспективу.

Тема 4. Принципи класифікації систем моніторингу.

Види системи моніторингу у відповідності до мети та завдань його здійснення. Сучасне визначення поняття системи моніторингу довкілля. Головна мета, основні завдання та принципи функціонування системи моніторингу навколишнього середовища. Програми функціонування систем моніторингу на різних рівнях.

Тема 5. Фоновий моніторинг, його роль в оцінюванні та прогнозуванні глобального стану біосфери.

Завдання та програма фонових моніторингу довкілля. Характеристика абіотичної та біотичної складових фонових моніторингу.

Тема 6. Кліматичний моніторинг.

Об'єкт, предмет кліматичного моніторингу. Завдання та програма кліматичного моніторингу довкілля.

Тема 7. Глобальний моніторинг.

Об'єкт, предмет глобального моніторингу. Основні рівні та завдання глобального моніторингу. Основні результати глобальної системи моніторингу довкілля.

Тема 8. Моніторинг навколишнього природного середовища в Україні.

Основні завдання загальнодержавної служби спостережень і контролю. Суб'єкти проведення моніторингових робіт в Україні. Ієрархічна структура Державної системи моніторингу довкілля України. Законодавчі засади створення єдиної державної системи екологічного моніторингу в Україні.

Тема 9. Класифікація методів вимірювань складу та властивостей різних компонентів довкілля.

Класифікація методів вимірювань складу та властивостей різних компонентів довкілля. Класифікація і характеристика основних методів спостереження. Хімічні, фізико-хімічні, фізичні, біологічні методи кількісного аналізу. Методика і сутність проведення аналізів.

Тема 10. Нормативно-правове забезпечення моніторингу довкілля в Україні.

Нормативно-правове забезпечення моніторингу довкілля в Україні. Нормативні вимоги до якості різних компонентів навколишнього середовища як підґрунтя для проведення моніторингових досліджень. Закони України «Про охорону навколишнього природного середовища» та «Про основи національної безпеки України», Постанови Верховної Ради України «Основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки» та «Про рекомендації парламентських слухань щодо дотримання вимог природоохоронного законодавства в Україні». Рішення V Всеєвропейської конференції міністрів навколишнього середовища «Довкілля для Європи».

Тема 11. Законодавчі акти у галузі організації та проведення моніторингу довкілля.



Законодавчі акти у галузі організації та проведення моніторингу довкілля. Положення про державну систему моніторингу довкілля. Державна програма моніторингу довкілля. Положення про порядок розробки екологічних програм. Методичні рекомендації з підготовки регіональних та загальнодержавної програм моніторингу довкілля. Закон України «Про охорону атмосферного повітря». Постанова «Про затвердження Порядку організації та проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря». Водний кодекс України. Постанова «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод». Земельний кодекс України. Постанова «Про затвердження Положення про моніторинг земель».

Модуль № 2 «Контроль якості компонентів навколишнього середовища»

Інтегровані вимоги модуля №2:

знати:

- організацію і методики проведення екологічного моніторингу - спостережень за рівнями забруднення атмосферного повітря, природних вод, ґрунтів, рослинного та тваринного світу;
- принципи організації метеорологічного та гідрологічного моніторингу, основні методи, прилади та апаратуру щодо здійснення цих видів моніторингу;
- принципи організації моніторингу геологічного середовища (геодинамічного, гідрогеологічного, геофізичного та інженерно-геологічного), основні методи, прилади та апаратуру щодо здійснення цих видів моніторингу.

вміти:

- визначати чинники, що впливають на стан довкілля;
- складати проектну документацію на організацію мереж спостережень з урахуванням особливостей різних природно-техногенних систем;
- розробляти рекомендації природоохоронних заходів.

Тема 1. Сутність та умови використання різних методів вимірювання параметрів навколишнього середовища.

Сутність та умови використання різних методів вимірювання параметрів навколишнього середовища. Класифікація приладів вимірювання параметрів: за видом досліджуваного середовища, за методами одержуваної інформації; за умовами застосування; за навчально-виробничим принципом застосування. Прилади 1-го рівня (експрес-контролю). Сучасні газоаналізатори: переваги і недоліки. Прилади 2-го рівня (стаціонарні). Прилади третього рівня (промислові). Система автоматизованого контролю викидів. Радіометричні прилади нового покоління.

Тема 2. Методичне, метрологічне, технічне та програмне забезпечення здійснення моніторингу довкілля.

Методичне, метрологічне, технічне та програмне забезпечення здійснення моніторингу довкілля. Методичні рекомендації щодо здійснення аналізу й узагальнення інформації, прогнозування змін стану навколишнього природного середовища. Методи математичного моделювання, статистичної обробки інформації, систем управління базами даних та інших видів комп'ютерного накопичення й узагальнення інформації. Стандарти та інші нормативні документи, що регламентують функціонування системи моніторингу довкілля у кожній країні.

Тема 3. Сучасний стан атмосферного повітря, джерела і види його забруднення.

Характеристика джерел хімічного, фізичного, біологічного забруднення атмосферного повітря. Сучасний стан атмосферного повітря. Законодавча база та суб'єкти державного моніторингу атмосферного повітря. Основні завдання та мета налагодження системи спостережень і контролю за забрудненням атмосферного повітря. Фактори, що



впливають на розсіювання забруднюючих речовин у атмосферному повітрі. Визначення переліку речовин, які підлягають контролю у атмосферному повітрі населеного пункту.

Тема 4. Моніторинг атмосферного повітря.

Завдання системи моніторингу атмосферного повітря. Система спостережень і система контролю забруднення атмосферного повітря, їх основне призначення. Основні умови роботи постів спостережень. Стаціонарні, маршрутні і пересувні пости спостережень, правила їх розташування. Програми і терміни проведення моніторингових робіт на цих постах спостережень. Методи та умови відбору проб атмосферного повітря для лабораторного аналізу. Методи аналізу забруднення атмосферного повітря шляхом лабораторних досліджень. Організація безперервної реєстрації забруднень атмосферного повітря.

Тема 5. Сучасний стан поверхневих вод, джерела і види їх забруднення.

Сучасний стан поверхневих вод України, характеристика гідрологічної мережі. Характеристика джерел хімічного, фізичного, біологічного і теплового забруднення поверхневих вод. Законодавча база, об'єкти та суб'єкти державного моніторингу вод. Основні завдання та мета налагодження системи спостережень і контролю за забрудненням водних об'єктів.

Тема 6. Моніторинг поверхневих вод.

Завдання системи моніторингу водних об'єктів. Організація спостереження та контролю якості поверхневих вод. Класифікація пунктів контролю якості поверхневих вод. Розташування пунктів контролю. Створи спостережень, їх призначення і правила розташування на водних об'єктах. Програми та періодичність спостережень. Методи та терміни відбору проб. Обробка й узагальнення матеріалів спостережень за забрудненням природних вод.

Тема 7. Сучасний стан ґрунтового покриву землі та антропогенний вплив на нього.

Сучасний стан ґрунтів України. Характеристика джерел забруднення ґрунтів. Законодавча база, об'єкти та суб'єкти моніторингу ґрунтів. Основні завдання та мета налагодження системи спостережень і контролю за забрудненням ґрунтів.

Тема 8. Моніторинг стану ґрунтів.

Загальні принципи щодо проведення моніторингу земель та ґрунтів України. Організація спостережень і контролю за забрудненням ґрунтів. Періодичність та терміни проведення спостережень за станом ґрунтів. Особливості організації спостереження і контролювання забруднення ґрунтів пестицидами, правила відбору проб. Моніторинг забруднення ґрунтів важкими металами, складання карт за результатами обстеження.

Тема 9. Моніторинг геологічного середовища.

Показники техногенного порушення геологічного середовища. Основні об'єкти, завдання та мета проведення моніторингу геологічного середовища. Загальна структура моніторингу геологічного середовища. Методи вивчення техногенних змін геологічного середовища. Стадії проведення еколого-геологічних досліджень

Тема 10. Особливості проведення біотичного моніторингу.

Біоіндикація та біотестування. Основні принципи проведення біотичного моніторингу атмосферного повітря і ґрунтів за допомогою рослин. Основні принципи проведення біоіндикації за допомогою тварин.

Тема 11. Особливості проведення радіаційного моніторингу.

Антропогенні джерела радіоактивного забруднення навколишнього середовища. Наслідки аварії на Чорнобильській АЕС. Мета, головні завдання радіоекологічного моніторингу. Програми радіоекологічного моніторингу. Основні складові комплексного радіоекологічного моніторингу, їх характеристика. Радіометричні та радіохімічні методи радіаційного контролю.



Модуль № 3. Курсова робота.

Курсова робота виконується у 5 семестрі (у 6 семестрі – для ЗФН), відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій.

Під час виконання курсової роботи студенти систематизують, закріплюють, поглиблюють та узагальнюють одержані теоретичні знання і практичні навички, які необхідні в роботі наукових і виробничих підрозділів, що здійснюють контроль стану навколишнього середовища.

Курсова робота повинна давати повну та об'єктивну інформацію про виконану студентом роботу, продемонструвати його вміння кваліфіковано вирішувати поставлені завдання. Ця робота є самостійною, індивідуальною письмовою роботою виробничо-дослідницького характеру, в якій узагальнюється сучасний стан питань збирання, оброблення, нагромадження, аналізу, зберігання і передавання інформації про стан біосфери в цілому та її окремих живих і неживих компонентів природного і штучного походження.

Метою курсової роботи з моніторингу навколишнього середовища є: оволодіння студентами теоретичними і практичними положеннями курсу; набуття навичок використання навчальних, наукових, методичних і довідково-інформаційних матеріалів; засвоєння методик екологічних досліджень; здійснення опрацювання і аналізу експериментальних даних і літературних джерел; дослідження моделей процесів і явищ, що відбуваються у довкіллі; підготовка і обґрунтування прогностичних висновків, рекомендацій, та пропозицій щодо охорони природи.

За змістом курсова робота складається з вступу, основної частини (розділи і підрозділи), висновків і пропозицій, бібліографічного списку, додатків. Тематика курсових робіт з моніторингу навколишнього середовища затверджується на кафедрі та відповідає завданням і типовій програмі навчальної дисципліни.

Час, потрібний для виконання курсової роботи, – 30 годин самостійної роботи.



2.3. Тематичний план.

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лаборат. заняття	СРС	Усього	Лекції	Лаборат. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль №1 «Загальні уявлення про систему, ієрархічні рівні та нормативно-правове забезпечення здійснення моніторингу довкілля»									
1.1	Поняття про моніторинг довкілля та основні етапи його становлення та вдосконалення.	5 семестр				5 семестр			
		7	2 2	–	3	5	2	–	3
1.2	Організація спостережень за станом навколишнього природного середовища.	7	2	2	3	2	–	–	2
1.3	Моніторинг як система оцінювання і прогнозування майбутнього стану довкілля.	7	2	2	3	2	–	–	2
1.4	Принципи класифікації систем моніторингу.	7	2	2	3	5	2	–	3
1.5	Фоновий моніторинг, його роль в оцінюванні та прогнозуванні глобального стану біосфери.	7	2	2	3	2	–	–	2
1.6	Кліматичний моніторинг.	7	2	2	3	2	–	–	2
1.7	Глобальний моніторинг.	3	2	–	1	2	–	–	2
1.8	Моніторинг навколишнього природного середовища в Україні.	7	2	2	3	4	2	–	2
1.9	Класифікація методів вимірювань складу та властивостей різних компонентів довкілля.	7	2	2	3	2	–	–	2
1.10	Нормативно-правове забезпечення моніторингу довкілля в Україні.	3	2	–	1	2	–	–	2
1.11	Законодавчі акти у галузі організації та проведення моніторингу довкілля.	3	2	–	1	2	–	–	2
1.9	Модульна контрольна робота №1	4	2	–	2	–	–	–	–
Усього за модулем №1		69	26	14	29	30	6	–	24
Модуль №2 «Контроль якості компонентів навколишнього середовища»									
2.1	Сутність та умови використання різних методів вимірювання параметрів навколишнього середовища	7	2 2	–	3	6 семестр			
						8	–	–	8
2.2	Методичне, метрологічне, технічне та програмне забезпечення здійснення моніторингу довкілля	3	2	–	1	8	–	–	8
2.3	Сучасний стан атмосферного повітря, джерела і види його забруднення.	12	2	2 2	6	8	–	–	8
2.4	Моніторинг атмосферного повітря.	12	2	2 2	6	14	2	2	10
2.5	Сучасний стан поверхневих вод, джерела і види їх забруднення.	7	2	2	3	8	–	–	8
2.6	Моніторинг поверхневих вод.	7	2	2	3	14	2	2	10
2.7	Сучасний стан ґрунтового покриву землі та антропогенний вплив на нього.	7	2	2	3	8	–	–	8



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.8	Моніторинг стану ґрунтів.	7	2	2	3	12	–	2	10
2.9	Моніторинг геологічного середовища.	3	2	–	1	8	–	–	8
2.10	Особливості проведення біотичного моніторингу.	7	2	2	3	12	–	2	10
2.11	Особливості проведення радіаційного моніторингу.	6	2	2	2	12	–	2	10
2.12	Модульна контрольна робота №2	3	1	–	2	–	–	–	–
2.13	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	–	–	–	–	8	–	–	8
Усього за модулем №2		81	25	20	36	120	4	10	106
Модуль № 3 «Курсова робота»									
3.1	Виконання та захист курсової роботи	30	–	–	30	30	–	–	30
Усього за модулем №3		30	–	–	30	30	–	–	30
Усього за навчальною дисципліною		180	51	34	95	180	10	10	160

2.4. Курсова робота

Завершальною стадією вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля» є написання курсової роботи, під час виконання якої студенти систематизують, закріплюють, поглиблюють та узагальнюють одержані теоретичні знання і практичні навички, які необхідні в роботі наукових і виробничих підрозділів, що здійснюють контроль стану навколишнього середовища.

Курсова робота повинна давати повну та об'єктивну інформацію про виконану студентом роботу, продемонструвати його вміння кваліфіковано вирішувати поставлені завдання. Ця робота є самостійною, індивідуальною письмовою роботою виробничо-дослідницького характеру, в якій узагальнюється сучасний стан питань збирання, оброблення, нагромадження, аналізу, зберігання і передавання інформації про стан біосфери в цілому та її окремих живих і неживих компонентів природного і штучного походження.

Метою курсової роботи з моніторингу навколишнього середовища є: оволодіння студентами теоретичними і практичними положеннями курсу; набуття навичок використання навчальних, наукових, методичних і довідково-інформаційних матеріалів; засвоєння методик екологічних досліджень; здійснення опрацювання і аналізу експериментальних даних і літературних джерел; дослідження моделей процесів і явищ, що відбуваються у довкіллі; підготовка і обґрунтування прогнозних висновків, рекомендацій, та пропозицій щодо охорони природи.

За змістом курсова робота складається з вступу, основної частини (розділи і підрозділи), висновків і пропозицій, бібліографічного списку, додатків. Тематика курсових робіт з моніторингу навколишнього середовища затверджується на кафедрі та відповідає завданням і типовій програмі навчальної дисципліни.

Час, потрібний для виконання курсової роботи, – 30 годин самостійної роботи.

2.5. Контрольна (домашня) робота (ЗФН).

Метою контрольної (домашньої) роботи (ЗФН) є закріплення та поглиблення теоретичних та практичних знань та вмінь студента оцінювати фізичні явища та процеси в атмосфері сумісно з їх кліматичними наслідками.



Завдання для виконання розробляються автором робочої програми. Навчальні матеріали затверджуються протоколом засідання випускової кафедри, доводяться до відома студента індивідуально і виконуються відповідно до методичних рекомендацій. Наприклад, номер варіанту теоретичної частини та завдання дорівнює сумі трьох останніх цифр індивідуального навчального плану студента.

2.6. Перелік питань для підготовки до екзамену.

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену, розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доноситься до відома студентів.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання: робота в малих групах, семінар-дискусія, мозкова атака, кейс, презентація.

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.1.1. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін.]; за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 435 с.

3.1.2. Ісаєнко В. М., Лисиченко Г. В., Дудар Т. В., Франчук Г. М., Варламов Є. М. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: навчальний посібник. – К.: Книжкове видавництво НАУ, 2009. – 316 с.

3.1.3. Навчальний посібник для вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля» для студентів напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» освітньокваліфікаційного рівня «бакалавр». – Полтава: ПолтНТУ, 2016. – 117 с.

3.1.4. Поп С.С., Шароді Ю.В., Шароді І.С. Моніторинг навколишнього природного середовища. Навч. посібник. Ужгород: 2019. – 79 с.

3.1.5. Лукашов Д. В. Інструментальні методи дослідження якості довкілля (курс лекцій). – К.: Ніка-Принт, 2018. – 102 с.

3.1.6. Положення про деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря. Постанова Кабінету Міністрів України від 14.08.2019 р. № 827.

Допоміжна література

3.1.7. Масікевич Ю.Г., Гринь С.О., Герцун Г.М. та ін. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища. – Чернівці, Зелена Буковина, 2005. – 341 с.

3.1.8. Клименко М. О. Моніторинг довкілля: підручник / В. Боголюбов, М. Клименко, В. Мокін та ін. (за ред. В. Боголюбова і Т. Сафранова) – Херсон: Гринь Д.С., 2011. – 530 с.



3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

3.3.1. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D0%BF#Text>

3.3.2. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.rada.kiev.ua/>

3.3.3. Державний комітет статистики України / [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

3.3.4. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>

3.3.5. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://merf.gov.ua/>



4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів		Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
	5 семестр	5 семестр		5 семестр	6 семестр
Модуль № 1 «Загальні уявлення про систему, ієрархічні рівні та нормативно-правове забезпечення здійснення моніторингу довкілля»			Модуль № 2 «Контроль якості компонентів навколишнього середовища»		
Види навчальної роботи	бали	бали	Види навчальної роботи	бали	бали
Виконання та захист лабораторних робіт: №1. 1-1.7	28	–	Виконання та захист лабораторних робіт: № 2.1-2.8 (3 б.×8), № 2.9-2.10 (4 б.×2)	32	50
			Виконання контрольної роботи (домашньої)	–	10
Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше	17	–	Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше	19	–
Виконання модульної контрольної роботи №1	10	–	Виконання модульної контрольної роботи №2	10	–
Усього за модулем №1	38	–	Усього за модулем №2	42	–
Усього за модулями №1, №2				80	60
Семестровий екзамен				20	40
Усього за дисципліною				100	
Модуль № 3					
Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів				
	Денна та заочна форма навчання				
Виконання курсової роботи	60				
Захист курсової роботи	40				
Виконання та захист курсової роботи	100				

Залікова рейтингова оцінка визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (Додаток 3).



4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту **курсової роботи** в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до відомості модульного контролю, а також до навчальної картки, залікової книжки та Додатку до диплома, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

4.5. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок, у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 4).

4.6. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

4.7. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.



Система менеджменту якості.
Робоча програма
навчальної дисципліни
«Моніторинг довкілля»

Шифр
документа

СМЯ НАУ
РП 10.02.03-01-2021

стор. 16 з 16

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки
1	0302	19.06.21	Фігурідо Мелчере		

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ**



ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

лекцій з дисципліни

«Моніторинг довкілля»

Освітньо-професійна програма: «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Галузь знань: 10 «Природничі науки»

Спеціальність: 101 «Екологія»

Укладачі: д.т.н., професор Дудар Т.В.
к.б.н., доцент Явнюк А.А.

Тематичний план лекцій розглянутий та схвалений на засіданні кафедри екології

Протокол №__ від «__» _____ 2024 р.

Завідувач кафедри _____ Дудар Т.В.

Модуль № 1 «Загальні уявлення про систему, ієрархічні рівні та нормативно-правове забезпечення здійснення моніторингу довкілля»

Тема 1. Поняття про моніторинг довкілля та основні етапи його становлення і розвитку.

Мета, завдання та структура курсу, його місце та значення у підготовці фахівців з екології. Сутність і методи моніторингу довкілля. Історичні аспекти становлення і розвитку моніторингу довкілля

Тема 2. Організація спостережень за станом довкілля.

Принципи організації спостережень. Поняття про об'єкт та вибір об'єктів моніторингу. Складність в організації спостережень. Матеріально-технічне забезпечення моніторингу.

Тема 3. Моніторинг як система оцінювання і прогнозування майбутнього стану довкілля.

Комплексний екологічний моніторинг. Оптимальна система спостережень за вмістом забруднень для подальшого моделювання процесів в компонентах довкілля. Науково-методичне забезпечення системи моніторингу.

Тема 4. Принципи класифікації систем моніторингу.

Класифікація моніторингу довкілля залежно від принципів вибору системи спостережень. Структурна схема і співвідношення систем моніторингу довкілля різних рівнів. Функціонування систем моніторингу на різних рівнях.

Тема 5. Фоновий моніторинг, його роль в оцінюванні та прогнозуванні глобального стану біосфери.

Концепція фонових моніторингу довкілля. Програми фонових моніторингу довкілля. Спостереження за фоновим станом біосфери.

Тема 6. Кліматичний моніторинг.

Концепція кліматичного моніторингу. Завдання та програми кліматичного моніторингу. Підрозділи кліматичного моніторингу.

Тема 7. Глобальний моніторинг.

Концепція глобального моніторингу. Особливості глобальних процесів на Землі, що впливають на стан довкілля. Система глобального моніторингу довкілля.

Тема 8. Моніторинг довкілля в Україні.

Історія становлення моніторингу довкілля в Україні. Суб'єкти, об'єкти та ключові законодавчі акти щодо моніторингу довкілля в Україні. Стан та перспективи розвитку моніторингу довкілля в Україні.

Тема 9. Система моніторингу довкілля регіонального рівня в Україні.

Структурна побудова регіональної системи моніторингу довкілля та організація її діяльності. Організація інформаційної взаємодії та структура банку даних системи моніторингу регіонального рівня. Використання інформації та оцінка ефективності діяльності регіональних систем моніторингу довкілля.

Тема 10. Класифікація методів вимірювань, складу та властивостей різних компонентів довкілля.

Класифікація методів вимірювань, складу та властивостей різних компонентів довкілля. Хімічні, фізико-хімічні, фізичні, біологічні методи кількісного аналізу. Методика і сутність проведення аналізів.

Тема 11. Законодавчі акти у галузі організації та проведення моніторингу довкілля.

Правові засади екологічного моніторингу. Закони та нормативно-правові акти. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо державної системи моніторингу довкілля, інформації про стан довкілля (екологічної інформації) та інформаційного забезпечення управління у сфері довкілля» 20.03.2023 № 2973-IX.

Модуль 2. «Моніторинг компонентів довкілля»

Тема 1. Забезпечення інформаційних потреб по об'єктам моніторингу.

Порядок отримання первинних даних. Інформаційна взаємодія між суб'єктами моніторингу. Ведення облікової документації і подання звітності. Порядок забезпечення доступу до інформації системи моніторингу довкілля.

Тема 2. Засоби проведення моніторингу

Структурна побудова регіональної системи моніторингу довкілля та організація її діяльності. Організація інформаційної взаємодії та структура банку даних системи моніторингу регіонального рівня. Використання інформації та оцінка ефективності діяльності регіональних систем моніторингу довкілля.

Тема 3. Сучасний стан атмосферного повітря, джерела і види його забруднення.

Основні забруднювачі атмосферного повітря (за видами економічної діяльності). Джерела забруднення атмосферного повітря. Вплив автомобільного транспорту на довкілля. Вплив забруднюючих речовин на здоров'я людини та біорізноманіття. Стан атмосферного повітря в районах проведення військових дій.

Тема 4. Моніторинг атмосферного повітря.

Основні умови роботи постів спостережень. Мережа спостережень. Умови розташування постів спостережень в містах та селах. Стаціонарні, індикативні та пересувні пости спостереження. Інформаційно-аналітична система даних про якість повітря. Організація безперервної реєстрації забруднень атмосферного повітря.

Тема 5. Сучасний стан поверхневих вод, джерела і види їх забруднення.

Водні ресурси України. Сучасний стан поверхневих вод України, характеристика гідрологічної мережі. Скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти та очистка стічних вод. Джерела забруднення поверхневих вод.

Транскордонне забруднення поверхневих вод. Стан поверхневих вод в районах проведення військових дій.

Тема 6. Моніторинг поверхневих вод.

Законодавча база, об'єкти та суб'єкти державного моніторингу вод. Організація спостереження та контролю якості поверхневих вод. Створи спостережень, їх призначення і правила розташування на водних об'єктах. Програми та періодичність спостережень. Методи та терміни відбору проб. Обробка й узагальнення матеріалів спостережень за забрудненням природних вод.

Тема 7. Земельні ресурси та ґрунти.

Структура та динаміка основних видів земельних угідь. Агрохімічна паспортизація орних земель, сіножатей, пасовищ та багаторічних насаджень. Сучасний стан ґрунтів України. Характеристика джерел забруднення ґрунтів. Забруднення ґрунтів пестицидами, важкими металами, радіаційне забруднення. Деградація земель. Основні чинники антропогенного впливу на земельні ресурси та ґрунти. Стан земельний ресурсів в районах проведення військових дій.

Тема 8. Моніторинг земель.

Загальні положення у сфері моніторингу земель. Ведення моніторингу земель. Складова частина моніторингу земель - моніторинг ґрунтів. Мережа моніторингу (спостереження) ґрунтів. Вибір показників для контролю стану ґрунтів. Програма моніторингу ґрунтів.

Тема 9. Геологічний моніторинг.

Показники техногенного порушення геологічного середовища. Основні об'єкти, завдання та мета проведення моніторингу геологічного середовища. Загальна структура моніторингу геологічного середовища. Методи вивчення техногенних змін геологічного середовища. Стадії проведення еколого-геологічних досліджень.

Тема 10. Моніторинг довкілля на об'єктах підвищеної екологічної небезпеки.

Об'єкт підвищеної екологічної небезпеки (ОПЕН). Основні завдання моніторингу впливу ОПЕН на стан довкілля. Автоматизовані системи моніторингу ОПЕН.

Тема 11. Радіаційний моніторинг.

Антропогенні джерела радіоактивного забруднення довкілля. Програми радіаційного моніторингу. Основні складові та характеристика комплексного радіаційного моніторингу. Соціальні аспекти радіаційного моніторингу. Суб'єкти радіаційного моніторингу.

2. Рекомендована література (базова і допоміжна)

Базова література

1. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо державної системи моніторингу довкілля, інформації про стан довкілля

(екологічної інформації) та інформаційного забезпечення управління у сфері довкілля» від 20.03.2023. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2973-20#Text>.

2. Дудар Т.В. Environmental monitoring/Моніторинг довкілля. – Курс лекцій англ. мовою. - Курс лекцій – К. НАУ, 2022. – 100 с.

3. Comprehensive radioecological monitoring for objects of radioactively contaminated areas [Текст] = Комплексний радіоекологічний моніторинг об'єктів радіоактивно забруднених територій / Boris Prister, Tatiana Lev, Anatolii Nosovskyi, Mykola Talerko ; NAS of Ukraine, Institute for Safety Problems of Nuclear Power Plants of the NAS of Ukraine. – Kyiv : Akadempriodyka, 2022. – 286 p.

4. Беспалько, Руслан Іванович. Методологія моніторингу земель прикордонних територій (на прикладі Карпатського Єврорегіону) [Текст] : автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук : 05.24.04 / Беспалько Руслан Іванович ; МОН України, Київський національний ун-т будівництва і архітектури. – Київ, 2020. – 41 с.

5. Поп С.С., Шароді Ю.В., Шароді І.С. Моніторинг навколишнього природного середовища. Навч. посібник. Ужгород: 2019. – 79 с.

6. Про затвердження Авіаційних правил України "Технічні вимоги та адміністративні процедури щодо моніторингу викидів (емісії) експлуатантами цивільних повітряних суден" [Текст] : наказ № 1001 від 02.08.2019 р. / Державна авіаційна служба України Україна // Офіційний вісник України : Щотижневий збірник актів законодавства / Міністерство Юстиції України. – Київ, 2019. – № 70. – С. 409.

7. Положення про деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря. Постанова Кабінету Міністрів України від 14.08.2019 р. № 827.

8. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін.]; за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 435 с.

9. Лукашов Д. В. Інструментальні методи дослідження якості довкілля (курс лекцій). – К.: Ніка-Принт, 2018. – 102 с.

Допоміжна література

1. Яковишина, Тетяна Федорівна. Розвиток наукових основ удосконалення системи моніторингу мігрування небезпечних сполук металів у ґрунтах урбоекосистем [Текст] : автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук : 21.06.01 / Яковишина Тетяна Федорівна ; М-во екології та природних ресурсів України, Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління. – Київ, 2019. – 43 с.

2. Моніторинг мінерально-сировинної бази України та екологічного стану територій її гірничодобувних регіонів у контексті забезпечення їх сталого розвитку [Текст] : монографія / С. О. Довгий, М. М. Коржнев, О. М. Трофимчук, В. В. Іванченко ; НАН України, Ін-т телекомунікацій і глобального інформаційного простору. – Київ : Ніка-Центр, 2019. – 148 с.

3. Клименко М. О. Моніторинг довкілля: підручник / В. Боголюбов, М. Клименко, В. Мокін та ін. (за ред. В. Боголюбова і Т. Сафранова) – Херсон: Грінь Д.С., 2011. – 530 с.

Інформаційні ресурси в інтернеті

Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D0%BF#Text>

Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.rada.kiev.ua/>

Державний комітет статистики України / [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>

Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/>

Примітка. 1. Список рекомендованої та додаткової літератури, інформаційні ресурси можуть бути уточнені та надані у відповідному навчальному завданні (лекції, практичні) навчальної дисципліни, розміщеному у *GOOGLE CLASSROOM*.

2. Тематичні лекційні матеріали, матеріали для практичних завдань розміщуються у *GOOGLE CLASSROOM*.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ



КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з дисципліни «Моніторинг довкілля»

Освітньо-професійна програма: «Екологія та охорона навколишнього середовища»
Галузь знань: 10 «Природничі науки»
Спеціальність: 101 «Екологія»

Укладач (і)

д.т.н., проф. Тамара ДУДАР

(науковий ступінь, вчене звання, П.І.Б. викладача)

к.б.н., доц. Андріан ЯВНЮК

(науковий ступінь, вчене звання, П.І.Б. викладача)

Конспект лекцій розглянутий та схвалений на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від «20» 12 2023 р.

Завідувач кафедри  Тамара ДУДАР

Перелік скорочень і термінів, що вживаються в рамках дисципліни «Моніторинг довкілля»

АПС – автоматизований пост спостережень за станом об'єкта довкілля;
ДСМД – Державна система моніторингу довкілля;
ЗВТ – засіб вимірювальної техніки;
ЗР – забруднювальна речовина;
ЕНЯ – екологічний норматив якості;
ІАСД – інформаційно-аналітична система даних;
ІПС – індикативні пости спостереження;
Міндовкілля – Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України;
НДР – науково-дослідна робота;
НЕС – надзвичайна екологічна ситуація;
НПС – навколишнє природне середовище;
МЕП – максимальний екологічний потенціал;
ОПЕН – об'єкт підвищеної екологічної небезпеки;
РСМД – регіональна система моніторингу довкілля;
РЦМД – регіональний центр моніторингу довкілля;
РВПЗ – реєстр викидів і перенесення забруднювачів.

Автоматизований пост спостережень (АПС)- пункт спостережень за забрудненням атмосферного повітря – комплекс, що обладнаний автоматизованими засобами вимірювальної техніки та обладнанням, яке забезпечує автоматичну реєстрацію рівня забруднювальних речовин та метеорологічних параметрів або регулярний відбір проб атмосферного повітря для їх подальшого аналізу та встановлений на фіксованій ділянці відповідної території;

Агломерація – територія з населенням понад 250 тис. осіб, визначена для цілей моніторингу та управління якістю атмосферного повітря;

Викид – будь-яке потрапляння забруднювачів у навколишнє середовище внаслідок будь-якої антропогенної діяльності, незалежно від того, чи є воно свідомим або випадковим, плановим чи позаплановим, включаючи розлиття, викид, закачування, видалення або захоронення відходів, чи через системи каналізації без остаточної очистки стічних вод.

Забруднювач/Забруднювальна речовина (ЗР) – речовина чи група речовин, які можуть бути шкідливими для навколишнього середовища або для здоров'я людини через свої властивості в результаті їх потрапляння у навколишнє середовище.

Мережа спостережень – мережа моніторингу довкілля, яка складається з сукупності постів спостережень (стаціонарні, автоматизовані, індикативні), фіксованих точок відбору проб та аналітичних лабораторій.

Моніторинг довкілля – система постійних спостережень за елементами навколишнього природного середовища в просторі й часі з певною метою відповідно до заданої програми, оцінювання й прогнозування стану природного середовища, що є інформаційною основою для управління його якістю.

Об'єкти моніторингу довкілля – складові навколишнього природного середовища та фактори впливу на нього, щодо яких має здійснюватись моніторинг.

Суб'єкти моніторингу довкілля – міністерства та відомства, які визначені відповідними урядовими рішеннями, орган виконавчої влади Автономної Республіки Крим з питань охорони навколишнього природного середовища, обласні, Київська міська держадміністрація, виконавчі органи міських рад.

Суб'єкти регіональної системи моніторингу довкілля (суб'єкти РСМД) – установи, організації, заклади, на які згідно з положенням про регіональну систему моніторингу довкілля покладаються функції з ведення державного моніторингу навколишнього природного середовища в межах території означеного регіону.

Модуль 1. «Загальні уявлення про систему, ієрархічні рівні та нормативно-правове забезпечення здійснення моніторингу довкілля»

Лекція № 1

Тема лекції. Поняття про моніторинг довкілля та основні етапи його становлення і розвитку.

План лекції

1. Мета, завдання та структура курсу, його місце та значення у підготовці фахівців з екології.
2. Сутність і методи моніторингу довкілля.
3. Історичні аспекти становлення і розвитку моніторингу довкілля.

Література:

1. Дудар Т.В. Environmental monitoring/Моніторинг довкілля. – Курс лекцій англ. мовою. - Курс лекцій – К. НАУ, 2022. – 100 с.
2. Поп С.С., Шароді Ю.В., Шароді І.С. Моніторинг навколишнього природного середовища. Навч. посібник. Ужгород: 2019. – 79 с.
3. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін.]; за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 435 с.
4. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: навч. посібник / Ісаєнко В.М., Лисиченко Г.В., Дудар Т.В., Франчук Г.М., Варламов Є.М. К: НАУ, 2009. – 310 с.

Зміст лекції

Діяльність людини є рушійною силою у формуванні показників стану довкілля. З одного боку, людина сама є одним із біологічних видів живої природи, який функціонує в навколишньому природному середовищі та підтримує рівновагу у процесах масоенергообміну, а з іншого боку, вона впливає на формування соціуму та своєю діяльністю вносить істотні зміни в природні процеси. Це проявляється в різних видах антропогенних (техногенних) навантажень, які трансформують природне середовище. При цьому довкілля виступає як середовище проживання людини, параметри якого мають задовольняти як біологічні, так і соціальні потреби.

Потреба виокремлення складової антропогенних змін на тлі природних змін обумовила створення системи регулярних спостережень за змінами стану довкілля, і насамперед стану біосфери. Водночас спостереженням також підлягають усі процеси, що відбуваються в геологічному середовищі, атмосфері, поверхневих і підземних водах суходолу, морів та океанів, а також у космічному просторі. Систематичні спостереження за одним або більшою кількістю елементів навколишнього природного середовища в просторі та часі, з певною метою, відповідно до заздалегідь розробленої програми називають «**моніторингом довкілля**» (далі — МД).

Слово «моніторинг» походить від латинського «*monitor*», що у перекладі означає «наглядати (контролювати)». Термін «**monitoring**» увійшов до наукового обігу з англійської літератури, де його зміст визначено як «*контрольні спостереження*».

В Україні загальні положення, які визначають поняття моніторингу довкілля, закріплено на законодавчому рівні. Моніторинг навколишнього природного середовища — синонім терміна «моніторинг довкілля» — це комплексні систематичні 1 спостереження, 2 збирання, 3 аналіз і 4 оцінка інформації про стан навколишнього природного середовища та факторів впливу на нього, 5 прогнозування змін і 6 розроблення науково обґрунтованих

рекомендацій для прийняття управлінських рішень щодо дотримання вимог екологічної безпеки, збереження природного середовища та раціонального природокористування.

В результаті вивчення дисципліни потрібно буде мати загальне уявлення про:

- моніторинг як багатоцільову інформаційну систему;
- рівні та види комплексного моніторингу довкілля;
- чинні нормативно-правові акти з питань організації моніторингу довкілля;
- міжнародне співробітництво в галузі моніторингу навколишнього природного середовища та основні міжнародні проекти глобальної системи моніторингу;
- принципи функціонування регіональних, локальних та об'єктових систем комплексного моніторингу довкілля;
- особливості організації та здійснення кризового моніторингу;
- сучасну базу технічних засобів контролю якості довкілля;
- завдання та структуру державної системи моніторингу довкілля України;
- організацію й методики проведення екологічного моніторингу — спостережень за рівнями забруднення атмосферного повітря, природних вод, ґрунтів, рослинного і тваринного світу;
- принципи організації метеорологічного та гідрологічного моніторингу, основні методи, прилади й апаратуру для здійснення цих видів моніторингу;
- принципи організації моніторингу геологічного середовища (геодинамічного, гідрогеологічного, геофізичного та інженерно-геологічного), основні методи, прилади та апаратуру для здійснення цих видів моніторингу;
- принципи організації радіологічного і сейсмічного моніторингу, основні методи, прилади та апаратуру для їх здійснення;
- особливості організації та проведення фонових (наукових) моніторингу довкілля.

Також з часом за умов необхідного стажування потрібно буде:

- користуватися приладами та апаратурою для здійснення різних видів моніторингу;
- складати проектну документацію на організацію мереж спостережень з урахуванням особливостей різних природно-техногенних систем;
- аналізувати дані моніторингу різних типів та робити висновки, виявляти тенденції розвитку небезпечних процесів та ступеня екологічної небезпеки для населення і територій.

Моніторинг забезпечує здобуття нових знань про навколишнє середовище, використовує загальнонаукові методи досліджень (аналіз і синтез, сходження від конкретного до абстрактного, узагальнення, математична обробка інформації), а також розробляє власні методи аналізу і прогнозування стану екологічних систем та процесів.

Структурна організація моніторингу базується на науковому обґрунтуванні системи комплексних спостережень у підсистемах навколишнього природного середовища з визначенням конкретних об'єктів моніторингу і параметрів, які потрібно контролювати, а також закріпленні за такими об'єктами відповідних суб'єктів, які цей моніторинг здійснюють.

Контактний метод моніторингу довкілля охоплює хімічні, фізико-хімічні та фізичні методи (фото- і спектрофотометричний, турбідиметричний, нефелометричний, полярографічний, газохроматографічний, радіометричний тощо).

Моніторинг стану атмосфери виконується стаціонарними і пересувними постами спостереження. Моніторинг водних об'єктів і ґрунтів здійснюється в стаціонарних і пересувних лабораторіях. Стан води і ґрунту контролюється також біологічними й радіометричними методами. На основі результатів моніторингу розробляються рекомендації щодо зниження рівня забруднення навколишнього середовища і прогноз на майбутнє.

Для одержання об'єктивної інформації про стан та про забруднення різних об'єктів навколишнього середовища (атмосферного повітря, води, ґрунту тощо) потрібно мати надійні методи аналізу. Ефективність будь-якого методу оцінюється сукупністю таких

показників, як селективність і точність визначення, відтворюваність отримуваних результатів, чутливість визначення, межі виявлення елемента й експресність виконання аналізу. Окрім того, методи мають забезпечувати проведення аналізу в широкому інтервалі концентрацій елементів (включаючи слідові). Це потрібно враховувати, вибираючи методи і засоби спостереження. Докладну характеристику методів спостережень наведено в підрозд. 2.8 навчального посібника [4].

У світовій історії становлення моніторингу довкілля, що розглядається з позиції накопичення знань про процеси і явища, які відбуваються на планеті Земля та в окремих її регіонах, а також становлення системи спостережень за цими процесами на міждержавному рівні, можна відокремити п'ять базових періодів:

- 1 — стародавніх часів;
- 2 — першої половини I-го тисячоліття (н.е.);
- 3 — другої половини I-го тисячоліття н.е. до XVI ст.;
- 4 — з XVI ст. до початку XIX ст.;
- 5 — з початку XIX ст. до теперішнього часу.

Історія спостережень бере свій початок уже з тих стародавніх часів, коли вперше виникли нечіткі уявлення про кліматичні зміни та всесвітні потопи. Перші приклади організації спостережень за природним середовищем відомі ще з історії стародавніх цивілізацій, які виникли та розвивалися за кілька тисячоліть до нашої ери в межах територій, що, як правило, займали родючі долини великих річок: Нілу — у Північній Африці; Тигру та Євфрату — в Месопотамії; Інду та Гангу — в Індостані; Хуанхе — в Китаї; Амудар'ї, Сирдар'ї, Мургабу — в Середній Азії. Легенди та описи, що дійшли до нас, а також археологічні дослідження висвітлюють дивовижні для тих часів дані про визначні гідротехнічні споруди (канали та греблі), що створювалися на основі спостережень для боротьби з повенями та з метою забезпечення сприятливих умов для землеробства шляхом зрошення земель у посушливі періоди.

Кожен із зазначених етапів розвитку моніторингу довкілля детально описано в навчальному посібнику «Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища» [1, 4].

Лекція № 2

Тема лекцій: Організація спостережень за станом довкілля.

План лекції

1. Принципи організації спостережень.
2. Об'єкт моніторингу та вибір об'єктів моніторингу.
3. Складність в організації спостережень.
4. Матеріально-технічне забезпечення моніторингу.

Література:

1. Дудар Т.В. Environmental monitoring/Моніторинг довкілля. – Курс лекцій англ. мовою. - Курс лекцій – К. НАУ, 2022. – 100 с.
2. Поп С.С., Шароді Ю.В., Шароді І.С. Моніторинг навколишнього природного середовища. Навч. посібник. Ужгород: 2019. – 79 с.
3. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін.]; за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 435 с.
4. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: навч. посібник / Ісаєнко В.М., Лисиченко Г.В., Дудар Т.В., Франчук Г.М., Варламов Є.М. К: НАУ, 2009. – 310 с.

Зміст лекції

Головними принципами, на основі яких проводяться спостереження довкіллям, є комплексність (передбачає узгоджену програму потрібних робіт), синхронність функціонування всіх систем спостережень, системність спостережень як за станом компонентів довкілля, так і за техногенними об'єктами, які на них впливають, а також узгодженість термінів проведення спостережень із типовими гідрометеорологічними ситуаціями.

Об'єкт моніторингу — це природний або природно-техногенний об'єкт чи його частина, в межах якого за певною програмою регулярно ведеться спостереження за довкіллям, що дає змогу контролювати його стан, аналізувати процеси, які відбуваються в ньому, для своєчасного виявлення та прогнозування їх змін і відповідної оцінки. У кожній підсистемі моніторингу природного середовища та їхніх складових мають здійснюватися спостереження, аналіз та оцінка фактичного і прогнозного станів об'єктів моніторингу, а також рівнів їх забруднення та ступеня небезпеки для природного середовища та людини.

Вибір об'єктів моніторингу залежить від рівня й мети досліджень. Це навколишнє середовище на різних за розміром територіальних угрупованнях (локального, регіонального, національного, глобального рівня), а також окремі компоненти (елементи) НПС (атмосферне повітря, поверхневі і підземні води, геологічне середовище, ґрунти, рослинний покрив тощо), джерела впливу на довкілля. Об'єктом дослідження під час здійснення комплексного моніторингу довкілля є багатокomпонентні складні природно-антропогенні динамічні системи різних рівнів (глобальні, регіональні, місцеві, об'єктові) та їхні окремі компоненти, які функціонують у часі і просторі, об'єднуючи між собою у взаємодії всю сукупність живої та неживої природи. Треба обов'язково враховувати, що порушення екологічного характеру в межах певних територій — регіонів, країн та на міждержавному рівні можуть призводити до економічних криз, значних соціальних проблем і конфліктів.

Для забезпечення організації моніторингу створюється комплексна багатоцільова інформаційна система збирання, накопичення, обробки та використання інформації стосовно окремих елементів і компонентів природного середовища, їх взаємодії, міграції та змін у часі. Ця система має бути динамічною, з гнучкою інфраструктурою, яка дозволяє здійснювати безперервний контроль за станом об'єкта спостережень, проводити моделювання природних систем з різним техногенним навантаженням, давати прогнозні оцінки, розробляти пакети пропозицій з охорони та раціонального використання навколишнього середовища, на основі яких будуть прийматися рішення щодо характеру зовнішнього впливу на нього. При цьому варто дотримуватися принципів єдності мети, системності, ієрархічності, комплексності, альтернативності. Виконання моніторингу на основі перелічених принципів є умовою побудови складної бінарної системи «людина — природне середовище» («керуюча система — керований об'єкт»). Структура моніторингу має бути організована так, щоб постійно відповідати принципу Ле-Шательє, а саме: якщо на систему, яка перебуває у стані рівноваги, чиниться якийсь вплив, що порушує цю рівновагу, то в ній виникають процеси, які прагнуть повернути її до попереднього стану.

Складність моніторингу навколишнього середовища полягає в тому, що воно складається з природних та техногенних систем. Нині кількість природних систем, які розвиваються в умовах натуральних (природних) режимів без впливів техногенних факторів, дуже обмежена. Техногенні системи сформовані на основі природних систем, які частково (природно-техногенні) або повністю (суто техногенні) змінені штучними (антропогенними) факторами. Типізувати системи можна за складністю їхньої будови та за стійкістю до впливів зовнішніх факторів.

Суб'єктами системи моніторингу довкілля в різних країнах є міністерства та відомства, на які державними нормативно-правовими актами покладається здійснення функцій з моніторингу об'єктів навколишнього природного середовища.

Матеріально-технічне забезпечення систем моніторингу довкілля охоплює комплекс заходів щодо оснащення мереж спостережень і аналітичних лабораторій органів державної виконавчої влади, пунктів спостережень підприємств, установ та організацій, що здійснюють державний моніторинг навколишнього природного середовища, необхідними приладами, обладнанням, устаткуванням і транспортними засобами, а також забезпечення необхідними електронно-обчислювальними засобами, оргтехнікою і програмами. Воно здійснюється органами державної виконавчої влади, підприємствами, установами й організаціями, що провадять державний моніторинг навколишнього природного середовища.

Лекція № 3

Тема лекції: Моніторинг як система оцінювання і прогнозування майбутнього стану довкілля.

План лекції

1. Комплексний екологічний моніторинг.
2. Оптимальна система спостережень за вмістом забруднень для подальшого моделювання процесів в компонентах довкілля.
3. Науково-методичне забезпечення системи моніторингу.

Література:

1. Дудар Т.В. Environmental monitoring/Моніторинг довкілля. – Курс лекцій англ. мовою. - Курс лекцій – К. НАУ, 2022. – 100 с.
2. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін.]; за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 435 с.
3. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: навч. посібник / Ісаєнко В.М., Лисиченко Г.В., Дудар Т.В., Франчук Г.М., Варламов Є.М. К: НАУ, 2009. – 310 с.

Зміст лекції 3

Один із найважливіших напрямів діяльності кожної держави на шляху виходу на стратегію сталого збалансованого соціального, економічного та екологічного розвитку пов'язаний зі встановленням рівнів (нормативів) техногенного навантаження для певних регіонів та узгодженням з ними масштабів господарської діяльності цих територій та всієї країни в цілому. Реалізація цього напрямку може бути успішною лише за умов надійного функціонування на різних рівнях єдиної системи комплексного моніторингу довкілля, яка б забезпечувала збирання та аналіз інформації про стан довкілля та дозволяла отримати відповідні прогнози щодо змін і тенденцій розвитку процесів його трансформації, а також оцінювати ризики від прояву небезпечних екологічних впливів на населення і довкілля.

Об'єктом дослідження під час здійснення комплексного моніторингу довкілля є *багатокомпонентні складні природно-антропогенні динамічні системи різних рівнів* (глобальні, регіональні, місцеві, об'єктові) та їхні окремі складники, які функціонують у часі і просторі, об'єднуючи між собою у взаємодії всю сукупність живої та неживої природи. Будь-які зміни в елементах цих систем можуть призводити до певних змін і порушень інших їхніх елементів (*це стосується також питань економічного й соціального розвитку людини*), а в разі досягнення критичних рівнів можуть виникати порушення загальної стійкості цих систем.

При цьому неодмінно треба враховувати, що порушення екологічного характеру в межах певних територій – регіонів, країн та на міждержавному рівні – можуть призводити до економічних криз, значних соціальних проблем і конфліктів. У разі виявлення несприятливих тенденцій екологічного характеру можна з певною мірою ймовірності також очікувати дисбалансних явищ в економічному та соціальному розвитку відповідної ланки суспільства, тобто фактично ми розглядаємо питання збалансованості чи дисбалансу системи «довкілля – економіка – соціальний розвиток».

Пропонується відокремити різні стадії (етапи) моніторингу.

На сьогодні в Україні функціонує *первинний моніторинг*, що стосується організації збирання первинних даних та їх попередньої оцінки. *Прогнозний моніторинг* відносно непогано працює лише в системі гідрометеорології. Що стосується підсистеми *соціально-економічного екомоніторингу*, то фактично вона не функціонує.

Завдання, технологічні особливості та зміст різних стадій СКМД відповідно до концептуальної схеми функціонування системи «довкілля – економіка – соціальний розвиток» відображено в табл. 1.

Таблиця 1.

ЕТАПИ МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ

№ з/п	Етап	Вид робіт	Технологія	Зміст
1	Первинний моніторинг	Система первинних екологічних спостережень. Інформаційно-аналітичний моніторинг. Паспортизація об'єктів підвищеної екологічної небезпеки	Система поточного контролю (у тому числі в реальному часі) найважливіших показників ста-ну довкілля в ручному напівавтоматичному та автоматичному режимах. Автоматизована передача первинної інформації. Комп'ютерна обробка баз даних проблемно-орієнтованої інформації та її аналіз	Система спостережень, збирання та передача первинної інформації. Отримання та накопичення у структурованому стані первинної інформації. Поповнення інтегрованих баз даних. Аналіз оперативної та всієї наявної інформації щодо поточного стану довкілля
2	Прогнозний моніторинг	Моделювання та прогнозування екологічного стану довкілля. Спеціалізовані полігонні дослідження	Методи математичного моделювання та прогнозу змін стану довкілля у часі та просторі. Технічні та технологічні заходи запобігання виникненню надзвичайним ситуаціям та зменшення збитків. Моделі та прогнози ризиків і наслідків екологічно небезпечних аварійних ситуацій. ГІС-технології для створення комплексної параметричної моделі геоecологічних процесів	Оцінка екологічного стану довкілля, прогнозування його змін та визначення стійкості геоекосистем. Рекомендації щодо прийняття рішень про запобігання негативним змінам стану довкілля та дотримання вимог екологічної безпеки. Моделювання та прогнозування наслідків аварійних ситуацій щодо забруднення різних природних середовищ та різного рівня екологічної небезпеки. Створення постійно діючої моделі (ПДМ) території для управління екологічною безпекою

3	Соціально-економічний екомоніторинг	Застосування комбінованих моделей оцінки ризиків що-до проживання населення з урахуванням екологічних та медичних даних. Реалізація заходів щодо зменшення впливів від чинників небезпеки та контроль за їхньою ефективністю	Система аналізу та прогнозу для управління розвитком соціально-економічних і екологічних процесів на місцевому та регіональному рівнях Стратегія екологічно безпечного розвитку господарської діяльності території впливу ПНО з урахуванням показників здоров'я населення та стану біосфери	Інформаційно-аналітичний комплекс моделювання та прогнозування й багатofакторні соціально-екологоекономічні моделі системи «ПНО регіону — НПС». Створення ПДМ території для оптимізації еколого-економічної ситуації, зменшення екологічного ризику для проживання населення та управління соціально-екологічною безпекою
---	--	---	--	--

Науково-методичне забезпечення системи моніторингу довкілля охоплює комплекс науково-дослідних, проектних і конструкторських робіт, спрямованих на розроблення:

- ✓ нових засобів спостереження, збирання, накопичення, передавання і збереження інформації про стан навколишнього природного середовища та їх впровадження;
- ✓ методичних рекомендацій щодо здійснення аналізу й узагальнення інформації, прогнозування змін стану навколишнього природного середовища;
- ✓ методів математичного моделювання, статистичної обробки інформації, систем управління базами даних та інших видів комп'ютерного накопичення й узагальнення інформації;
- ✓ стандартів та інших нормативних документів, що регламентують функціонування системи МД у кожній країні.

Науково-методичне забезпечення здійснюють органи державної виконавчої влади та організації, що провадять моніторинг довкілля, із залученням науково-дослідних установ і громадських організацій.

Пріоритетними напрямками сучасної системи МД є розвиток методів спостережень за рівнями забруднень (хімічного, радіаційного, бактеріологічного, теплового тощо) в компонентах навколишнього природного середовища (атмосферному повітрі, поверхневих водах, джерелах питної води тощо) та спостереження за екзогенними й ендогенними геодинамічними процесами, що створюють або можуть створювати в майбутньому певні загрози для населення, окремих елементів біосфери та різних господарських систем і споруд. З огляду на це основною метою МД є не тільки кількісно-якісна оцінка багатокomпонентного техногенного впливу на довкілля, а головне — оцінка та передбачення наслідків відповідної реакції елементів середовища з визначенням рівнів екологічної безпеки та заходів захисту населення і територій (рослинного і тваринного світу). Тож МД потрібно розглядати як одну зі складових екологічної безпеки, що забезпечує загальну безпеку кожної держави та стійке функціонування потенційно небезпечних об'єктів.

Такий підхід визначає потребу виявлення і вивчення зв'язків між типами та рівнями техногенних навантажень, динамічними параметрами природних процесів, станом рослинності, живих організмів, здоров'ям і психологічним станом людей та змінами соціально-економічних процесів у суспільстві. Ця стратегія потребує розробки нових концептуальних принципів побудови системи комплексного МД. Це особливо актуально для об'єктів підвищеної екологічної небезпеки та регіонів зі значними антропогенними (техногенними) навантаженнями.

Вирішення цього завдання передбачає:

- поділ загальної системи моніторингу на ряд незалежних, але взаємозв'язаних блоків;
- визначення структурної ієрархії та системи взаємодії між цими блоками;
- встановлення структури окремих підсистем моніторингу й параметрів інформаційних потоків для кожної з цих складових.

Важливо визначити реальні технічні, технологічні, наукові й організаційні можливості, спроможні забезпечити реалізацію практичних завдань під час дослідження об'єктів довкілля, а також установити пріоритетність і послідовність етапів практичного вдосконалення сучасної системи МД.

Лекція № 4

Тема лекції: Принципи класифікації систем моніторингу.

План лекції

1. Класифікація моніторингу довкілля залежно від принципів вибору системи спостережень.
2. Структурна схема і співвідношення систем моніторингу довкілля різних рівнів.
3. Функціонування систем моніторингу на різних рівнях.

Література:

1. Дудар Т.В. Environmental monitoring/Моніторинг довкілля. – Курс лекцій англ. мовою. - Курс лекцій – К. НАУ, 2022. – 100 с.
2. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін.]; за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 435 с.
3. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: навч. посібник / Ісаєнко В.М., Лисиченко Г.В., Дудар Т.В., Франчук Г.М., Варламов Є.М. К: НАУ, 2009. – 310 с.

Зміст лекції

Залежно від мети та поставлених завдань, методів спостережень і технічних засобів їх реалізації існують різні види моніторингу довкілля, які, у свою чергу, поділяються за територіальними рівнями організації спостережень. Системне узагальнення багатогранних підходів до видів моніторингу довкілля знайшло відображення у його класифікаціях, створених різними авторами. Кожна класифікація має свою специфіку залежно від обраних автором принципів її побудови. Класифікацію моніторингу довкілля залежно від принципів вибору системи спостережень (табл. 1.1) запропонував Ю. А. Ізраель.

Класифікацію за масштабами впливу ілюструє рис. 1. Нижчим ієрархічним рівнем є рівень детального моніторингу навколишнього середовища, реалізованого в межах територій і масштабів окремих підприємств, заводів, господарських комплексів, родовищ тощо. Цей рівень також має назву об'єктового моніторингу. Системи детального (об'єктового) моніторингу довкілля є найважливішою ланкою в системах вищого рангу. Їх об'єднання в більшу мережу (наприклад, у межах міста, району) утворює систему моніторингу локального рівня.

КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ (ПІДСИСТЕМ) МОНІТОРИНГУ ЗА Ю. А. ІЗРАЕЛЕМ

Принцип класифікації	Нааявні чи розроблювані системи (підсистеми) моніторингу
Універсальні системи	Глобальний моніторинг (базовий, регіональний, імпактний рівні), у тому числі фоновий і палеомоніторинг. Національний моніторинг. Міжнародний, «міжнародний» моніторинг (наприклад, моніторинг трансграничного перенесення забруднювальних речовин)
Реакція основних складових біосфери	Геофізичний моніторинг. Біологічний моніторинг, у тому числі генетичний. Екологічний моніторинг (що охоплює згадані вище)
Різні середовища	Моніторинг антропогенних змін (включаючи забруднення й реакцію на нього) в атмосфері, гідросфері, ґрунті, криосфері, біоті
Фактори і джерела впливу	Моніторинг джерел забруднень. Інгрідієнтний моніторинг (наприклад, окремих забруднювальних речовин, радіоактивних випромінювань, шумів)
Гострота і глобальність проблеми	Моніторинг океану. Моніторинг озоносфери
Методи спостережень	Моніторинг за фізичними, хімічними і біологічними показниками. Супутниковий моніторинг (дистанційні методи)
Системний підхід	Медико-біологічний (стану здоров'я) моніторинг. Екологічний моніторинг. Кліматичний моніторинг. Варіанти: біоекологічний, геоекоекологічний, біосферний моніторинг

Рівень моніторингу	Структурна схема Structural Scheme	Примітка Notes
Глобальний Global		Міждержавна система моніторингу довкілля
Державний (національний) National		Державна система моніторингу довкілля National EM system
Регіональний Regional EM		Обласні системи моніторингу довкілля Oblast EMSystem
Локальний Local		Міські, районні системи моніторингу Довкілля Megapolysis, district EMS Ivankiv EMS
Detail (об'єктовий)		Системи моніторингу навколишнього середовища підприємств, родовищ тощо EM of Plant (Industrial enterprise) or ore deposit

Рис. 1. Структурна схема і співвідношення систем моніторингу довкілля різних рівнів (за В. А. Корольовим, 1995)

Локальні системи, у свою чергу, об'єднуються в більші — системи регіонального моніторингу навколишнього середовища, що охоплюють території краю, області чи

кількох областей. Регіональний моніторинг призначений забезпечити оцінку змін територій комплексного антропогенного освоєння.

Системи регіонального моніторингу навколишнього середовища об'єднуються в межах однієї держави в єдину державну (національну) мережу моніторингу та утворюють національний рівень системи моніторингу. Системи національного рівня моніторингу є необхідною передумовою для дотримання законодавства в галузі екології, систематичного контролю за станом усіх компонентів навколишнього середовища, забезпечення ефективної й екологічно безпечної інженерно-господарської діяльності.

Розробка державної концепції моніторингу ведеться шляхом створення єдиної національної комплексної системи моніторингу довкілля, що працює за єдиним методичним уніфікованим підходом, а не простим підсумовуванням розрізнених систем моніторингу окремих її компонентів — підземних вод, ґрунтів, гірських порід тощо. Концептуальне об'єднання компонентних систем моніторингу проводиться за умов створення комплексної системи моніторингу до організації окремих компонентних систем, а не навпаки.

Національні (державні) мережі МД утворюють міждержавну систему моніторингу – вищий, глобальний рівень організації системи моніторингу.

Лекція № 5

Тема лекції: Фоновий моніторинг, його роль в оцінюванні та прогнозуванні глобального стану біосфери.

План лекції

1. Концепція фонового моніторингу довкілля.
2. Програми фонового моніторингу довкілля.
3. Спостереження за фоновим станом біосфери.

Література:

1. Дудар Т.В. Environmental monitoring/Моніторинг довкілля. – Курс лекцій англ. мовою. - Курс лекцій – К. НАУ, 2022. – 100 с.
2. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін.]; за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 435 с.
3. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: навч. посібник / Ісаєнко В.М., Лисиченко Г.В., Дудар Т.В., Франчук Г.М., Варламов Є.М. К: НАУ, 2009. – 310 с.

Зміст лекції

Фоновий моніторинг довкілля – це багаторічні комплексні дослідження спеціально визначених об'єктів природоохоронних зон з метою оцінки і прогнозування зміни стану екосистем, віддалених від об'єктів промислової і господарської діяльності, або одержання інформації для визначення середньостатистичного (фонового) рівня забруднення довкілля в антропогенних умовах.

Найскладнішим завданням нині є вивчення екологічних змін і організація екологічного моніторингу на фоновому рівні, який охоплює спостереження в зонах, віддалених від будь-яких локальних джерел. Організація екологічного моніторингу на фоновому рівні розпочалася в Україні зі створення такої системи на базі біосферних заповідників, на яких здійснюється вивчення, контроль і прогноз антропогенних змін стану біосфери. У біосферних заповідниках пропонувалося проводити всебічні дослідження як зовнішніх факторів середовища, так і внутрішніх процесів і явищ, які відбуваються в екосистемах.

Основним завданням фоновим моніторингу є фіксація та встановлення показників, що характеризують природний фон, а також його глобальні й регіональні зміни в процесі розвитку біосфери. Фоновий глобальний стан біосфери вивчається на фонових станціях, які базуються в біосферних заповідниках.

Фоновий стан середовища в минулому, до початку впливу людини, можна дослідити за даними аналізу кілець загиблих або старих дерев, проб льодовиків, донних відкладень (історичний моніторинг).

Програма фоновим екологічного моніторингу на базі біосферних заповідників містить такі розділи

1. Моніторинг забруднення природного середовища та інших факторів антропогенного впливу.

2. Моніторинг відгуків біоти на антропогенний вплив, і перед-усім фоновим рівнів забруднення.

3. Спостереження за зміною функціональних і структурних характеристик незайманих (еталонних) природних екосистем і їх антропоїдних модифікацій.

Програма фоновим моніторингу поділяється на біотичну й абіотичну частини. Заміри гідрометеорологічних величин належать до абіотичної частини фоновим моніторингу. Організація спостережень за цією частиною має проводитися так, щоб отримані результати давали достатню інформацію про концентрацію різних домішок у навколишньому середовищі, про міграційні процеси та кругообіг цих речовин, їх накопичення й трансформацію.

Вибираючи речовини для включення до програми вимірювань у біосферних заповідниках, потрібно зважати на такі критерії:

- поширеність речовин, їхню стійкість і мобільність у навколишньому середовищі;
- здатність до дії на біологічні й геофізичні системи

Деякі забруднювальні речовини, які потрапляють у НПС, можуть змінити природну геохімічну рівновагу. Для оцінки зміни природного кругообігу речовин, викликані антропогенною діяльністю, оцінюються:

1) коефіцієнт технофільності, який визначається відношенням щорічного видобутку даного хімічного елемента до його загального вмісту в літосфері;

2) коефіцієнт геохімічної рівноваги, який показує відношення сумарних викидів будь-якої речовини в НПС до її загального вмісту в літосфері.

У 60-ті рр. XX ст. Всесвітня метеорологічна організація (ВМО) створила світову мережу станцій моніторингу фоновим забруднення атмосфери (Бапмон). Мета її полягає в одержанні інформації про фонові рівні концентрації атмосферних складових, їх варіації і часові зміни, за якими можна судити про вплив людської діяльності на стан атмосфери. Така система дає змогу накопичити матеріал для оцінки можливих змін клімату, переміщення і випадання шкідливих речовин, оцінити атмосферну частину біологічних циклів.

З огляду на зростання забруднення навколишнього природного середовища в глобальному масштабі в 70-ті рр. XX ст. при ООН було створено комітет з навколишнього середовища (ЮНЕП). Комітет прийняв рішення про утворення глобальної системи моніторингу довкілля, призначеної насамперед для спостереження за фоновим станом біосфери, зокрема за процесами її забруднення.

Лекція № 6

Тема лекції: Кліматичний моніторинг.

План лекції

1. Концепція кліматичного моніторингу.
2. Завдання та програма кліматичного моніторингу.

3. Підрозділи кліматичного моніторингу.

Література:

1. Дудар Т.В., Сасенко Т.В., Радомська М.М., Лубський М.С., Явнюк А.А., Рожко В.В., Гай А.Є. Інновації та цифровізація в екологічній освіті: формування компетентностей з адаптації до зміни клімату та аналізу температури поверхні землі / Innovation and digitalization in environmental education: the case study of climate change adaptation and analysis of land surface temperature. <https://geology-dnu.dp.ua/index.php/GG/article/view/1066>
2. Дудар Т.В. Environmental monitoring/Моніторинг довкілля. – Курс лекцій англ. мовою. - Курс лекцій – К. НАУ, 2022. – 100 с.
3. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін.]; за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 435 с.
4. Лукашов Д. В. Інструментальні методи дослідження якості довкілля (курс лекцій). – К.: Ніка-Принт, 2018. – 102 с.

Зміст лекції

Кліматична система охоплює атмосферні й океанічні процеси, що керують глобальним розподілом вітрів, опадів і температури. Кліматичний моніторинг — це збирання даних, аналіз і оцінка природних і антропогенних змін та коливань клімату. Він передбачає вимірювання основних метеорологічних величин, вивчення й аналіз атмосферних явищ та процесів, які характеризують відповідний режим погоди, реакцію кліматичної системи та її елементів на при-родні й антропогенні впливи. Також вивчаються внутрішні та зовнішні фактори, які впливають на клімат і стан кліматичної системи, проводиться моніторинг джерел цих впливів. Кліматичний моніторинг можна розглядати як частину екологічного моніторингу.

Клімат характеризується статичними оцінками можливих станів атмосфери та певною повторюваністю погоди. Стан атмосфери визначається набором метеорологічних даних, температурою, вологістю, силою та напрямом вітру, опадами, тиском, співвідношенням між кількістю вітрів у певних напрямках.

Щоб з'ясувати антропогенні зміни й коливання клімату, потрібно вивчити природну зміну клімату. Збирання даних про клімат минулого також можна віднести до кліматичного моніторингу.

Природні й антропогенні зміни клімату впливають на стан біосфери, спричиняють різні екологічні зміни нормального функціонування окремих популяцій рослин і тварин, а також істотно впливають на діяльність людини та її здоров'я.

Аналіз, оцінка сучасного клімату, прогноз його можливих коливань потребують великої кількості даних, ставлять завдання всебічного аналізу стану й моделювання клімату. Отже, найважливіші завдання кліматичного моніторингу такі:

1. Систематичне збирання даних про стан кліматичної системи.
2. Аналіз і оцінка природних та антропогенних змін і коливань клімату (у тому числі порівняння клімату минулого з теперішнім).
3. Зміна стану кліматичної системи взагалі.
4. Виокремлення антропогенних ефектів у тих змінах клімату, які вдається виявити.
5. Виявлення природних та антропогенних факторів, які діють на зміну клімату.
6. Виявлення критичних елементів біосфери, вплив на які може призвести до кліматичних змін.

Усі основні кліматичні дані та інформацію, необхідну для аналізу зміни клімату, доцільно групувати за розділами. До першого розділу належать: вимірювання температури повітря, атмосферного тиску, вологості повітря, швидкості та напрямку вітру,

інтенсивності опадів. Вимірювання основних метеорологічних показників дозволяють здійснювати моніторинг атмосферних явищ і процесів.

Дуже важливим і широким є другий розділ кліматичного моніторингу – моніторинг стану кліматичної системи. Побудова цієї системи має бути такою, щоб була можливість виокремити саме ті ефекти, які безпосередньо стосуються антропогенних змін клімату. Сюди належить моніторинг кліматотвірних факторів, а також величин, які характеризують реакцію кліматичної системи та її елементів на різні дії – здебільшого антропогенні.

Третій розділ об'єднує моніторинг факторів, що впливають на стан кліматичної системи. Ці фактори можна поділити на зовнішні і внутрішні, а джерела внутрішніх факторів — на природні й антропогенні. До зовнішніх факторів впливу належать фактори, обумовлені впливом Сонця й космічним випромінюванням. Інтенсивність зовнішніх факторів впливу залежить від сонячної активності, параметрів орбіти Землі, швидкості обертання Землі. Ефекти впливу визначаються інтенсивністю факторів вилливу, властивостями та складом атмосфери Землі, властивостями земної поверхні (альbedo земної поверхні).

До внутрішніх факторів, які впливають на клімат і кліматичну систему, належать теплові викиди та викиди різних речовин у біосферу або перерозподіл їх між різними середовищами – природні (виверження вулканів) та антропогенні фактори.

Лекція № 7

Тема лекції: Глобальний моніторинг.

План лекції

1. Концепція глобального моніторингу.
2. Особливості глобальних процесів на Землі, що впливають на стан довкілля.
3. Система глобального моніторингу довкілля.

Література:

1. Дудар Т.В. Environmental monitoring/Моніторинг довкілля. – Курс лекцій англ. мовою. - Курс лекцій – К. НАУ, 2022. – 100 с.
2. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін.]; за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 435 с.
3. Лукашов Д. В. Інструментальні методи дослідження якості довкілля (курс лекцій). – К.: Ніка-Принт, 2018. – 102 с.

Зміст лекції

Зміни в навколишньому середовищі нашої планети природним шляхом за рахунок взаємодії між кліматом і потоками основних хімічних речовин відбувалися постійно протягом тисячоліть. Ці взаємодії об'єднуються глобальними гідрологічними циклами, істотний вплив на них справляє наявність життя на Землі, а в останні тисячоліття – виробнича діяльність людини.

Найбільш істотні процеси, що відображають вплив діяльності людини на довкілля, – це зміни накопичення в атмосфері газів, які призводять до парникового ефекту, і їхній вплив на температуру, вплив, що його чинить океанічна циркуляція на часовий і просторовий розподіл цих змін, роль рослинності в регулюванні потоків води між Землею й атмосферою.

Друга важлива компонента природних процесів на Землі – це глобальна циркуляція основних хімічних елементів, найважливіших для життя – вуглецю, кисню, азоту,

фосфору й сірки та їх перетворення. У вигляді таких сполук, як діоксид вуглецю, метан і оксиди азоту, вони дуже впливають на глобальний клімат.

Третя компонента – гідрологічний цикл, який охоплює процеси випаровування й випадання осадів, стоку води та її циркуляції. Вода – основний агент топографічних змін і постійний регулятор глобальних хімічних потоків речовини, а також клімату.

Четверта компонента – життя – знайшла для себе в природному середовищі планети великі можливості для розвитку біологічних видів. Життя відіграє також ключову роль у регулюванні процесів глобального доквілля, справляючи на них вплив через хімічні і гідрологічні цикли.

Забруднення територій різних держав не є навмисним з погляду міжнародного права, тому що викликано здатністю багатьох речовин спонтанно поширюватися на великі відстані, за межі національних кордонів. Негативні зміни в живій природі унаслідок цього явища вимагають організації великомасштабних досліджень транскордонного перенесення забруднень. Проведення таких досліджень виявилось можливим лише при міжнародному співробітництві багатьох держав. Тому в 1971 р. Міжнародна рада наукових спілок уперше сформулювала принципи побудови глобальної системи моніторингу стану біосфери. СКОПІ — спеціальна комісія наукового комітету з проблем навколишнього середовища — видала в 1971 р. брошуру за назвою «*Global Environmental monitoring*», у якій, докладно розглянувши сучасні проблеми доквілля, висунула пропозицію про необхідність проведення багатьох заходів.

У 1972 р. Стокгольмська конференція ООН з питань навколишнього середовища схвалила основні принципи побудови глобальної системи моніторингу й рекомендувала організувати станції спостереження за забрудненням біосфери, а також поставила перед органами ООН завдання щодо створення міжнародної системи моніторингу доквілля.

Глобальна система моніторингу доквілля має розв'язувати загальнолюдські екологічні проблеми, такі як глобальне потепління клімату, проблема збереження озонового шару, збереження лісів, глобальне опустелювання та ерозія ґрунтів, повені, посухи тощо. Вона передбачає систематичне вивчення доквілля за єдиними правилами та уніфікованими методиками на регіональних станціях, розташованих у різних точках земної кулі: *континентальних, базових і біосферних*. Система охоплює всі природні зони, а також райони, які є потенційно небезпечними щодо забруднення окремих компонентів середовища. При цьому проводяться спостереження, оцінювання і прогнозування змін природних процесів, енергетичного й теплового балансу Землі, спостереження за рівнями радіації, вуглекислого газу, озону, збільшенням фонового забруднення атмосфери і Світового океану, змінами клімату, міграцією птахів і тварин тощо.

Лекція № 8

Тема лекції: Моніторинг доквілля в Україні.

План лекції

1. Історія становлення моніторингу доквілля в Україні.
2. Суб'єкти, об'єкти та ключові законодавчі акти щодо моніторингу доквілля в Україні.
3. Стан та перспективи розвитку моніторингу доквілля в Україні.

Література:

1. Моніторинг доквілля. Аналітична записка щодо стану та перспектив розвитку державної системи моніторингу доквілля. К., 2023. – 119 с. – [Електронний ресурс]. – https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/02/Monitoring-Green-Paper_15_02_2022.pdf.
2. Дудар Т.В. Environmental monitoring/Моніторинг доквілля. – Курс лекцій англ. мовою. - Курс лекцій – К. НАУ, 2022. – 100 с.

3. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін.]; за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 435 с.

4. Постанова КМ України. «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод»/ [Електронний ресурс]. – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF#Text>

Зміст лекції

За архівними даними, перші інструментальні метеорологічні спостереження на території України було розпочато в Києві в 1771 р. Єдину державну метеорологічну службу України (Укрмет) засновано Декретом Ради народних комісарів України від 19 листопада 1921 р.

Після здобуття незалежності України, у 1991 р., на базі Українського республіканського управління гідрометеорологічної служби було створено Державний комітет України з питань гідрометеорології. З 1992 р. в Україні під егідою Національної академії наук та Мінприроди почалася розробка та впровадження єдиної державної системи екологічного моніторингу – СЕМ «Україна», юридичною основою якої став Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», ухвалений у 1991 р. (ст. 22). У 1993 р. Кабінет Міністрів України затвердив «Положення про державний моніторинг навколишнього середовища». Згідно з цими документами, державний моніторинг навколишнього середовища — це «система спостережень, збору та обробки, передавання, збереження та аналізу інформації про стан навколишнього природного середовища, прогнозування його змін та розробка науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень».

На сучасному етапі свого розвитку Гідрометслужба України налічує понад тисячу пунктів спостережень за станом атмосфери та водних об'єктів. Основою системи спостережень є метеорологічні, авіаметеорологічні, аерологічні, гідрологічні станції і підрозділи, а також спеціалізовані морські, агрометеорологічні, воднобалансові, селеві, сніголавинні, озерні станції на водосховищах, річкові, озерні, морські пости, багато метеорологічних та агрометеорологічних постів. Для контролю за радіоактивністю в системі Гідрометслужби функціонує розгалужена радіометрична мережа. Служба має експедиційні судна річкового, озерного й морського типів.

Відносно нових документів стосовно моніторингу довкілля слід звернути увагу на постанови Кабінету Міністрів України (КМ України) щодо моніторингу водних об'єктів (2018) та атмосферного повітря (2019).

Відповідно до Постанови КМ України від 19.09.2018 № 758 суб'єктами моніторингу вод є такі державні організації: Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів (Міндовкілля), Державне агенство водних ресурсів України (Держводагентство), Державна служба геології та надр України (Держгеонадра) та Державна служба з надзвичайних ситуацій (ДСНС). Важливі організації, які надають відповідну необхідну інформацію цим державним суб'єктам, є наступні: Держрибагентство – про державний моніторинг водних біоресурсів у рибогосподарських водних об'єктах; Держгеокадастр – топографо-геодезичну і картографічну інформацію та геопросторові дані в порядку, визначеному законодавством; Державне космічне агенство України (ДКА) – архівну та оперативну аерокосмічну інформацію дистанційного зондування Землі на території України. В цій постанові також слід звернути увагу на нові процедури здійснення діагностичного, операційного та дослідницького моніторингу поверхневих і підземних вод, що працюють за басейновим принципом.

Щодо моніторингу атмосферного повітря слід відмітити, що відповідно до зазначеної вище Постанови КМ України від 14.08.2019 № 827 суб'єктами моніторингу є такі державні організації: Міндовкілля, МОЗ, ДСНС (як і у випадку моніторингу вод), а також Державне агенство України з управління зоною відчуження (ДАЗВ), орган виконавчої влади Автономної Республіки Крим з питань охорони навколишнього природного

середовища, обласні, Київська міська держадміністрація, виконавчі органи міських рад. В цій Постанові також слід звернути увагу на терміни, пов'язані з процедурою моніторингу атмосферного повітря, та їхнє тлумачення.

З актуальними результатами державного екологічного моніторингу можна ознайомитись на національній онлайн-платформі «Екосистема» (<https://eco.gov.ua/>).

У 2023 році відбулись суттєві правові зміни державної системи моніторингу довкілля, що відображено у тексті Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо державної системи моніторингу довкілля, інформації про стан довкілля (екологічної інформації) та інформаційного забезпечення управління у сфері довкілля» від 20.03.2023 № 2973-ІХ (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2973-20#Text>). Цим Законом змінюється підхід до системи державного моніторингу усіх компонентів довкілля та інформування громадськості про його стан. Проте, згідно прикінцевих положень «Цей Закон набирає чинності через шість місяців з дня скасування чи припинення воєнного стану, введеного Указом Президента України "Про введення воєнного стану в Україні" від 24 лютого 2022 року №64/2022, затвердженим Законом України "Про затвердження Указу Президента України "Про введення воєнного стану в Україні" від 24 лютого 2022 року №2102-ІХ, крім пункту 2 цього розділу, який набирає чинності з дня, наступного за днем опублікування цього Закону».

Всебічний аналіз стану та перспектив системи державного моніторингу довкілля, який визначає недоліки та пропонує напрями розвитку системи, проведено міжнародною фаховою спільнотою в 2022 році [7]. Цією аналітичною доповіддю Україні рекомендовано:

- створити процедуру формування запиту на інформацію екологічного моніторингу;
- покращити рівень координації, взаємодії та комунікації між суб'єктами ДСМД;
- оновити матеріально-технічну базу ДСМД;
- узгодити регламенти проведення спостережень за станом довкілля між залученими сторонами (організаціями);
- оптимізувати розміщення постів спостережень;
- підготувати кваліфіковані та мотивовані кадри;
- актуалізувати законодавство України в сфері моніторингу довкілля та підвищити рівень його адаптації до вимог Директив ЄС;
- створити єдиний ресурс, що надає доступ до первинних даних моніторингу довкілля, агрегованих з різних джерел.

Лекція № 9

Тема лекції: Система моніторингу довкілля регіонального рівня в Україні.

План лекції

1. Структурна побудова регіональної системи моніторингу довкілля та організація її діяльності.
2. Організація інформаційної взаємодії та структура банку даних системи моніторингу регіонального рівня.
3. Використання інформації та оцінка ефективності діяльності регіональних систем моніторингу довкілля.

Література:

1. Моніторинг довкілля. Аналітична записка щодо стану та перспектив розвитку державної системи моніторингу довкілля. К., 2023. – 119 с. – [Електронний ресурс]. – https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/02/Monitoring-Green-Paper_15_02_2022.pdf.
2. Дудар Т.В. Environmental monitoring/Моніторинг довкілля. – Курс лекцій англ. мовою. - Курс лекцій – К. НАУ, 2022. – 100 с.

3. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін.]; за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 435 с.

4. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D0%BF#Text>

5. Постанова Кабінету Міністрів України від 14.08.19 № 827 «Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря». – [Електронний ресурс]. – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/343-99-%D0%BF>

6. Методичні рекомендації з питань створення систем моніторингу довкілля регіонального рівня: РД 211.0.8.107-05 / Є. М. Варламов, Ю. Г. М. Катриченко, В. Єрмоленко, Л. Л. Юрченко. – К. : Мінприроди, 2005. – 35 с.

Зміст лекції

Як зазначалося в лекції № 4, залежно від розміру й характеру територій, на яких проводиться дослідження, здійснюється такий моніторинг: глобальний – пов’язаний з міжнародними науково-технічними програмами, охоплює значні території кількох держав; національний (державний) — охоплює території окремих держав; регіональний – на окремих територіях, що характеризуються єдністю фізико-географічних, екологічних та економічних умов; локальний – на територіях нижче регіонального рівня; об’єктовий – на територіях окремих земельних ділянок, підприємств і елементарних структур ландшафтно-екологічних комплексів (табл. 3).

Таблиця 3

ВИДИ МОНІТОРИНГУ НА РІЗНИХ РІВНЯХ

Параметр	Локальний	Регіональний	Глобальний
Площа, охоплювана системою, км ²	10...100	2...2·10 ⁶	до 10 ⁷ ...10 ⁸
Відстань між пунктами	0,01...10	10...500	до 3000...5000
Періодичність досліджуваних	дні — місяці	роки	десятиліття — століття
Частота спостережень	хвилини — години	декада — місяць	2...6 разів на рік
Кількість компонентів, за якими	3...30	120...1500	10 ³ ...10 ⁶
Точність	частки ГДК	до 30 %	десяті частки, %
Оперативність видачі інформації	у реальному масштабі часу	через 1—3 місяці з дня відбору проб	роки з дня відбору проб

Принципи побудови регіональних систем моніторингу довкілля (РСМД) мають відповідати принципам і вимогам побудови ДСМД визначеними у Постанові Кабінету Міністрів України [5] та РД 211.0.8.107-05 «Методичні рекомендації з питань створення систем моніторингу довкілля регіонального рівня» [6].

Результати моніторингу мають використовуватися для оцінки впливу на довкілля або екологічної експертизи в якості вихідної основи для проведення подальших досліджень. Використовувати результати моніторингу, зокрема якості повітря, необхідно переважно в поєднанні з даними, що отримуються за допомогою моделей (або, щонайменше, в поєднанні з експертними оцінками), при прийнятті рішень щодо визначення району для здійснення нового виду діяльності або якщо відбулася значна зміна існуючої діяльності, яке може викликати збільшення рівня викидів. Результати моніторингу якості повітря можуть використовуватися в якості вихідної основи для проведення дослідження про атмосферне розсіювання, в рамках якого слід оцінювати збільшення концентрації ЗР. Оскільки в країні встановлені процедури видачі дозволів на здійснення діяльності, яка може впливати на якість повітря, то основою для прийняття цих рішень мають бути

результати моніторингу.

У відповідності до Оргуської конвенції про доступ до інформації, участі громадськості у процесі прийняття рішень та доступ до правосуддя у питаннях, що стосуються навколишнього середовища, система моніторингу довкілля має бути ефективною і необхідною для того, щоб дозволяти громадськості висловлювати, а органу, що формує політику, враховувати думку та інтереси громадськості щодо проблем навколишнього середовища при прийнятті рішень.

Серед користувачів інформаційних ресурсів ДСМД визначаються три основні категорії:

- постійні користувачі, яким інформація надається відповідно до узгодженого регламенту з урахуванням їх інформаційних потреб;
- користувачі, що звертаються з нерегламентованим запитом;
- громадськість та засоби масової інформації.

До постійних користувачів інформації належать державні й місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, суб'єкти ДСМД та їх регіональні структури.

Одним з напрямків задоволення інформаційних потреб є підготовка та видання доповідей про стан довкілля. На регіональному рівні функції підготовки регіональних доповідей про стан довкілля покладаються на структуру ОДА, яка відповідає за стан довкілля у регіоні.

До основних суб'єктів РСМД мають відноситись:

- територіальні органи ОДА, які відповідають за стан НПС у регіоні;
 - регіональні головні управління ДСНС, організації гідрометеорологічної служби в регіонах;
 - регіональні управління Держекоінспекції та Державні територіальні геологічні організації Міндовкілля України;
 - обласні лабораторні центри МОЗ України;
 - басейнові управління водних ресурсів та територіальні управління меліорації й водного господарства Держводагентства України;
 - управління сільського господарства й продовольства, державні інспекції охорони, відтворення водних живих ресурсів Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України;
 - територіальні органи Держгеокадастру - ДП «Науково-дослідний та проектний інститут землеустрою»;
 - обласні управління лісового господарства Держлісагентства України;
 - територіальні органи Міністерства розвитку громад та територій України;
- територіальні органи Держгеонадра України.

Лекція № 10

Тема лекції: Класифікація методів вимірювань, складу та властивостей різних компонентів довкілля.

План лекції

1. Класифікація методів вимірювань, складу та властивостей різних компонентів довкілля.
2. Хімічні, фізико-хімічні, фізичні, біологічні методи кількісного аналізу.
3. Методика і сутність проведення аналізів.

Література:

1. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін.]; за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 435 с.
2. Поп С.С., Шароді Ю.В., Шароді І.С. Моніторинг навколишнього природного середовища. Навч. посібник. Ужгород: 2019. – 79 с.

3. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: навч. посібник / Ісаєнко В.М., Лисиченко Г.В., Дудар Т.В., Франчук Г.М., Варламов Є.М. К: НАУ, 2009. – 310 с.

Методи дослідження поділяють на якісні і кількісні. Завданням якісного аналізу є виявлення певного хімічного елемента або сполуки чи встановлення складу досліджуваної речовини, кількісного — визначення кількісного вмісту речовини в досліджуваній пробі або встановлення кількісних співвідношень між складовими частинами речовини. Якісний аналіз зазвичай передує кількісним визначенням.

На основі вимірюваних параметрів методи кількісного аналізу поділяють на хімічні, фізико-хімічні, фізичні та біологічні (рис. 2).



Рис. 2. Класифікація методів кількісного аналізу

Хімічні методи ґрунтуються на використанні хімічних реакцій для визначення складу системи. Так, використовуючи реакцію, характерну для певного іона з утворенням пофарбованого комплексу, осаду, малодисоційованої сполуки, можна провести якісний і кількісний хімічний аналіз.

Кількісне визначення речовини хімічними методами складається з трьох етапів.

Перший етап — відмірювання певної кількості речовини для аналізу. Для цього речовину зважують або вимірюють об'єм її розчину.

Другий етап — проведення хімічної реакції, у результаті якої компонент, що його визначають, перетворюється на сполуку з певними хімічними та фізичними властивостями.

Третій етап — вимірювання показника якоїсь фізичної властивості, за значенням якого роблять висновок про кількість визначуваного компонента. Методи описано в [3, розділ 2.8].

На сучасному етапі розвитку систем моніторингу розроблено велику кількість різноманітних приладів контролю, які застосовуються для оцінювання стану навколишнього середовища. Щоб зорієнтуватися в цій галузі знань, прилади доцільно класифікувати. Нижче наведено відомості про основні, найбільш уживані прилади, що застосовуються в практиці екологічних досліджень.

Класифікація за А. М. Голіциним пропонує принципові підходи щодо вибору систем контролю під час вирішення різних типових завдань і дозволяє орієнтуватися в різноманітні екологічних приладів. Ця класифікація приладів урахує такі характеристики:

1. За видом досліджуваного середовища:

- прилади для вимірювання концентрації шкідливих домішок в атмосфері (газоаналізатори різного типу, хроматографи, мас-спектрометри);
- прилади для визначення якості води (фотоелектрокалориметри, іонометри, рефрактометри);
- прилади для дослідження стану ґрунтів і твердих речовин (спектрометри, флуорометри, радіометри).

2. За методом одержання інформації:

- хімічні — реактиви та устаткування стаціонарних хімічних лабораторій, за якими закріпилася узагальнена назва — «мокра хімія», фізико-хімічні;
 - оптичні (спектрофотометри, фотоелектрокалориметри);
 - електрохімічні (іонометри, кондуктометри, полярографи);
 - хроматографічні (рідинні і газові хроматографи);
 - фізичні;
 - радіометри і дозиметри;
 - електромагнітометри;
 - мас-спектрографи;
 - шумоміри.

3. За умовами застосування:

- стаціонарні прилади для атомного й молекулярного спектрального аналізу, хроматографи (ці прилади прецизійні і вимагають спеціальних умов для роботи й підготовки обслуговуючого персоналу);
- переносні прилади екологічного контролю, які найчастіше називають приладами експрес-аналізу і використовують, зокрема, у пересувних екологічних лабораторіях — (радіометри, нітратоміри, комплекти для якісного аналізу води і ґрунту), мають відносно невисоку точність.

4. За навчально-виробничим принципом застосування:

- прилади 1-го навчально-практичного рівня відносно невисокої вартості та низької точності, які доцільно застосовувати в роботі шкільних екологічних гуртків та експедицій (радіометр «Белла», нітратомір ЕБИК (Моріон), аналізатор якості ґрунтів «АП-дельта», комплект приладів КИ, УГ-2 або «Бджілка-У», біолюмінметр «Біотокс» тощо, переважно російського виробництва);
- прилади 2-го навчально-професійного рівня, призначені для реалізації професійної екологічної освіти за фахом «технік-еколог» у вузах 1-2 рівнів акредитації;
- прилади 3-го професійного рівня (дорогі й високоточні прилади), призначені для застосування в промисловості, підрозділах екологічної інспекції, службах санітарного нагляду та в науці.

Лекція № 11

Тема 11. Законодавчі акти у галузі організації та проведення моніторингу довкілля.

План лекції

1. Правові засади екологічного моніторингу.
2. Закони та нормативно-правові акти.
3. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо державної системи моніторингу довкілля, інформації про стан довкілля (екологічної інформації) та інформаційного забезпечення управління у сфері довкілля» 20.03.2023 № 2973-IX.

Література:

1. Моніторинг довкілля. Аналітична записка щодо стану та перспектив розвитку державної системи моніторингу довкілля. К., 2023. – 119 с. – [Електронний ресурс]. – https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/02/Monitoring-Green-Paper_15_02_2022.pdf

2. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін.]; за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 435 с.

3. Дудар Т.В. Environmental monitoring/Моніторинг довкілля. – Курс лекцій англ. мовою. - Курс лекцій – К. НАУ, 2022. – 100 с.

Зміст лекції

Правові засади екологічного моніторингу закріплені низкою нормативно-правових та розпорядчих актів:

- Водний кодекс України від 06.06.1995 №213/95-ВР (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text>);
- Земельний кодекс України від 25.10.2001 №2768-III (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>);
- Лісовий кодекс України від 21.04.1994 №3852-XII (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3852-12#Text>);
- Закон України від 27.02.1991 № 791а-XII «Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/791%D0%B0-12#Text>);
- Закон України від 25.06.1991 №1264-XII «Про охорону навколишнього природного середовища» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>);
- Закон України від 16.06.1992 №2456-XII «Про природно-заповідний фонд України» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12#Text>);
- Закон України від 16.10.1992 №2707-XII «Про охорону атмосферного повітря» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12#Text>);
- Закон України від 09.04.1999 №591-XIV «Про рослинний світ» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/591-14#Text>);
- Закон України від 04.11.1999 №1216-XIV «Про державну геологічну службу України» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/1216-14>);
- Закон України від 13.12.2001 №2894-III «Про тваринний світ» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2894-14#Text>);
- Закон України від 10.01.2002 № 2918-III «Про питну воду та питне водопостачання» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2918-14#Text>);
- Закон України від 19.06.2003 № 962-IV «Про охорону земель» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15#Text>);
- Закон України від 24.06.2004 № 1864-IV «Про екологічну мережу України» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2973-20#Text>);
- Закон України від 23.05.2017 №2059-VIII «Про оцінку впливу на довкілля» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19#Text>);
- Закон України від 20.03.2018 №2354-VIII «Про стратегічну екологічну оцінку» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2354-19#Text>);
- Закон України від 12.12.2019 № 377-IX «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/377-20#Text>);
- Закон України від 20.06.2022 №2320-IX «Про управління відходами» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text>).

Саме ці закони та кодекси визначають державний моніторинг компонентів довкілля, релевантні підходи до спостереження за станом навколишнього природного середовища, вибірку результатів спостережень для статистичної звітності тощо.

До кожного вищезазначеного Закону й Кодексу розроблена низка підзаконних нормативних актів (Закони України, Постанови Кабінету Міністрів України, Накази Міністерств тощо), які детально описують процедури поресурсних моніторингових систем

та регулюють природоохоронну діяльність на всіх рівнях (національному, регіональному, локальному та корпоративному).

Нормативно-правові документи та розпорядчі акти можна знайти на офіційному сайті Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів (<https://mepr.gov.ua/diyalnist/zakonodavstvo/>).

Концепція та організаційна структура державного моніторингу навколишнього природного середовища регулюється Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 31.12.2004 №992-р «Про схвалення Концепції Державної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/992-2004-%D1%80#Text>) та Постановою Кабінету Міністрів України від 30.03.1998 №391 «Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/391-98-%D0%BF#Text>). Згідно з Розпорядженням, «підприємства, установи і організації незалежно від їх підпорядкування і форм власності, діяльність яких призводить чи може призвести до погіршення стану довкілля, зобов'язані здійснювати екологічний контроль за виробничими процесами та станом промислових зон, збирати, зберігати та безоплатно надавати дані і узагальнену інформацію до Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України або його органи на місцях, інші органи державної влади».

Натепер основними нормативними актами, що регламентують поресурсний моніторинг об'єктів довкілля, є:

- Постанова Кабінету Міністрів України від 19.09.2018 № 758 «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF#Text>);

- Постанова Кабінету Міністрів України від 14.08.2019 № 827 «Деякі питання здійснення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/827-2019-%D0%BF#Text>).

Оскільки моніторинг довкілля є надзвичайно актуальною темою та основою для прийняття рішень щодо захисту навколишнього середовища, в Україні випущено багато підручників та навчальних посібників з цієї дисципліни. У цих посібниках обов'язково розглядається питання об'єктів та суб'єктів моніторингу довкілля. У зв'язку з цим потрібно особливо важливими є дві найновіші постанови Кабінету Міністрів України (КМ України) щодо моніторингу водних об'єктів (2018) та атмосферного повітря (2019).

Щодо державного моніторингу вод слід звернути увагу, що відповідно до Постанови КМ України від 19.09.2018 № 758 суб'єктами моніторингу вод є такі державні організації: Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів (Міндовкілля), Державне агентство водних ресурсів України (Держводагентство), Державна служба геології та надр України (Держгеонадра) та Державна служба з надзвичайних ситуацій (ДСНС). Важливі організації, які надають відповідну необхідну інформацію цим державним суб'єктам, є наступні: Держрибагентство – про державний моніторинг водних біоресурсів у рибогосподарських водних об'єктах; Держгеокадастр – топографо-геодезичну і картографічну інформацію та геопросторові дані в порядку, визначеному законодавством; Державне космічне агентство України (ДКА) – архівну та оперативну аерокосмічну інформацію дистанційного зондування Землі на території України. В цій постанові також слід звернути увагу на нові процедури здійснення діагностичного, операційного та дослідницького моніторингу поверхневих і підземних вод, що працюють за басейновим принципом.

Щодо моніторингу атмосферного повітря слід відмітити, що відповідно до зазначеної вище Постанови КМ України від 14.08.2019 № 827 суб'єктами моніторингу є такі державні організації: Міндовкілля, МОЗ, ДСНС (як і у випадку моніторингу вод), а також Державне агентство України з управління зоною відчуження (ДАЗВ), орган виконавчої влади Автономної Республіки Крим з питань охорони навколишнього природного середовища, обласні, Київська міська держадміністрація, виконавчі органи міських рад. В

цій Постанові також слід звернути увагу на терміни, пов'язані з процедурою моніторингу атмосферного повітря, та їхнє тлумачення.

З актуальними результатами державного екологічного моніторингу можна ознайомитись на національній онлайн-платформі «Екосистема» (<https://eco.gov.ua/>).

У 2023 році відбулись суттєві правові зміни державної системи моніторингу довкілля, що відображено у тексті Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо державної системи моніторингу довкілля, інформації про стан довкілля (екологічної інформації) та інформаційного забезпечення управління у сфері довкілля» від 20.03.2023 № 2973-IX (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2973-20#Text>). Цим Законом змінюється підхід до системи державного моніторингу усіх компонентів довкілля та інформування громадськості про його стан. Проте, згідно прикінцевих положень «Цей Закон набирає чинності через шість місяців з дня скасування чи припинення воєнного стану, введеного Указом Президента України "Про введення воєнного стану в Україні" від 24 лютого 2022 року [№64/2022](#), затвердженим Законом України "Про затвердження Указу Президента України "Про введення воєнного стану в Україні" від 24 лютого 2022 року [№2102-IX](#), крім [пункту 2](#) цього розділу, який набирає чинності з дня, наступного за днем опублікування цього Закону».

Всебічний аналіз стану та перспектив системи державного моніторингу довкілля, який визначає недоліки та пропонує напрями розвитку системи, проведено міжнародною фаховою спільнотою в 2022 році [1]. Цією аналітичною доповіддю Україні рекомендовано:

- створити процедуру формування запиту на інформацію екологічного моніторингу;
- покращити рівень координації, взаємодії та комунікації між суб'єктами ДСМД;
- оновити матеріально-технічну базу ДСМД;
- узгодити регламенти проведення спостережень за станом довкілля між залученими сторонами (організаціями);
- оптимізувати розміщення постів спостережень;
- підготувати кваліфіковані та мотивовані кадри;
- актуалізувати законодавство України в сфері моніторингу довкілля та підвищити рівень його адаптації до вимог Директив ЄС;
- створити єдиний ресурс, що надає доступ до первинних даних моніторингу довкілля, агрегованих з різних джерел.

Крайні зміни у правовому забезпеченні моніторингу довкілля пов'язані з поступовим переходом української системи нормування та контролю впливів на довкілля до концепції «Найкращих доступних технологій та методів управління».

«Модуль 2. «Моніторинг компонентів довкілля»

Лекція 1

Тема 1. Забезпечення інформаційних потреб по об'єктам моніторингу

План лекції

1. Порядок отримання первинних даних. Інформаційна взаємодія між суб'єктами моніторингу.
2. Ведення облікової документації і подання звітності.
3. Порядок забезпечення доступу до інформації системи моніторингу довкілля.

Література:

1. Моніторинг довкілля. Аналітична записка щодо стану та перспектив розвитку державної системи моніторингу довкілля. К., 2023. – 119 с. – [Електронний ресурс]. – https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/02/Monitoring-Green-Paper_15_02_2022.pdf

2. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін.]; за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 435 с.

3. Методичні рекомендації з питань створення систем моніторингу довкілля регіонального рівня: РД 211.0.8.107-05 / Є. М. Варламов, Ю. Г. М. Катриченко, В. Єрмоленко, Л. Л. Юрченко. – К. : Мінприроди, 2005. – 35 с.

4. Постанова Кабінету Міністрів України від 14.08.19 № 827 «Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря». – [Електронний ресурс]. – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/343-99-%D0%BF>.

5. Постанова Кабінету Міністрів України від 19.09.18 № 758 «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод» – [Електронний ресурс]. – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF>.

Зміст лекції

Одним з головних завдань системи моніторингу довкілля є надання інформації, необхідної для проведення природоохоронної політики в масштабах країни, окремого регіону, природного об'єкту або об'єкту підвищеної екологічної небезпеки.

Адекватність інформації за результатами моніторингу та її доступність для суспільства, органів виконавчої влади, природоохоронних структур є необхідною умовою. Тому, слід звернути особливу увагу на визначення інформаційних потреб, що мають бути задоволені внаслідок здійснення моніторингу.

Загальна стратегія моніторингу довкілля полягає в орієнтації системи спостережень на вирішення таких головних інформаційних завдань:

- визначення динаміки показників стану забруднення складових довкілля;
- визначення динаміки кількісних та якісних показників навантаження складових довкілля внаслідок антропогенної діяльності;
- визначення динаміки показників впливу стихійних і небезпечних природних явищ на стан складових довкілля;
- визначення динаміки масоперенесення речовин, що визначають транскордонний вплив на стан довкілля.

Інформаційне забезпечення має відповідати сучасним міжнародним вимогам до якості й достовірності інформації, рівню управління інформаційними ресурсами, максимальному наближенню моніторингової інформації за обсягом, змістом і процедурою отримання до вимог міжнародних угод.

Залежно від рівня, підпорядкування й напряму моніторингу мають діяти Державна, регіональні й відомчі (суб'єктів ДСМД) програми, а також спеціальні програми моніторингу. Крім того згідно постанови Кабінету Міністрів України № 827 [4] мають розроблятися спеціалізовані програми з питань моніторингу атмосферного повітря для кожної зони та агломерації, які визначені цією постановою, а також згідно постанови Кабінету Міністрів України № 758 [5] мають розроблятися програми проведення моніторингу поверхневих вод для річкових басейнів.

Регіональні й відомчі програми є основою для розроблення й підтримки виконання Державної програми моніторингу довкілля. Для отримання первинних даних рекомендується використовувати міжнародні визнані еталонні методи відбору проб і вимірювань для опису якості навколишнього середовища, зокрема стандарти ІСО методів вимірювання параметрів забруднювачів і для метеорологічних параметрів, Можуть також використовуватися відповідні стандарти ЕС або адаптовані ДСТУ.

Основи інформаційної взаємодії суб'єктів системи моніторингу довкілля.

Співробітництво та інформаційна взаємодія суб'єктів системи моніторингу здійснюється в цілях:

- забезпечення інформаційної підтримки прийняття рішень з питань охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів, екологічної безпеки органами державного управління;
- координації дій при плануванні, організації і реалізації заходів з охорони довкілля та екологічної безпеки;
- забезпечення ефективного використання наявних організаційних структур, засобів спостережень за станом довкілля та комп'ютеризації діяльності у цій галузі.

Інформаційна взаємодія між суб'єктами регіональної системи моніторингу та іншими постачальниками інформації має регулюватись Угодами про спільну діяльність.

Функціональною основою створення інформаційних ресурсів ДСМД, отриманих на основі первинних даних суб'єктів РСМД зокрема підприємств, є ведення облікової документації, подання обов'язкової звітності, аналіз та оцінювання якої дає можливість робити прогнозування змін стану НПС і підготовку управлінських рішень.

Використання даних моніторингу. Результати моніторингу мають використовуватися для оцінки впливу на довкілля або екологічної експертизи в якості вихідної основи для проведення подальших досліджень. Використовувати результати моніторингу, зокрема якості повітря, необхідно переважно в поєднанні з даними, що отримуються за допомогою моделей (або, щонайменше, в поєднанні з експертними оцінками), при прийнятті рішень щодо визначення району для здійснення нового виду діяльності або якщо відбулася значна зміна існуючої діяльності, яке може викликати збільшення рівня викидів.

У відповідності до Оргузької конвенції про доступ до інформації, участі громадськості у процесі прийняття рішень та доступ до правосуддя у питаннях, що стосуються навколишнього середовища, система моніторингу довкілля має бути ефективною і необхідною для того, щоб дозволяти громадськості висловлювати, а органу, що формує політику, враховувати думку та інтереси громадськості щодо проблем навколишнього середовища при прийнятті рішень.

Серед користувачів інформаційних ресурсів ДСМД визначаються три основні категорії:

- постійні користувачі, яким інформація надається відповідно до узгодженого регламенту з урахуванням їх інформаційних потреб;
- користувачі, що звертаються з нерегламентованим запитом;
- громадськість та засоби масової інформації.

До постійних користувачів інформації належать державні й місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, суб'єкти ДСМД та їх регіональні структури.

Лекція 2

Тема 2. Засоби проведення моніторингу

План лекції

1. Типи обладнання, вимоги до обладнання.
2. Комплекс технічних засобів для АПС. Вимоги до обладнання.
3. Вимоги до системи обслуговування обладнання і тренінги для персоналу.
4. Система передавання даних.

Література:

1. Моніторинг довкілля. Аналітична записка щодо стану та перспектив розвитку державної системи моніторингу довкілля. К., 2023. – 119 с. – [Електронний ресурс]. – https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/02/Monitoring-Green-Paper_15_02_2022.pdf

2. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін.]; за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 435 с.

3. Методичні рекомендації з питань створення систем моніторингу довкілля регіонального рівня: РД 211.0.8.107-05 / Є. М. Варламов, Ю. Г. М. Катриченко, В. Єрмоленко, Л. Л. Юрченко. – К. : Мінприроди, 2005. – 35 с.

4. Постанова Кабінету Міністрів України від 14.08.19 № 827 «Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря». – [Електронний ресурс]. – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/343-99-%D0%BF>.

5. Постанова Кабінету Міністрів України від 19.09.18 № 758 «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод» – [Електронний ресурс]. – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF>.

Зміст лекції

Основним джерелом інформації про стан НПС у системі моніторингу є лабораторії аналітичного контролю, мережі стаціонарних постів у т.ч. АПС, ППС відомчого підпорядкування та маршрутні пости на базі пересувних лабораторій. Важливим аспектом ефективного функціонування ДСМД є наявність типових ЗВТ, стандартизованого устаткування, єдиних методів збирання й оброблення одержуваних даних, засобів оброблення й передання інформації, відповідно оснащених приміщень. Інформація про оснащеність системи спостережень повинна бути зібрана в базах даних.

Комплекс технічних засобів для АПС повинен бути достатнім для виконання усіх задач та має мати такі складові обладнання:

- аналізатори складу об'єктів довкілля;
- метеостанція для АПС атмосферного повітря;
- комп'ютеризована система збору і обробки інформації;
- система видачі даних.

Перелік обладнання АПС має визначатись проектно-кошторисною документацією.

АПС мереж спостережень, мають буди оснащені автоматичними ЗВТ, зокрема аналізаторами, які забезпечують використання стандартизованих методів вимірів і відповідають технічним, метрологічним та експлуатаційним вимогам нормативних документів у галузі спостережень, автоматичними засобами відбору проб та засобами передачі даних.

Усі ЗВТ, що входять до складу АПС, мають бути метрологічно забезпечені і внесені до державного реєстру засобів вимірювань.

Вимоги до типів обладнання для АПС атмосферного повітря.

З урахуванням вимог Директив ЄС щодо методів вимірювання можливо пропонувати наступні вимоги до типів обладнання на стаціонарних АПС:

- для виміру вмісту вуглецю можуть використовуватись кореляційні інфрачервоні аналізатори з газовими поглинаючими фільтрами або портативні електрохімічні аналізатори, які через низьку чутливість рекомендуються тільки для індикативних досліджень;

- для виміру вмісту діоксиду азоту можуть використовуватись хемілюмінесцентні аналізатори. Існує також ряд портативних електрохімічних аналізаторів, які можуть рекомендуватись тільки для індикативного моніторингу;

- для виміру вмісту сірчистого газу необхідно використовувати УФ-флуоресцентні аналізатори;

- для оксидів азоту, можуть використовуватись переносні електрохімічні аналізатори;

- для виміру вмісту ТЧ можуть бути використані різні типи аналізаторів, але при цьому точність і результати можуть мати значні розбіжності. Тому при закупівлі необхідно звернути увагу на критерії еквівалентності методам європейського стандарту. Різні

аналізатори на принципах розсіювання світла можливі для застосування моніторингу частинок, але це лише доцільно для індикативних досліджень та не рекомендується для детальних оцінок тощо.

Місця встановлення АПС має визначатись проектно-кошторисною документацією, у якій має бути визначено вимоги щодо конструктивних особливостей постів, технічного та технологічного забезпечення функціонування постів.

До монтажу обладнання Постачальник організує навчання та тренінги фахівців, які будуть обслуговувати АПС, методам і навикам роботи і обслуговування обладнання. По результатам навчання фахівці повинні отримати відповідні Сертифікати.

Одною з основних завдань мережі спостережень та АПС (ІПС)РСМД полягає у наданні оперативної інформації щодо стану об'єктів довкілля до регіонального центру моніторингу та до бази даних Raven Міндовкілля. Регіональний центр моніторингу повинен включати в свій склад уніфіковану програму передачі даних користувачам інформації. Об'єм переданих параметрів, періодичність передачі, терміни передачі, інформаційні протоколи, повинні бути єдині для всіх регіональних систем України, і встановлюються Міндовкілля.

Інформаційний обмін зовнішніх споживачів даних щодо якості стану об'єктів довкілля в регіоні має здійснюватись через мережу Інтернет.

Інформація про якість стану довкілля з мережі спостереження має надаватись у режимі он-лайн на сайт регіональної системи моніторингу довкілля і така інформація має бути доступною для усіх користувачів, у т.ч. громадськості у режимі он-лайн.

Лекція 3

Тема 3. Сучасний стан атмосферного повітря, джерела і види його забруднення.

План лекції

1. Основні забруднювачі атмосферного повітря (за видами економічної діяльності).
2. Джерела забруднення атмосферного повітря. Вплив автомобільного транспорту на довкілля.
3. Вплив забруднюючих речовин на здоров'я людини та біорізноманіття.
4. Стан атмосферного повітря в районах проведення військових дій.

Література:

1. Моніторинг довкілля. Аналітична записка щодо стану та перспектив розвитку державної системи моніторингу довкілля. К., 2023. – 119 с. – [Електронний ресурс]. – https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/02/Monitoring-Green-Paper_15_02_2022.pdf

2. Методичні рекомендації з питань створення систем моніторингу довкілля регіонального рівня: РД 211.0.8.107-05 / Є. М. Варламов, Ю. Г. М. Катриченко, В. Єрмоленко, Л. Л. Юрченко. – К. : Мінприроди, 2005. – 35 с.

3. Постанова Кабінету Міністрів України від 14.08.19 № 827 «Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря». – [Електронний ресурс]. – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/343-99-%D0%BF>.

4. Постанова Кабінету Міністрів України від 19.09.18 № 758 «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод» – [Електронний ресурс]. – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF>.

5. Ангурець О., Хазан П., Колесникова К., Куц М., Чернохова М., Гавранек М. Україна, шкода довкіллю, екологічні наслідки війни. 2023. 84. С.

Зміст лекції

Основні забруднювачі атмосферного повітря (за видами економічної діяльності). Забруднення атмосферного повітря залишається однією з найгостріших проблем світу, не є винятком і для України. Основними забруднювачами атмосферного повітря та джерелами викидів парникових газів в Україні є автотранспорт, підприємства теплоенергетики, добувної та переробної промисловості, коксохімії.

За даними Державної служби статистики України станом на 2021 рік обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферу від пересувних джерел забруднення склали 1546,8 тис. т. Показник викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від пересувних джерел забруднення у розрахунку на одну особу по Україні становив 37,4 кг.

Головними причинами, що обумовлюють незадовільний, та часто і небезпечний стан атмосферного повітря населених пунктів є:

- невідповідність міської інфраструктури вимогам сьогодення;
- недотримання підприємствами технологічного режиму експлуатації пилогазоочисного устаткування;
- невиконання у встановлені терміни заходів по зниженню обсягів викидів до нормативного рівня;
- низькі темпи впровадження сучасних технологій очищення викидів;
- відсутність санітарно-захисних зон між промисловими та житловими районами.

Високий рівень забруднення атмосферного повітря формується, головним чином, за рахунок викидів двигунів внутрішнього згоряння автотранспорту, шкідливих речовин підприємств коксохімічної, металургійної та хімічної промисловості. За останні роки автотранспорт розглядається як найбільш потужне джерело забруднення канцерогенними речовинами атмосферного повітря великих міст і впливу на стан здоров'я населення.

За даними Європейського Бюро ВООЗ забруднення атмосферного повітря є провокуючою причиною близько 10% всіх випадків респіраторних захворювань серед дітей, 3-7% нових випадків хронічних обструктивних захворювань органів дихання, 3-15% нових випадків бронхіальної астми. За прогнозами ВООЗ, до 2030 року бронхіальна астма стане третьою з основних причин передчасної смерті у світі.

Найбільш несприятливому впливу шкідливих факторів підлягає населення, яке мешкає в межах великих промислових агломерацій та міст мільйонників.

Дослідження, проведені Державною установою «Інститут громадського здоров'я ім. О.М.Марзєєва АМН», свідчать про те, що останні десятиліття відзначаються інтенсивним процесом автомобілізації суспільства. Концентрація великої кількості транспортних засобів на порівняно обмеженій території міст істотно впливає на стан забруднення атмосферного повітря і у певних умовах це призводить до домінуючого впливу транспорту на довкілля. Інтенсивне зростання кількості та зміни швидкості руху транспортних засобів в містах України за останні роки призвело до виникнення серйозних небезпек: зростання екологічних проблем щодо якості атмосферного повітря внаслідок шкідливого впливу викидів автомобільного транспорту, погіршення стану здоров'я мешканців від забруднення міського середовища, особливо у містах з вузькими вулицями та старою забудовою; використанню невідповідних джерел енергії (органічного палива); застосування застарілого автотранспорту із значним ступенем амортизації тощо, що призводить до економічних та екологічних втрат. Збільшення концентрацій шкідливих викидів на перехрестях відбувається завдяки різкому викиду відпрацьованих газів автомобілів при нестационарній роботі двигуна в режимах гальмування/розгону та зупинках біля світлофору.

Крім промислових підприємств, значним забруднювачем атмосфери у містах є автомобілі, викиди від яких складають близько третини від загальної кількості викидів у країні. Вантажні та легкові автомобілі щорічно викидають в атмосферу близько 2 млн. тон шкідливих речовин (загалом більше 200 різних речовин), в тому числі канцерогенні вуглеводні та формальдегід, який негативно впливає на центральну нервову систему.

Експерти ВООЗ вважають, що вихлопні гази автомобілів – це причина 70% дитячих і понад 60% захворювань дорослих.

У країні налічується декілька мільйонів автомобілів, які, спалюючи величезну кількість нафтопродуктів, істотно забруднюють атмосферне повітря (особливо великих міст). Вихлопні гази двигунів токсичні сполуки, як бенз(а)пірен, альдегіди, оксиди азоту і вуглецю.

В середньому на території України вихлопні гази автотранспортних засобів зумовлюють 40-45% забруднення повітря, але в містах вони дають більше 50% забруднення повітря, причому у великих містах (від 0,5 млн до 1-1,5 мільйонів жителів) на їх частку припадає 55-70% , а в дуже великих (декілька мільйонів жителів) містах – більше 85% від загального обсягу забруднення атмосферного повітря.

Вплив забруднюючих речовин на здоров'я людини та біорізноманіття. Чисте та безпечне атмосферне повітря є суспільною цінністю та останнім безкоштовним природним ресурсом, що для більшості населення не має альтернативи споживання. Всесвітня організація охорони здоров'я ООН оприлюднила нові рекомендації до якості повітря , що надають чіткі докази шкоди, яку забруднене повітря завдає здоров'ю людей, навіть у менших концентраціях, ніж вважалося раніше. За оцінками експертів ВООЗ, щороку забруднення повітря обумовлює до 7 мільйонів передчасних смертей і призводить до втрати мільйонів здорових років життя. Забруднення повітря є однією з найбільших екологічних загроз здоров'ю людей в усіх країнах, проте найбільше воно вражає населення країн з низьким і середнім рівнем доходу.

За даними ВООЗ встановлено, що 91% світового населення проживає у районах, де рівень забруднення атмосферного повітря перевищує допустимі рівні, а дев'ять з десяти людей дихають повітрям з високими концентраціями забруднюючих речовин.

Забруднення атмосферного повітря за ступенем хімічної небезпеки для людини посідає перше місце. Забруднення атмосферного повітря завдає негативних екологічних наслідків і для екосистем, чинить безпосередній вплив на рослинність і фауну, а також на якість води і ґрунту. Так, сприяє евтрофікації, що призводить до змін видового різноманіття та вторгнення нових видів, сприяє окисленню ґрунту, озер і річок, викликаючи втрати для біорізноманіття, пошкодження сільськогосподарських культур, лісів та рослин шляхом зниження їх темпів зростання та негативного впливу на біорізноманіття та екосистеми.

Окремо слід зазначити про його вплив на економіку, прямі збитки для країни за рахунок неучасті померлих осіб, спричинених забрудненням атмосферного повітря у валовому внутрішньому продукті, непрямі збитки що проявляється у зниженні продуктивності праці, додаткових витратах на охорону здоров'я, втратах урожаю сільськогосподарських культур та лісових насаджень тощо.

Воєнні дії на території України, в результаті яких відбуваються пожежі у промислових, інфраструктурних об'єктах, житловому секторі та природних екосистемах, викиди летких сполук в результаті пошкоджень промислових об'єктів спричиняють великі обсяги викидів парникових газів та інших забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Регулярно в результаті ворожих обстрілів виникають пожежі у виробничих та складських приміщеннях, що призводить до викидів у атмосферне повітря великої кількості продуктів згоряння. Небезпека таких пожеж полягає у тому, що у складських приміщеннях часто зберігаються вироби та матеріали різного походження, за такої умови може утворитися хімічний «коктейль», сумарний вплив якого на довкілля важко встановити. В результаті обстрілів об'єктів енергетичної інфраструктури, окрім викидів в атмосферне повітря, пов'язаних із безпосередньо пошкодженнями таких підприємств, відбуваються аварійні та планові відключення електропостачання для бізнесу та громадян. Наразі, для забезпечення виробничих процесів, роботи магазинів, пошти тощо, широко використовують генератори різних потужностей, які працюють на основі бензину або дизельного палива. Для опалення осель в приватному секторі збільшилися обсяги

використання деревини та пелет у твердопаливних котлах, що є джерелами продуктів згоряння в атмосферному повітрі.

Спричинені обстрілами пожежі в природних екосистемах можуть завдавати значних наслідків в зв'язку з тим, що їх тривалий час неможливо ліквідувати і, нерідко, їх гасіння супроводжується додатковою небезпекою для пожежників через бойові дії.

Хоча наразі складно оцінити реальні обсяги викидів в атмосферне повітря та їх структуру в результаті воєнних дій, але з впевненістю можна говорити про негативний прямий та опосередкований вплив на стан атмосфери, спричинений російською агресією.

Окремої уваги в цих умовах заслуговує робота автоматизованих систем моніторингу атмосферного повітря різних рівнів, включаючи: державні, муніципальні та громадські мережі. Дані цих систем слід залучати для фіксації екологічних злочинів, спричинених діями росії.

Також, зважаючи на значний ризик техногенних аварій, спричинених війною, та ймовірність застосування хімічної зброї агресором, необхідно розширити перелік речовин, які вимірюються, та обов'язково додати прилади вимірювання гамма-радіації [5].

Лекція 4

Тема 4. Моніторинг атмосферного повітря.

План лекції

1. Основні умови роботи постів спостережень.
2. Мережа спостережень. Умови розташування постів спостережень в містах та селах.
3. Станціонерні, індикативні та пересувні пости спостереження.
4. Інформаційно-аналітична система даних про якість повітря.
5. Організація безперервної реєстрації забруднень атмосферного повітря.

Література:

1. Моніторинг довкілля. Аналітична записка щодо стану та перспектив розвитку державної системи моніторингу довкілля. К., 2023. – 119 с. – [Електронний ресурс]. – https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/02/Monitoring-Green-Paper_15_02_2022.pdf
2. Методичні рекомендації з питань створення систем моніторингу довкілля регіонального рівня: РД 211.0.8.107-05 / Є. М. Варламов, Ю. Г. М. Катриченко, В. Єрмоленко, Л. Л. Юрченко. – К. : Мінприроди, 2005. – 35 с.
3. Постанова Кабінету Міністрів України від 14.08.19 № 827 «Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря». – [Електронний ресурс]. – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/343-99-%D0%BF>.

Зміст лекції

В Україні визначений Порядок здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря, який затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 14 серпня 2019 року № 827. Разом з тим, темпи реалізації Порядку є не високими, і до сьогодення основними суб'єктами моніторингу є мережа гідрометеорологічної служби, яка знаходиться у підпорядкуванні Державної служби України з питань надзвичайних ситуацій (ДСНС). Існуюча мережа спостереження за забрудненням атмосферного повітря створена у міських агломераціях відповідно до вимог діючого РД 52.04.186-89.

Спостереження на стаціонарних постах проводяться гідрометеорологічною службою у 39 містах та на 129 постах базової мережі.

Якість атмосферного повітря визначається за 22 показниками, включаючи 8 важких металів. Однак на теперішній час в населених пунктах України не контролюються концентрації озону, ТЧ_{2,5} і ТЧ₁₀ (PM_{2,5} і PM₁₀), які є широко розповсюдженими чинниками, що впливають на стан здоров'я населення.

Другою за розгалуженістю системою моніторингових спостережень за станом атмосферного повітря є територіальні підрозділи МОЗ України профілактичного спрямування – обласні центри контролю та профілактики хвороб (далі – ЦКПХ).

Порядок виконання оцінки якості атмосферного повітря в зоні або агломерації наступний:

- збір і опрацювання інформації з постів мережі спостереження, з постів індикативного вимірювання і аналіз результатів моделювання;

- порівняльний аналіз для кожної з ЗР отриманих рівнів забруднення (концентрації в атмосферному повітрі у визначений час) зі значенням верхнього та нижнього порогів ЗР.

- визначення режиму оцінювання в даній зоні для кожної ЗР.

Режим оцінювання встановлює орган управління якістю атмосферного повітря відповідної зони або агломерації у програмі державного моніторингу, відповідно до таких критеріїв:

- якщо рівень ЗР перевищує свій верхній поріг або перевищуються довгострокові цілі для озону, для оцінювання даної ЗР або озону в даній зоні (агломерації) застосовується режим фіксованих вимірювань;

- якщо рівень ЗР є нижчим за свій верхній поріг оцінювання, для оцінювання даної ЗР в даній зоні (агломерації) застосовується режим комбінованого оцінювання. Комбіноване оцінювання здійснюється шляхом комбінування фіксованих вимірювань та методу моделювання або індикативних вимірювань відповідно до цілей якості даних;

- якщо рівень ЗР є нижчим її нижнього порогу оцінювання, застосовується режим моделювання або об'єктивного оцінювання.

Мережа спостережень є основою отримання первинної інформації щодо якості атмосферного повітря в регіоні.

Мережа спостережень має забезпечувати наступні інформаційні вимоги:

- результати вимірювань повинні бути регулярними в часі;

- вимірювання повинні бути достовірними та надійними;

(достовірність інформації - показник якості інформації, що означає її повноту і загальну точність, повнота інформації забезпечується кількістю постів, точність і надійність - приладами і еталонними методами вимірювань.)

- отримані дані повинні бути репрезентативними з урахуванням кліматичних умов;

- результати повинні бути порівнянними і задовольняти метрологічним вимогам щодо єдності вимірювань.

Вимірювання концентрацій всіх ЗР повинно проводитися еталонними методами, які встановлені нормативними документами.

Мережа спостережень зони (агломерації) складається з мереж спостереження суб'єктів моніторингу, включаючи мережі, які підпорядковані місцевим органам самоврядування (за наявності). До складу мережі спостережень входять *стаціонарні пости* (АПС),

індикативні пости (ІПС) та пересувні (маршрутні пости на базі мобільних лабораторій).

Стаціонарний АПС призначений для проведення фіксованих вимірювань ЗР у режимі поточного часу (он-лайн) або регулярного відбору проб повітря з метою подальшого лабораторного визначення вмісту основних і найбільш поширених та специфічних ЗР і метеорологічних параметрів в атмосферному повітрі населених міст.

Індикативні пости спостереження ІПС мають допоміжне значення до основної мережі стаціонарних АПС. ІПС має забезпечувати індикативні вимірювання у автоматичному режимі спостереження якості атмосферного повітря на фіксованій ділянці визначеної території за мінімально необхідною кількістю ЗР з обов'язкового переліку Постанови [19], найбільш характерних для цієї території. Індикативні вимірювання це вимірювання, які відповідають вимогам щодо якості даних, які є менш суворими, ніж вимоги до фіксованих вимірювань, які отримуються на стаціонарних АПС.

ІПС можуть встановлюватись поблизу або на територіях впливу промислових об'єктів на атмосферне повітря, а також у житлових кварталах, що зазнають впливу викидів ЗР промислових об'єктів, для проведення спостережень у режимі поточного часу (он-лайн). ІПС мають бути джерелом додаткової інформації в разі необхідності отримання більше інформації щодо якості атмосферного повітря.

Пересувний (маршрутний, транспортний) пост призначений для регулярного визначення показників якості атмосферного повітря та відбору проб у фіксованих точках місцевості в місцях, де неможливо чи недоцільно встановлювати стаціонарний пост (наприклад, на міських вулицях для визначення забруднення повітря викидами автотранспорту). Порядок об'їзду маршрутних постів (заздалегідь вибраних фіксованих точок на місцевості) має бути один і той же, щоб спостереження в кожній точці визначались одним і тим же часом доби.

Вимоги щодо кількості постів. Кількість стаціонарних постів в зоні (агломерації) визначається:

- чисельністю населення,
- рельєфом місцевості,
- особливостями промисловості,
- функціональною структурою (житлова, промислова, зелена зона і т.п.),
- просторової і тимчасової мінливості полів концентрацій шкідливих речовин,
- наявністю необхідних ресурсів,
- конкретним набором встановлених вимірювальних приладів.
- типом джерел забруднення (розсіяні, точкові);
- за результатами оцінки концентрацій ЗР в повітрі зон (агломерації) відповідно верхнього порога оцінювання якості повітря по кожній ЗР, для озону – відповідно довгостроковим цілям.

Створення та функціонування *інформаційно-аналітичної системи* даних про якість атмосферного повітря забезпечують: Міндовкілля - на загальнодержавному рівні, органи управління якістю атмосферного повітря - на рівні зон (агломерацій).

Суб'єкти моніторингу атмосферного повітря оприлюднюють з використанням інформаційно-аналітичної системи даних про якість атмосферного повітря:

- інформацію про концентрації в атмосферному повітрі діоксиду азоту та оксидів азоту діоксиду сірки, твердих часток (ТЧ₁₀, ТЧ_{2,5}), озону і оксиду вуглецю - щодня, а за можливості - щогодини;
- аналітичні дані щодо стану та оцінки якості атмосферного повітря, прогнози стану атмосферного повітря і його змін - щодня;
- інформацію про рівні в атмосферному повітрі свинцю і бензолу - щомісяця;
- інформацію про рівні в атмосферному повітрі арсену, кадмію, нікелю, бенз(а)пірену – щороку;
- інформацію про вплив рівнів ЗР в атмосферному повітрі на життя та здоров'я населення, зокрема інформацію щодо впливу на здоров'я населення перевищень

граничних величин, цільових показників, інформаційного порогу, порогів небезпеки і рекомендованої для населення поведінки – постійно.

Органи управління якістю атмосферного повітря забезпечують доступ до результатів моніторингу атмосферного повітря органам виконавчої влади, що здійснюють державний контроль у галузі охорони атмосферного повітря та контроль за дотриманням гігієнічних вимог до атмосферного повітря.

Лекція 5

Тема 5. Сучасний стан поверхневих вод, джерела і види їх забруднення.

План лекції

1. Водні ресурси України. Сучасний стан поверхневих вод України, характеристика гідрологічної мережі.
2. Скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти та очистка стічних вод.
3. Джерела забруднення поверхневих вод.
4. Транскордонне забруднення поверхневих вод.
5. Стан поверхневих вод в районах проведення військових дій.

Література:

1. Моніторинг довкілля. Аналітична записка щодо стану та перспектив розвитку державної системи моніторингу довкілля. К., 2023. – 119 с. – [Електронний ресурс]. – https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/02/Monitoring-Green-Paper_15_02_2022.pdf

2. Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 06.02.17 № 45 «Перелік забруднюючих речовин для визначення хімічного стану масивів поверхневих і підземних вод та екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод».

3. Постанова Кабінету Міністрів України від 19.09.18 № 758 «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод» – [Електронний ресурс]. – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF>.

4. Ангурець О., Хазан П., Колесникова К., Куц М., Чернохова М., Гавранек М. Україна, шкода довкіллю, екологічні наслідки війни. 2023. 84. С.

Зміст лекції

Поверхневі прісні водні об'єкти України вкривають 24,1 тис. кв. км, або 4,0 % загальної території (603,7 тис. кв. км) держави. До цих об'єктів належать річки, озера, водосховища, ставки, канали тощо.

Гідрографічною одиницею є район річкового басейну. В Україні встановлено 9 районів річкових басейнів:

- район басейну річки Дніпро;
- район басейну річки Дністер;
- район басейну річки Дунай;
- район басейну річки Південний Буг;
- район басейну річки Дон;
- район басейну річки Вісла;
- район басейну річок Криму;
- район басейну річок Причорномор'я;
- район басейну річок Приазов'я.

Серед усіх річок України найбільшу водозбірну площу має Дніпро – 296,317 тис. кв. км у межах держави. За загальною площею водозбору Дніпро посідає третє місце в Європі.

Загальні характеристики районів річкових басейнів (річкові суббасейни, водогосподарські ділянки, екорегіони, кадастровий поділ тощо) розміщено на геопорталі «Водні ресурси України».

Найбільша кількість водних ресурсів (58 відсотків) зосереджена в річках басейну Дунаю у прикордонних районах України, найменш забезпечені водними ресурсами Донбас, Криворіжжя, Крим та південні області України, де зосереджені найбільші споживачі води. У більшості регіонів України транзитний приток перевищує місцевий стік. Виняток складає Крим, де природного зовнішнього притоку немає, а також Львівська і Закарпатська області, де цей приток менший, ніж місцевий стік.

Основними причинами забруднення поверхневих вод є скид забруднених комунально-побутових і промислових стічних вод безпосередньо у водні об'єкти та через систему міської каналізації, а також надходження до водних об'єктів забруднюючих речовин у процесі поверхневого стоку води із забудованих територій та сільгоспугідь.

За результатами узагальнення звітів про використання води за 2021-2022 рр. у галузевому розрізі найбільшими забруднювачами є секція Е (Водопостачання, каналізація, поводження з відходами) видів економічної діяльності, якими скинуто 381 млн. куб. м забруднених стічних вод.

Підприємствами секції В (Добувна промисловість і розроблення кар'єрів) скинуто 100,2 млн. куб. м забруднених стічних вод, секції С (Переробна промисловість) скинуто 16.5 млн. куб. м забруднених стічних вод, та секції А (Сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство) скинуто 33.7 млн. куб. м забруднених стічних вод. Всього підприємств, що забруднюють водні об'єкти в Україні – 531.

Транскордонне забруднення поверхневих вод. На виконання зобов'язань України згідно із чинними міждержавними угодами із сусідніми країнами з питань водного господарства на прикордонних водних об'єктах організації, що належать до сфери управління Держводагентства, беруть участь у виконанні домовленостей у рамках двосторонніх угод про спільне використання та охорону транскордонних водних об'єктів. Держводагентство реалізує повноваження у галузі водного господарства на прикордонних водах з усіма сусідніми країнами у рамках виконання міждержавних і міжвідомчих угод, які за дорученням Уряду укладено з Білоруссю, Молдовою, Росією, Румунією, Словаччиною, Польщею, Угорщиною у басейнах Дніпра, Десни, Сіверського Дінця, Дунаю, Тиси, Дністра, Вісли. Транскордонний моніторинг стану поверхневих вод Держводагентством здійснювався відповідно до Порядку здійснення державного моніторингу вод, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 19.09.2018 № 758.

У зв'язку з ситуацією, що склалася між Україною та Російською Федерацією, моніторинг поверхневих вод на транскордонних ділянках басейнів річок Сіверський Донець і Дніпро проводився в односторонньому порядку на 17 пунктах моніторингу (Харківська, Сумська, Чернігівська області). У 2021-2022 рр. моніторинг масивів поверхневих вод басейну Дніпра (у т.ч. транскордонних ділянок) виконувався відповідно до програми державного моніторингу вод (в частині діагностичного та операційного моніторингу поверхневих вод), затвердженої наказом Міндовкілля від 31.12.2020 № 410.

Вимірювання виконувалися за фізико-хімічними, пріоритетними та басейновими специфічними показниками.

Згідно із результатами проведених вимірювань (2021-2022) якісний стан масивів поверхневих вод знаходився на задовільному рівні. Спостерігався підвищений вміст показників БСК (біохімічного споживання кисню), ХСК (хімічного споживання кисню), заліза загального та марганцю.

У рамках досліджень хімічних пріоритетних речовин фіксувався вміст показників летких органічних сполук (дихлорметан, трихлорметан, тетрахлоретан).

Згідно із результатами проведених вимірювань спостерігалось перевищення середньорічних концентрацій (згідно із ГДК для рибогосподарських водойм) вмісту нафтопродуктів, сульфатів та металів (алюміній, залізо загальне, кобальт, марганець, мідь, хром, цинк).

Оцінка хімічного стану масивів поверхневих вод виконувалась за 37 показниками у відповідності до переліку речовин для визначення хімічного стану масивів поверхневих вод, затвердженого наказом Міністерства екології та природних ресурсів України від 06.02.2017 № 45:

- важкі метали – кадмій, свинець, ртуть, нікель;
- органічні сполуки – пестициди, поліциклічні ароматичні вуглеводні та леткі органічні сполуки (33 показники).

Ведення активних бойових дій на значній території України є невідворотнім фактором значного ураження її водних ресурсів, особливо в південних регіонах, де природно низьке водозабезпечення, та східних регіонах, де вже існувало значне навантаження промисловості на водні ресурси. Серед основних наслідків бойових дій, які спричиняють екологічну катастрофу для водних ресурсів України, можна виділити три ключових: порушення роботи очисних споруд, що очищають міські стічні води; порушення водозабезпечення населення та підприємств у великих містах; безпосереднє механічне та хімічне забруднення водойм та ґрунтових вод внаслідок бойових дій [4].

Лекція 6

Тема 6. Моніторинг поверхневих вод.

План лекції

1. Законодавча база, об'єкти та суб'єкти державного моніторингу вод.
2. Організація спостереження та контролю якості поверхневих вод.
3. Створи спостережень, їх призначення і правила розташування на водних об'єктах. Програми та періодичність спостережень.
4. Методи та терміни відбору проб. Обробка й узагальнення матеріалів спостережень за забрудненням природних вод.

Література:

1. Моніторинг довкілля. Аналітична записка щодо стану та перспектив розвитку державної системи моніторингу довкілля. К., 2023. – 119 с. – [Електронний ресурс]. – https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/02/Monitoring-Green-Paper_15_02_2022.pdf
2. Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 06.02.17 № 45 «Перелік забруднюючих речовин для визначення хімічного стану масивів поверхневих і підземних вод та екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод».
3. Постанова Кабінету Міністрів України від 19.09.18 № 758 «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод» – [Електронний ресурс]. – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF>
4. Директива 2000/60/ ЄС Європейського Парламенту та Ради від 23 жовтня 2000 р. «Про встановлення рамок діяльності співтовариства у сфері водної політики» [Електронний ресурс]. – <http://www.rada.gov.ua>
5. Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 14.01.19 № 5. «Про затвердження Методики віднесення масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного та хімічного станів масиву поверхневих вод, а також віднесення штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод».

Зміст лекції

Державний моніторинг вод здійснюється з метою забезпечення збирання, обробки, збереження, узагальнення та аналізу інформації про стан водних об'єктів, прогнозування його змін та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень у галузі використання, охорони вод та відтворення водних ресурсів, що відповідає виконанню Україною зобов'язань в екологічній частині Угоди про асоціацію з ЄС і включає результати імплементації Спільної стратегії впровадження Водної Рамкової Директиви 2000/60/ЄС [4]

Нормативною основою з організації та проведення моніторингу вод є:

- Спільна стратегія впровадження Водної Рамкової Директиви (2000/60/ЄС). Керівництво №10. Річки і озера – типологія, референційні умови і системи класифікації. 2003 р.

- Постанова Кабінету Міністрів України від 19.09.2018 № 758 «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод» [3];

- Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 14.01.2019 № 5. «Про затвердження Методики віднесення масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного та хімічного станів масиву поверхневих вод, а також віднесення штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод».

- Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 06.02.2017 № 45 «Перелік забруднюючих речовин для визначення хімічного стану масивів поверхневих і підземних вод та екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод».

Об'єктами моніторингу водних ресурсів є:

- масиви поверхневих вод (поверхневі водні об'єкти або їх частини), в тому числі прибережні води та зони (території), які підлягають охороні;

- масиви підземних вод (підземні водні об'єкти або їх частини), в тому числі зони (території), які підлягають охороні.

Суб'єктами державного моніторингу вод визначено: Міндовкілля, Держводагентство, Держгеонадра, МВС (ДСНС), а також ДАЗВ (у зоні відчуження та зоні безумовного (обов'язкового) відселення території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи) на регіональному рівні їх територіальні органи.

Програма моніторингу вод повинна містити інформацію про об'єкт моніторингу вод (код, найменування об'єкта, місце розташування, гідрологічні та інші характеристики), а також біологічні, фізико-хімічні, хімічні та гідроморфологічні показники, періодичність здійснення моніторингу, інформацію про суб'єкта та виконавця моніторингу вод.

Для цілей здійснення моніторингу вод визначаються масиви поверхневих та підземних вод, основні антропогенні впливи на кількісний і якісний стан поверхневих та підземних вод, у тому числі від точкових і дифузних джерел

Залежно від цілей та завдань державного моніторингу вод встановлюються такі процедури:

- процедура діагностичного моніторингу масивів поверхневих та підземних вод;

- процедура операційного моніторингу масивів поверхневих та підземних вод;

- процедура дослідницького моніторингу масивів поверхневих вод;

- процедура моніторингу морських вод.

Діагностичний, операційний та дослідницький моніторинг здійснюються за басейновим принципом.

Діагностичний моніторинг здійснюється для масивів поверхневих та підземних вод з метою:

- доповнення та підтвердження результатів визначення основних антропогенних впливів на кількісний і якісний стан поверхневих та підземних вод, у тому числі від точкових і

дифузних джерел;

- розроблення програми державного моніторингу вод;
- встановлення референційних умов та оцінки їх довгострокових змін;
- оцінки довгострокових змін, спричинених антропогенним впливом на кількісний і якісний стан поверхневих та підземних вод, у тому числі від точкових і дифузних джерел;
- оцінки довгострокових тенденцій зміни рівня та концентрації забруднюючих речовин у підземних водах внаслідок природних змін та антропогенного впливу на їх стан.

Для масивів поверхневих вод діагностичний моніторинг здійснюється протягом першого року здійснення державного моніторингу вод. Для масивів поверхневих вод, у яких відсутній ризик недосягнення екологічних цілей, діагностичний моніторинг здійснюється додатково протягом четвертого року виконання державного моніторингу вод.

Для масивів підземних вод діагностичний моніторинг здійснюється протягом перших двох років здійснення державного моніторингу вод або більше (у разі потреби).

Операційний моніторинг здійснюється для масивів поверхневих та підземних вод, у яких існує ризик недосягнення екологічних цілей, а також масивів поверхневих та підземних вод, забір води з яких для задоволення питних і побутових потреб населення в середньому протягом року становить більше ніж 100 куб. метрів на добу, з метою:

- визначення екологічного і хімічного стану масивів поверхневих вод та кількісного і хімічного станів масивів підземних вод;
- оцінки змін в екологічному і хімічному стані масивів поверхневих вод (в екологічному потенціалі штучних або істотно змінених масивів поверхневих вод), а також в кількісному і хімічному стані масивів підземних вод, що є результатом виконання плану управління річковим басейном;
- виявлення довгострокових тенденцій збільшення концентрацій забруднюючих речовин у масивах підземних вод, зумовлених антропогенним впливом на їх стан.

Операційний моніторинг здійснюється щороку в період між роками здійснення діагностичного моніторингу.

Показники, за якими здійснюється операційний моніторинг, та періодичність їх вимірювання встановлюються з урахуванням результатів діагностичного та дослідницького моніторингу, даних, одержаних в результаті здійснення заходів державного нагляду (контролю) та державного соціально-гігієнічного моніторингу, даних передбаченої законодавством звітності (включаючи державну статистичну звітність), а також даних та інформації щодо об'єктів та видів діяльності, що підлягають оцінці впливу на довкілля.

Класифікація стану водних об'єктів, вводиться у відповідності до «Методики віднесення масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного та хімічного станів масиву поверхневих вод, а також віднесення штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод», затвердженої Наказом Міністерства екології та природних ресурсів України 14.01.2019 №5. Для класифікації екологічного стану масиву поверхневих вод використовуються п'ять класів екологічного стану:

- I клас відповідає екологічному стану «відмінний»;
- II клас відповідає екологічному стану «добрий»;
- III клас відповідає екологічному стану «задовільний»;
- IV клас відповідає екологічному стану «поганий»;
- V клас відповідає екологічному стану «дуже поганий».

При класифікації екологічного стану вод з фізико-хімічних показників вводиться екологічний норматив якості (ЕНЯ). Цей норматив відповідає умовам, встановленим для нормального забезпечення функціонування водних екосистем. ЕНЯ повинен визначатися для кожного типу поверхневих вод і враховувати гідроморфологічні, біологічні та гідрохімічні особливості стану водних об'єктів. До визначення ЕНЯ його значення встановлюється на рівні гранично допустимих концентрацій (ГДК) для поверхневих водних об'єктів відповідного виду водокористування (господарсько-питного, комунально-

побутового, рибогосподарського).

При виконанні оцінки стану поверхневих вод визначається екологічний потенціал водного об'єкта. Екологічний потенціал штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод – інтегрований показник стану штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод, який визначається за біологічними показниками з використанням гідроморфологічних, хімічних та фізико-хімічних показників.

Для класифікації екологічного потенціалу поверхневих вод використовуються чотири класи: «добрий», «задовільний», «поганий», «дуже поганий». Визначення екологічного потенціалу здійснюється у відповідності до IV розділу Методики [5].

Референційні умови, встановлені для штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод, є величинами, що відповідають максимальному екологічному потенціалу (МЕП). Визначення екологічного потенціалу масиву поверхневих вод здійснюється за тими самими показниками, які використовуються для визначення екологічного стану масиву поверхневих вод відповідної категорії (річка, озеро, перехідні води, прибережні води).

Для здійснення процедури моніторингу вод та вивчення природних процесів і визначення фонового стану водойм і водотоків створюється мережа пунктів спостережень на ділянках, які не зазнають прямого антропогенного впливу, у тому числі на водоймах і водотоках, розташованих на території державних заповідників і природних національних парків, що є унікальними природними утвореннями.

Моніторинг масивів поверхневих вод проводиться як на постійних так і на тимчасових пунктах спостережень.

Пункт спостереження масивів поверхневих вод – місце на водоймі або водотоці, де проводять комплекс робіт для одержання даних про якісні й кількісні характеристики води. Ці пункти спостережень організують у районах:

- розташування міст і великих селищ, стічні води яких скидаються у водойми і водотоки;
- скиду зворотних вод великими промисловими підприємствами (заводами, родовищами, шахтами, нафтопромислами, електростанціями та ін.) і сільськими господарствами, які скидають їх у вигляді стічної, шахтної, кар'єрної чи дренажної води;
- місць нересту та зимування цінних та особливо цінних видів промислових водних організмів;
- перед гребельних ділянок річок, що є важливими для рибного господарства;
- перетину річками державного кордону;
- замикаючих створів великих і середніх річок;
- гирл забруднених приток великих водойм і водотоків.

На пунктах спостережень організують один або кілька створів з урахуванням гідрометеорологічних та морфометричних особливостей водойми чи водотоку, а також розташування джерел забруднення.

Створ пункту спостереження – умовний поперечний переріз водоймища або водотоку, де проводиться комплекс робіт для одержання інформації про якість води.

На водотоках за наявності організованого скидання зворотних вод встановлюють два і більше створів. Перший (фоновий) створ рекомендується розміщувати на 1 км вище від джерела забруднення (поза впливом розглянутих стічних вод), інші – нижче джерела забруднення в залежності від категорії водокористування. Для рибогосподарської категорії водокористування другий створ встановлюють не далі 0,5 км від місця скидання зворотних вод, для господарсько-питного та комунально-побутового водокористування – на відстані 1 км вище від найближчого водозабору, третій – у місці достатнього змішування стічних вод із водами річки.

Лекція 7

Тема 7. Земельні ресурси та ґрунти.

План лекції

1. Структура та динаміка основних видів земельних угідь.
2. Агрохімічна паспортизація орних земель, сіножатей, пасовищ та багаторічних насаджень
3. Сучасний стан ґрунтів України. Характеристика джерел забруднення ґрунтів.
4. Забруднення ґрунтів пестицидами, важкими металами, радіаційне забруднення.
5. Деградація земель. Основні чинники антропогенного впливу на земельні ресурси та ґрунти.
6. Стан земельний ресурсів в районах проведення військових дій.

Література:

1. Моніторинг довкілля. Аналітична записка щодо стану та перспектив розвитку державної системи моніторингу довкілля. К., 2023. – 119 с. – [Електронний ресурс]. – https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/02/Monitoring-Green-Paper_15_02_2022.pdf
2. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2021 році. – [Електронний ресурс]. – <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyi-monitoring/natsionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnogo-prirodnogo-seredovishha-v-ukrayini/>
3. Указ Президента України Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 23 березня 2021 року "Про виклики і загрози національній безпеці України в екологічній сфері та першочергові заходи щодо їх нейтралізації"
4. Українська природоохоронна група: Якою має бути доля пошкоджених вибухами українських територій?. Режим доступу: <https://uncg.org.ua/>
5. Герасименко О. І., Герасименко К. О., Антонов А. Г. Судова медицина. Київ КНТ – 2016. Видання третє. – 630 с.
6. Процько Я.І. Вплив нафти та нафтопродуктів на ґрунтовий покрив. Вісник Полтавської державної аграрної академії: № 2, 2010. – с. 189-191.
7. Ангурець О., Хазан П., Колесникова К., Куш М., Чернохова М., Гавранек М. Україна, шкода довкіллю, екологічні наслідки війни. 2023. 84. С.

Зміст лекції

Класифікацію земельних ресурсів України унормовано наказом Держкомзему України від 23.07.2010 № 548. Згідно цього наказу у державному земельному кадастрі обліковуються земельні ділянки за видами їх цільового використання органами державної влади, місцевого самоврядування, підприємствами тощо. Таким чином відбувається забезпечення білю земель і формування звітності щодо земельних ресурсів.

Розрізняють землі сільськогосподарського призначення; землі житлової і громадської забудови; землі природно-заповідного фонду та іншого природоохоронного призначення; землі оздоровчого фонду і рекреаційного призначення; землі лісгосподарського призначення; землі водного фонду тощо. В межах земель сільськогосподарського призначення розрізняють сільськогосподарські угіддя – землі, які систематично використовуються або придатні до використання для конкретних господарських цілей і відрізняються за природно-історичними ознаками (рілля, сіножаті, пасовища, багаторічні насадження та перелogi).

Україна має значний земельно-ресурсний потенціал. Станом на 1 січня 2021 року за даними Держгеокадастру України земельний фонд України складає 61,7 млн. га, з них сільськогосподарські угіддя становлять 17,6 млн. га, у тому числі рілля – 14,83 млн. га. Проте це питання буде переглянуто у зв'язку наслідками воєнної агресії проти України після закінчення війни.

Надмірна розораність земель, у тому числі на схилах, призводить до порушення екологічно збалансованого співвідношення сільськогосподарських угідь, лісів та водойм, що негативно позначається на стійкості агроландшафтів і зумовлює значне техногенне навантаження на екосферу.

Виконання робіт з охорони земель на території регіонів України здійснюється вкрай повільно через недостатнє фінансування. Зокрема, Державним бюджетом України на 2021 рік Держгеокадастру коштів на здійснення заходів з охорони земель не передбачалося.

Найшкідливішим для землекористування і довкілля є забруднення ґрунтів хімічними та біологічними компонентами, зокрема, радіонуклідами, важкими металами, пестицидами тощо. На вміст рухомих форм важких металів обстежено 17,2 мільйон га земель сільськогосподарського призначення.

Інститут охорони ґрунтів України натеper є єдиною державною установою, що представляє агрохімічну службу України. Понад 55 років Інститут здійснює моніторинг ґрунтового покриву, який є складовою системи моніторингу довкілля, має 23 філії, які територіально знаходяться в кожній області України і здійснюють цільове агрохімічне обстеження ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення.

Указом Президента України від 2 грудня 1995 року № 1118 «Про суцільну агрохімічну паспортизацію земель сільськогосподарського призначення» для здійснення державного контролю за зміною показників родючості та забрудненням ґрунтів токсичними речовинами і радіонуклідами, раціонального використання земель сільськогосподарського призначення запроваджено їх суцільну агрохімічну паспортизацію на всій території України. Відповідно до статті 54 Закону України «Про охорону земель» агрохімічна паспортизація орних земель здійснюється через кожні 5 років, сіножатей, пасовищ та багаторічних насаджень – 5-10 років.

В 2021 р. розпочато дванадцятий тур (2021 – 2025 рр.) агрохімічного обстеження земель України. За 2021 рік було обстежено 1129,0 тисяч гектарів земель сільськогосподарського призначення, при цьому відібрано 107,2 тисяч ґрунтових зразків, виконано 639,0 тисяч аналізів, виготовлено 19517 паспортів поля, земельної ділянки. У 2022 році планувалося обстежити 1008,0 тис. га. Національну доповідь України ще не опубліковано.

У зв'язку з суттєвим зменшенням обсягів державного бюджетного фінансування, площі угідь, на яких здійснюються наукові дослідження з агрохімічної паспортизації, зменшилися на 75 %: з 4,6 млн га у 2013 році до 1,1 млн га у 2021 році. Як наслідок установа не мала змоги виконати завдання, які передбачено Указом Президента України «Про суцільну агрохімічну паспортизацію земель сільськогосподарського призначення» та Закону України «Про охорону земель», відповідно до яких обстеження сільськогосподарських угідь повинно здійснюватися один раз на п'ять років.

При незначному зменшенні загальної кількості досліджених проб ґрунту за хімічними показниками зареєстровано збільшення невідповідних проб на території промислових підприємств, території санітарно-захисних зон промислових підприємств на межі житлової забудови, в зоні впливу транспортних магістралей, в зоні впливу місць видалення відходів, в місцях зберігання токсичних відходів, у т.ч. поза територією підприємств у місцях їх утримання чи захоронення, непридатних та заборонених пестицидів, в місцях ліквідованих складів зберігання НЗП, в зоні пляжів, зменшення невідповідних проб в зоні впливу промислових підприємств, в житловій зоні.

23 березня 2021 року Указом Президента України «Про виклики і загрози національній безпеці України в екологічній сфері та першочергові заходи щодо їх нейтралізації», перед Кабінетом Міністрів України для забезпечення екологічної безпеки і підтримання екологічної рівноваги на території України, стосовно земельних угідь і ґрунтів України було зазначено наступне [3]:

... для ресурсозбереження, забезпечення збалансованого природокористування, охорони природних екосистем, зокрема лісових, підтримки їх цілісності та функцій життєзабезпечення:

а) внести у тримісячний строк на розгляд Верховної Ради України проекти законів щодо: збереження ґрунтів та охорони їх родючості;

в) розробити та затвердити у шестимісячний строк: концепцію державної програми використання та охорони земель;

д) забезпечити вжиття у шестимісячний строк заходів щодо:

проведення суцільних ґрунтових обстежень земель України;

врегулювання питань виділення земель для виведення деградованих та ерозійно небезпечних угідь з ріллі, їх заліснення, заповідання; відновлення торфовищ, водно-болотних, лучних, степових та інших цінних природних екосистем;

досягнення нейтрального рівня деградації земель за напрямками: підтримання вмісту органічної речовини (гумусу) у ґрунтах, відновлення і сталого використання торфовищ, а також відновлення зрошення і поліпшення еколого-меліоративного стану зрошуваних земель;

Місцевим органам виконавчої влади: вжити заходів щодо проведення робіт з консервації деградованих, техногенно забруднених та малопродуктивних земель, рекультивації порушених земель.

На території активних бойових дій відбувається значне механічне порушення ґрунтового покриву внаслідок вибухів, переміщення техніки, обладнання окопів. Під час вибуху снарядів, якими обстрілюються позиції військових, утворюються вирви глибиною до 0,5-5 метрів (в залежності від озброєння), завдяки чому частково або повністю знищується рослинний і ґрунтовий покрив, сильно порушується ґрунтовий профіль, порушується гідрологічний режим ґрунтів. Разом з тим утворюється новий ґрунтовий профіль, не характерний для даної місцевості. Схожий вплив має й обладнання військових інженерних споруд – системи окопів для піхоти, обкопування танків, артилерії та бойових броньованих машин. Все це – значне порушення ґрунтового покриву [4]. Кожен вибух боєприпасу – це складна суміш хімічних речовин, які осідають в товщі ґрунту та на роки або десятки років пригнічують ріст рослинності, скорочують популяцію ґрунтових тварин та бактерій, зага лом руйнують існуючий там біогеоценоз. Важливо зазначити, що рослини здатні акумулювати у собі важкі метали, якими отруюються ґрунти після вибухів боєприпасів. Тобто вживання в їжу сільськогосподарських культур, вирощених на полях після обстрілів, є небезпечним для життя і здоров'я людей.

До того ж, обстріли часто спричиняють пожежі, коли внаслідок вибуху загоряється суха трава або дерева. Під впливом чинників пожежі родючий шар ґрунту зазнає пошкоджень. Знищуються рослини, їхні кореневі системи, а також редуценти – бактерії та мікроміцети. Водночас, у ґрунті збільшується вміст мінеральних речовин, що сприяє в подальшому розвитку екзогенної сукцесії рослинного покриву.

Внаслідок гниття органічних речовин утворюються амінокислоти, органічні кислоти, сірководень, метан, аміак, вуглекислий газ, меркаптани, а також отруйні речовини. Газоподібні продукти розкладу переходять у повітря, розчинні – всмоктуються у землю, і з часом від білкової маси нічого не залишається. Але до повного розкладу тіла, залежно від умов, можуть пройти роки [5]. Увесь цей час токсичні продукти будуть знаходитися у ґрунті та просочуватися в ґрунтові води, виділятися у повітря. Таке масове органічне забруднення так само пригнічує розвиток біогеоценозів, як і внаслідок хімічних забруднень або механічних пошкоджень ґрунтового профілю. Крім того, масове накопичення органічних та неорганічних відходів відбувається на утримуваних позиціях військовими.

Нафтове забруднення створює нову екологічну обстановку, що призводить до глибокої зміни всіх ланок природних біоценозів або їх повної трансформації. Загальна особливість усіх нафто-забруднених ґрунтів – зміна чисельності й обмеження видової різноманітності ґрунтової мезо та мікрофауни і мікрофлори [6].

Одним із важливих факторів для збереження цілісності та продуктивності земельних ресурсів України є підтримання їх оптимального водного режиму. У посушливій степовій

зоні України для підтримки високої продуктивності на розораних сільськогосподарських землях здійснюється їх зрошування. Станом на жовтень 2022 року важко оцінити стан зрошувальних систем у цих областях, які значною частиною знаходяться під окупацією. Але вже зрозуміло, що на лініях зіткнення зрошувальні системи будуть зруйновані, а режим гідратації земель порушиться.

Іншою стороною порушення гідрологічного режиму ґрунтів є підтоплення значних ділянок після руйнування дамб. На початку вторгнення росії у лютому 2022 року наші війська підривали мости, переправи та дамби, щоб зупинити наступ російських військ. Так само і у вересні-листопаді російські війська підривали гідротехнічні споруди під час свого відступу в Донецькій та Херсонській областях [7].

Лекція 8

Тема 8. Моніторинг земель.

План лекції

1. Загальні положення у сфері моніторингу земель. Ведення моніторингу земель.
2. Складова частина моніторингу земель - моніторинг ґрунтів
3. Мережа моніторингу (спостереження) ґрунтів. Вибір показників для контролю стану ґрунтів.
4. Програма моніторингу ґрунтів.

Література:

1. Моніторинг довкілля. Аналітична записка щодо стану та перспектив розвитку державної системи моніторингу довкілля. К., 2023. – 119 с. – [Електронний ресурс]. – https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/02/Monitoring-Green-Paper_15_02_2022.pdf
2. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2021 році. – [Електронний ресурс]. – <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoring/natsionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnogo-prirodnogo-seredovishha-v-ukrayini/>
3. Указ Президента України Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 23 березня 2021 року "Про виклики і загрози національній безпеці України в екологічній сфері та першочергові заходи щодо їх нейтралізації".
4. Постанова Кабінету Міністрів України від 20.08.93 № 661 «Про затвердження Положення про моніторинг земель» [Електронний ресурс]. – <https://zakon.rada.gov.ua/>

Зміст лекції

Моніторинг земель – важлива функція управління у сфері використання та охорони земель. Його об'єктом є землі України незалежно від форм власності на землю, цільового призначення та характеру використання.

Загальні положення у сфері моніторингу земель. Моніторинг земель – система спостереження за станом земель з метою своєчасного виявлення змін, їх оцінки, відвернення та ліквідації наслідків негативних процесів. Основні положення моніторингу земель визначені Постановою Кабінету Міністрів України № 661 від 20.09.1993 р. «Про затвердження Положення про моніторинг земель» [4].

Моніторинг земель складається із систематичних спостережень за станом земель (агрохімічна паспортизація земельних ділянок, зйомка, обстеження і вишукування), виявлення у ньому змін, а також проведення оцінки:

- процесів, пов'язаних із змінами родючості ґрунтів (розвиток водної і вітрової ерозії, втрата гумусу, погіршення структури ґрунту, заболочення і засолення), заростання сільськогосподарських угідь, забруднення земель пестицидами, важкими металами,

радіонуклідами та іншими токсичними речовинами;

- стану берегових ліній річок, морів, озер, заток, водосховищ, лиманів, гідротехнічних споруд;

- процесів, пов'язаних з утворенням ярів, зсувів, сельовими потоками, землетрусами, карстовими, кріогенними та іншими явищами;

- стану земель населених пунктів, територій, зайнятих нафтогазодобувними об'єктами, очисними спорудами, гноєсховищами, складами пально-мастильних матеріалів, добрив, стоянками автотранспорту, захороненням токсичних промислових відходів і радіоактивних матеріалів, а також іншими промисловими об'єктами.

Спостереження за станом земель залежно від строку та періодичності їх проведення поділяються на:

- базові (вихідні, що фіксують стан об'єкта спостережень на момент початку ведення моніторингу земель);

- періодичні (проводяться через рік і більше);

- оперативні (фіксують поточні зміни).

Ведення моніторингу земель здійснюється Держгеокадастром, Міндовкілля, Мінекономіки, Національною академією аграрних наук та Державним космічним агентством України та їх територіальні органи на регіональному рівні.

основними виконавцями моніторингу земель на регіональному рівні є ДП «Науково-дослідний та проектний інститут землеустрою» Держгеокадастру Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України

ДП «Науково-дослідний та проектний інститут землеустрою» має мережу обласних проектно-дослідницьких лабораторій, які обстежують кожне поле на вміст поживних речовин азоту (N), фосфору (P), калію (K), реакцію ґрунтового розчину (pH), уміст гумусу та інші показники з періодичністю один раз у 5 років. Лабораторії також проводять токсикологічний контроль залишкових кількостей пестицидів у ґрунті, рослинах і ґрунтових водах та вмісту важких металів і радіоактивних елементів.

Інформація про результати моніторингу, яка одержана під час спостережень за станом земель, узагальнюється за районами, містами, областями, а також за окремими природними комплексами і передається у пункти збору автоматизованої інформаційної системи територіальних органів Держгеокадастру.

За результатами оцінки стану земель складаються звіти, прогнози та рекомендації, що подаються місцевим органам виконавчої влади, органам місцевого самоврядування та Держгеокадастру для вжиття заходів до запобігання і ліквідації наслідків негативних процесів. Інформаційне забезпечення моніторингу земель складається з даних, які повинні мати необхідну повноту для об'єктивної оцінки ситуації, її моделювання та прогнозування.

Мають бути сформульовані вимоги до інформації, які значною мірою визначають методи її збирання. Інформація повинна бути отримана за єдиними методиками, бути об'єктивною, систематичною, повною, оперативною, охоплювати всі види землекористування, бути зручною для наступної переробки, забезпечувати необхідну деталізацію і можливість подання у вигляді карт, забезпечувати одержання балансових оцінок і контроль поведінки забрудника у системі «джерело – ґрунт – порода – води – рослинність – тварини - людина». Інформація повинна бути придатною для кодування й експресної передачі, уніфікованого автоматичного збирання на машинних носіях і автоматичного аналізу. У програмі її обробки повинні бути ключі (нормативи), що оперативно сигналізуватимуть про критичну ситуацію та її масштаби, неблагополуччя у поводженні елементів контролю.

Вихідна й поточна інформація про стан земельних ресурсів заноситься у відповідні таблиці, форми яких мають відповідати об'єктам моніторингу. Останні у свою чергу повинні відповідати урядовим і відомчим постановам і положенням про моніторинг.

Складова частина моніторингу земель - моніторинг ґрунтів. Моніторинг ґрунтів є

найважливішою складовою частиною екологічного моніторингу (оцінювання стану навколишнього середовища в цілому), агроекологічного моніторингу (спостереження за якістю рослинницької й тваринницької продукції) і моніторингу земель (коли об'єктом спостережень є всі категорії земель – землі сільськогосподарського призначення, лісові ґрунти, рекреаційні території, заповідники, рекультивовані відвали гірських порід і інше).

Мета моніторингу ґрунтів – одержання інформації для вироблення рішень, спрямованих на стабілізацію і поліпшення якості ґрунтів, екологізацію землеробської діяльності й досягнення кінцевого результату у вигляді розширеного відтворення родючості.

Зазначена мета досягається за рахунок вирішення трьох завдань моніторингу ґрунтів: *інформаційного; прогнозного; управлінського.*

Інформаційне завдання включає два етапи.

Етап перший – збирання наявної інформації. Моніторинг розвивається на базі ґрунтово-картографічних матеріалів (карта ґрунтів, ґрунтовий нарис, різні види районування, рекомендації з раціонального використання ґрунтового покриву), на матеріалах землевпорядного проектування, на аналітичних матеріалах і картограмах періодичного агрохімічного обстеження, на агрокліматичній інформації з характеристикою елементів погоди й імовірністю катастрофічних явищ – злив, зсув, затоплення, ураганів, смерчів та інше, на наявній гідрогеологічній інформації, інформації про можливі джерела забруднення, спрямованості й інтенсивності використання сільськогосподарських угідь.

Етап другий – налагодження поточних спостережень.

Прогнозне завдання – завдання найближчого й віддаленого прогнозування стану ґрунтів. Для цього використовуються різні методи прогнозування (нормативний, трендів, моделювання, Бокса-Дженкінса). Однак надійне прогнозування, принаймні, на перших етапах впровадження моніторингу, важко здійснити через недолік інформації (основна вимога до інформації, щоб вона стала придатною для розробки прогнозу, – довгий ряд рівновіддалених спостережень). Тому важливо розвивати імітаційне й математичне моделювання на ЕОМ.

Управлінське завдання. Це завдання полягає у видачі рішень, рекомендацій, консультацій у вигляді попередження про джерела й причини неблагополуччя в ґрунтовому покриві, небажаність тієї або іншої діяльності, зміну її спрямованості, шляхи підвищення ефективності, попередження про екстремальні ситуації й шляхи виходу з них, а також пропозиції про розміри й місце найбільш раціонального вкладення інвестицій. Служба моніторингу повинна систематично давати оцінку стану ґрунтового покриву, родючості, прогноз їхнього розвитку, особливо, оперативний матеріал для попередження необоротних змін у ґрунтових процесах.

Типи моніторингу ґрунтів

За змістом виконуваних спостережень, просторовим і часовим виміром, оперативністю й методами роботи зі споживачем у рамках моніторингу виділяють наступні типи: *фоновий* (еталонний) моніторинг; *виробничий* (базовий, стандартний, поточний); *кризовий*; *спеціальний*; *науковий* (прогностичний) моніторинг.

Фоновий (еталонний) моніторинг – вихідна оцінка об'єкта спостережень, умовно прийнята за нульову відмітку, стосовно якої виробляються порівняння отриманих даних у рамках поточних визначень. Через те, що стосовно до ґрунту, який тривалий час використовувався у виробництві, одержати такого роду оцінку практично не можна, за нульову оцінку беруть характеристики ґрунтів на цілині, заповідній ділянці, у лісі. За неможливості одержати зазначену оцінку через відсутність такого об'єкта, до фонового моніторингу можна віднести початковий цикл спостережень, що умовно вважають нульовою оцінкою.

Як еталони можуть використовуватися природні характеристики ґрунтів – такі, як здатність продукувати органічну речовину за даних кліматичних ресурсів або біопродуктивність (без додаткових вкладень).

Як еталони можуть виступати оптимальні параметри ґрунтів у кореневмісному шарі, за яких культурні рослини здатні в максимальній мірі реалізувати свій потенціал. Такого роду еталони використовуються у формуванні вимог до найбільш сучасних технологій і технічних засобів обробітку.

Виробничий (базовий, стандартний, поточний) моніторинг – систематичні поточні спостереження за об'єктом у просторі й у часі. Має бути узгодженість програм і методів вимірювання з іншими видами моніторингу, між відомствами. Стандартний моніторинг висуває підвищені вимоги до рівня організації виконання робіт різними виконавцями, тому що в Україні стандартний моніторинг став завданням для різних відомств.

Кризовий моніторинг – виділений для особливо оперативного контролю гранично припустимих рівнів, скидів, аварійних ситуацій і швидкого реагування (запобігання й локалізації катастрофічних явищ).

Кризовим моніторингом ґрунтів вважається система оцінок стану ґрунту, у якого істотно порушені екологічні й продуктивні функції (порівняно з досягнутим середньо багаторічним рівнем) і який перейшов на деградаційний шлях розвитку.

Спеціальний моніторинг – по суті відомчий, фрагментарний, як система спостережень за одним або декількома процесами в сучасних грантах, за інтенсивного використання яких відзначаються помітні зміни. До спеціальних належать меліоративний моніторинг – спостереження, головним чином, за окремими (так званими, меліоративними) властивостями ґрунтів, наприклад, рівнем і мінералізацією підґрунтових вод; радіаційний моніторинг – спостереження за поведінням радіонуклідів у системі «ґрунт – рослина – тваринницька продукція».

До цього ж виду належить моніторинг окремих категорій земель: урбомоніторинг – відносно новий вид спостережень за штучними ґрунтоподібними субстрактами й «закритими» ґрунтами в населених пунктах; моніторинг ґрунтів під багаторічними насадженнями – у лісах, садах, виноградниках, на пасовищах, рекультивованих землях, землях особливого призначення (військові полігони, земля біля водойм – землі водного фонду, транспорту, резерву, рекреаційні землі й інші). Такого роду моніторинг у кожному конкретному випадку має свою специфіку, що полягає, насамперед, у переліку контрольованих показників і методах їх вимірювання.

Науковий (прогностичний) моніторинг – спостереження, що надають інформацію підвищеної точності і ємності, за допомогою якої можна якісно збагатити виробничий моніторинг, значною мірою уточнити зміст управлінських рішень і, головне, створити істотно більш надійні прогностичні моделі. Такий моніторинг повинен бути представлений спеціальними польовими дослідженнями, балансовими й лізиметричними дослідженнями, імітаційними й математичними моделями, спеціальними видами дистанційного зондування (радіометричний, радіолокаційний, інфрачервоний і інші види контролю).

Моніторинг ґрунтів здійснюють:

Міндовкілля – ґрунтів на природоохоронних територіях (вміст ЗР, у тому числі радіонуклідів);

Державна служба надзвичайних ситуацій (ДСНС) – ґрунтів різного призначення (вміст залишкової кількості пестицидів та важких металів);

Державне агентство України з управління зоною відчуження (ДАЗВ) – ґрунтів і ландшафтів (вміст ЗР, радіонуклідів, просторове поширення);

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України (Мінекономіки) – ґрунтів сільськогосподарського використання (радіологічні, агрохімічні та токсикологічні визначення, залишкова кількість пестицидів, агрохімікатів і важких металів);

Державне агентство лісових ресурсів України (Держлісагентство) – ґрунтів земель лісового фонду (радіологічні визначення, залишкова кількість пестицидів, агрохімікатів і важких металів);

Державне агентство водних ресурсів України (Держводагентство) - зрошуваних та осушуваних земель (глибин залягання та мінералізація ґрунтових вод, ступінь засоленості та солонцюватості ґрунтів);

Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру (Держгеокадастр) – ґрунтів і ландшафтів (вміст ЗР, прояви ерозійних та інших екзогенних процесів, просторове забруднення земель об'єктами промислового і сільськогосподарського виробництва); зрошуваних і осушених земель (вторинне підтоплення і засолення тощо);

Державне космічне агентство України (ДКА) - стану територій за даними дистанційного зондування Землі (відстеження теплових аномалій, паводкової та повеневої обстановки, льодової обстановки).

Мережа моніторингу (спостереження) ґрунтів. При формуванні мережі спостереження ґрунтів використовують два способи розміщення майданчиків моніторингу ґрунтового покриву – регулярний і нерегулярний.

Регулярний спосіб рекомендується використовувати для великих територій з відносно вирівняними умовами клімату, рельєфу та однотипною господарською спеціалізацією. Параметри такої мережі залежать від ступеня неоднорідності рельєфу, ґрунтового покриву, ландшафту, землекористування, проявів деградаційних процесів і екологічних загроз та масштабу кінцевої картографічної інформації. Регулярний спосіб допускає незалежність вибору об'єктів від типу ландшафту, типу ґрунту, землекористування та екологічних загроз.

Нерегулярний спосіб означає вибір об'єкта за принципом типовості природних і господарських особливостей. Мережу спостережень і відбирання зразків за цього способу організують з урахуванням ландшафтів (автоморфні, транзитні та акумулятивні) систем землекористування (ліс, рілля, заплава, меліоровані й немеліоровані ґрунти), стану ґрунтового покриву (деградовані або окультурені варіанти).

Вибір показників для контролю стану ґрунтів визначається необхідністю повноцінно охарактеризувати провідні функції ґрунтового покриву, охопити важливі ґрунтоутворювальні й ґрунторуйнівні процеси, основні режими й характеристики ґрунтів, важливі для рослин. *Стан ґрунтів діагностується* за наявності інформації про зміну структури ґрунтового покриву, трансформацію земельних угідь, оцінку темпів зміни основних показників ґрунту (гумус, рН, ємність поглинання, фізичний, водний і поживний режим, забруднення, біологічну активність ґрунтів), оцінку інтенсивності прояву процесів ерозії, показників стану меліорованих земель (якість зрошувальних вод, рівень і мінералізацію підґрунтових вод, засоленість ґрунтів і порід зони аерації, вторинне осолонцювання, оцінку темпів спрацювання осушених торфовищ, трансформацію органічної речовини, вторинне озалізнення й інше), а також оцінку ефективної родючості за врожайністю і якістю продукції рослинництва.

Найбільш популярні показники (індикатори), які використовуються при проведенні моніторингу ґрунтів, це: загальний вуглець, макроелементи, важкі метали, нітрати, рН, гранулометричний склад і ємність катіонного обміну. Менш популярні – щільність будови, агрегатний склад, пористість, електропровідність, хімічний склад ґрунтових розчинів. Найменш використовують – фракційний склад органічної речовини, мікробіологічні показники, емісії з ґрунту, грантові ензими.

Програма моніторингу ґрунтів:

- загальних міркувань;
- елементів програми моніторингу, до яких входять: статус моніторингових ділянок, зміна на моніторингових ділянках, інтерпретація стану і змін та вибір ділянок;
- відбирання проб і вимірювання, який складається з: загальних положень, проектування й ідентифікації ділянки, описання ґрунту і ділянки, відбирання проб, польових та лабораторних вимірювань, банка проб та часового інтервалу між відборами проб здійснюється за відповідним ДСТУ ISO 16133.

Лекція 9

Тема 9. Геологічний моніторинг

План лекції

1. Показники техногенного порушення геологічного середовища. Основні об'єкти, завдання та мета проведення моніторингу геологічного середовища.
2. Загальна структура моніторингу геологічного середовища.
3. Методи вивчення техногенних змін геологічного середовища. Стадії проведення еколого-геологічних досліджень.

Література:

1. Моніторинг довкілля. Аналітична записка щодо стану та перспектив розвитку державної системи моніторингу довкілля. К., 2023. – 119 с. – [Електронний ресурс]. – https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/02/Monitoring-Green-Paper_15_02_2022.pdf
2. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2021 році. – [Електронний ресурс]. – <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/natsionalni-dopovidi-pro-stan-navkolishnogo-prirodnogo-seredovishha-v-ukrayini/>
3. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: навч. посібник / Ісаєнко В.М., Лисиченко Г.В., Дудар Т.В., Франчук Г.М., Варламов Є.М. К: НАУ, 2009. – 310 с.
4. Дудар Т.В. Геологія з основами мінералогії/ Geology and Fundamentals of Mineralogy – Курс лекцій англ. мовою. - Курс лекцій – К. НАУ, 2022. – 80 с.

Зміст лекції

Геологічне середовище (ГС) – це верхня частина земної кори, що є багатокomпонентною системою, яка охоплює гірські породи, ґрунти, води, гази й живі організми, в межах якої під впливом людської діяльності змінюються природні геологічні та виникають нові інженерно-геологічні процеси і явища.

Організація та проведення довгострокових і систематичних спостережень за сучасними природними та антропогенними екзогенними й ендегенними геодинамічними процесами з метою виявлення змін і небезпечних тенденцій, що відбуваються в земній корі та можуть створювати потенційну (чи реальну) загрозу щодо виникнення кризових (або надзвичайних) ситуацій на певних територіях, призводити до забруднення надр, завдавати значних збитків економіці держави та загрожувати здоров'ю населення, належить до компетенції моніторингу ГС.

Ведення моніторингу стану надр ґрунтується на об'єктному принципі. При цьому як об'єкт розглядається ділянка надр, у межах якої оцінюється стан геологічного середовища і прогнозується його зміна. Об'єкти моніторингу поділяються на ті, які вивчаються, та на об'єкти узагальнення. До об'єктів належать природні і природно-техногенні системи. Під природними системами ми розуміємо великі ділянки надр, що являють собою геологічні або гідрогеологічні структури (вугленосні басейни, нафтогазоносні провінції, басейни підземних вод, нерозроблювані родовища корисних копалин).

Геодинамічні процеси за походженням поділяються:

- на власне геологічні процеси — такі, що відбуваються в природі незалежно від діяльності людини;
- інженерно-геологічні (антропогенні) процеси — такі, що виникають у результаті людської діяльності або пов'язані зі змінами природних умов під впливом цієї діяльності.

У зонах впливу особливо небезпечних об'єктів (АЕС, хімічні підприємства, сховища токсичних відходів тощо), аварії на яких можуть спричинити значні матеріальні збитки і

людські жертви, в межах системи моніторингу НПС мають створюватися геодинамічні полігони для спостережень за ендегенними, екзогенними й техногенними геодинамічними процесами

Природні землетруси належать до найнебезпечніших геологічних процесів, які безпосередньо загрожують життю людей і призводять до різкого погіршення умов існування екосистем різного рівня.

Об'єкт геофізичного моніторингу природних землетрусів — складна природна геосистема, елементами якої є блоки різних розмірів і конфігурації, що мають різні фізичні властивості й пов'язані між собою різними просторово-часовими й фізичними відношеннями. Процес підготовки землетрусу, тобто різких структурних змін у цій системі, охоплює процеси різного масштабу, що відбуваються на різних ієрархічних рівнях системи. Безумовно, що для спостережень і прогнозування землетрусів за геофізичними даними потрібен комплексний підхід. Відомо, що *підготовка сильного землетрусу супроводжується провісниками*. До них належать, наприклад, аномальні деформації земної кори; зміни сейсмічності (сейсмічний режим), структури геомагнітних і геоелектричних полів, температури й хімічного складу підземних вод та інших характеристик. Відомо й зареєстровано більше сотні провісників землетрусів, з яких реально враховується близько 20.

Зсувні процеси становлять серйозну небезпеку для існування екосистем, біоти, життя людей на територіях з різко розчленованим рельєфом. Розрізняють *природні зсувні процеси*, що розвиваються на крутих схилах гір, річкових долин, на берегах озер, морів, водоймищ, і *техногенні зсуви*, що є наслідком господарської діяльності людини, яка порушує стійкість природного залягання порід на схилах за рахунок їхнього підрізування, підвищеного зволоження, вібрації та інших впливів. Техногенні зсувні процеси виникають у межах великих кар'єрів і розрізів, створених для відкритої розробки родовищ корисних копалин, і перешкоджають їх безпечній експлуатації.

Організація геофізичного моніторингу зсувних процесів припускає наявність двох етапів досліджень. На *першому етапі* вивчаються інженерно-геологічні умови зсувної ділянки: просторові параметри зсуву; положення зони ковзання, рівня ґрунтових вод; оцінка напрямку і швидкості фільтраційного потоку; фізико-механічні властивості зсувних мас. З цією метою проводяться, як правило, *одноразові геофізичні дослідження* за детальною мережею поздовжніх і поперечних профілів, прокладених на зсувному схилі. Застосовується комплекс методів, що охоплює електророзвідку, сейсморозвідку з ударним порушенням пружних коливань; високоточну магніторозвідку; малоглибинну термометрію.

Спостереження проводять у максимально короткий термін, щоб уникнути помилок, обумовлених самим зсувним процесом. Крім наземних використовуються спостереження у внутрішніх шарах середовища (свердловинні, міжсвердловинні, свердловинно-наземні тощо). Ці спостереження особливо важливі від час визначення по-верхні ковзання зсувних мас.

На *другому етапі* проводяться дослідження динаміки зсувного процесу для прогнозування його можливого розвитку й розробки протизсувних заходів. З цією метою здійснюються *режимні геофізичні спостереження*. При цьому окремі види досліджень і їх сукупність повторюють через певні проміжки часу, тривалість яких залежить від активності зсуву. Метою режимних спостережень (моніторингу) є вивчення зсувного процесу в просторі (зміна положення меж порід, порушених зсувним процесом; розвиток зсувних тріщин, активних і пасивних зон у межах зсувного схилу) і в часі (установлення закономірностей зміни стану і властивостей порід, швидкості та механізму руху зсувних мас). До комплексу геофізичних методів, крім використаних на першому етапі, додаються високоточна гравіметрія, кругові спостереження методами сейсморозвідки й електророзвідки, спостереження за переміщенням штучних і природних геофізичних реперів.

Виконуючи моніторинг, використовують детальну мережу спостережень за профілями, прокладеними вздовж подовжньої осі зсуву. Крок спостережень зазвичай становить 2—5 м. *Пункти режимних спостережень* чітко закріплюються, тому що в разі зсуву відстані між ними можуть змінюватися. У кожному циклі спостережень відновлюють їхнє первісне планове положення. При повторних сейсмо- і гравіметричних дослідженнях проводять повторне нівелювання.

Лекція 10

Тема 10. Моніторинг довкілля на об'єктах підвищеної екологічної небезпеки.

План лекції

1. Об'єкт підвищеної екологічної небезпеки (ОПЕН).
2. Основні завдання моніторингу впливу ОПЕН на стан довкілля.
3. Автоматизовані системи моніторингу ОПЕН.

Література:

1. Моніторинг довкілля. Аналітична записка щодо стану та перспектив розвитку державної системи моніторингу довкілля. К., 2023. – 119 с. – [Електронний ресурс]. – https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/02/Monitoring-Green-Paper_15_02_2022.pdf
2. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2021 році. – [Електронний ресурс]. – <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyi-monitoring/natsionalni-dopovidi-pro-stan-navkolishnogo-prirodnogo-seredovishha-v-ukrayini/>
3. Правила створення та експлуатації автоматизованих систем екологічного контролю і моніторингу об'єктів підвищеної екологічної небезпеки/ Є. М. Варламов, В.А. Квасов, Г. М. Катриченко, Л. Л. Юрченко. – К. : Мінприроди, 2009. – 29 с.
4. Постанова Кабінету Міністрів України від 30.03.98 № 391 «Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля». – [Електронний ресурс]. – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/391-98-%D0%BF>.

Зміст лекції

Об'єкт підвищеної екологічної небезпеки (ОПЕН) – це підприємства, установи та організації, діяльність яких призводить або може призвести до погіршення стану навколишнього природного середовища та здоров'я населення, в результаті функціонування якого перевищується або може бути перевищено потенціал самоочищення довкілля та нормативно встановлені порогові маси.

Моніторинг довкілля на ОПЕН виконується у межах санітарно-захисних зон з метою отримання даних про вплив підприємства на стан НПС для прийняття управлінських рішень, спрямованих на зменшення негативного впливу на стан НПС, а також з метою контролювання додержання природоохоронного законодавства й результативності екологічної діяльності. За результатами моніторингу підприємства мають звітувати перед природоохоронними органами й громадськістю.

Об'єктами моніторингу на ОПЕН визначаються: стаціонарні джерела організованих викидів, скиди зворотних вод, атмосферне повітря, поверхневі води у зоні можливого впливу підприємства; ґрунти й відходи. До обов'язкових ЗР, що мають спостерігатись при

моніторингу атмосферного повітря, повинні входити ТЧ₁₀, ТЧ_{2,5}, двоокис сірки (SO₂), окисли азоту (NO_x), двоокис вуглецю (CO₂), бенз(а)пірене та викиди парникових газів, відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України [19].

Основні завдання моніторингу впливу ОПЕН на стан довкілля полягають у:

- організації та проведенні спостережень щодо ЗР у викидах, скидах та поводження з небезпечними відходами підприємств, за якісними і кількісними параметрами стану НПС в зоні спостереження;
- збиранні, обробленні, передаванні та накопиченні інформації (первинних та узагальнених даних) у базах даних ОПЕН;
- створенні та веденні баз інформаційних ресурсів;
- проведенні аналізу даних спостереження, оцінки і прогнозування стану довкілля з метою підготовки інформації для прийняття управлінських рішень відповідальними особами ОПЕН, місцевими органами виконавчої влади та відповідальними територіальними органами в галузі охорони довкілля;
- розвитку і вдосконаленні технічних засобів екологічного контролю, систем інформування й оповіщення про випадки перевищення нормованих значень вмісту ЗР у викидах і скидах ОПЕН, показників складу, властивостей поверхневих вод та атмосферного повітря;
- забезпеченні потреб громадськості в оперативній і достовірній інформації та інформаційно-аналітичного центру РСМД.

Моніторинг на ОПЕН може проводитись методами:

- прямого моніторингу, заснованого на безпосередніх вимірах параметрів викидів (скидів) джерел забруднення НПС;
- непрямого моніторингу, заснованого на оцінках, які отримують, наприклад, шляхом використання непрямих параметрів, розрахунків балансів або коефіцієнтів перерахунку викидів, моделювання.

Як правило, використовується поєднання прямого і непрямого моніторингу.

Моніторинг довкілля на ОПЕН здійснює об'єктова (локальна) система моніторингу.

Об'єктова (локальна) система моніторингу - це система моніторингу Підприємства, яка складається з комплексу організаційних заходів та спеціальних інженерно-технічних засобів у тому числі автоматизованих систем, що працюють у реальному вимірі часу і якими обладнуються території, споруди, джерела антропогенного впливу на довкілля. Первинними даними системи моніторингу є дані автоматизованих постів та результати лабораторного аналізу відібраних проб.

Система моніторингу впливу ОПЕН на стан довкілля ґрунтується на принципах:

- максимального використання існуючих організаційних та технічних структур ОПЕН щодо моніторингу та контролю стану НПС;
- узгодженості законодавчо-нормативного та організаційного забезпечення діяльності ОПЕН з відповідальними територіальними органами в галузі охорони НПС;
- сумісності технічного, інформаційного і програмного забезпечення системи моніторингу впливу ОПЕН на стан довкілля та ІАЦ РСМД при підключенні системи моніторингу ОПЕН до РСМД.

Залежно від об'єктів моніторингу й методів його проведення (автоматизований, ручний відбір проб тощо) система екологічного моніторингу на підприємстві може бути частково або повністю комплексною.

При створенні систем моніторингу на ОПЕН перевагу слід віддавати комплексним системам екологічного контролю й моніторингу (КСЕКМ), яка може бути автоматичною, автоматизованою, ручною або змішаною.

Ручна система моніторингу створюється на основі аналітичної лабораторії підприємства, відбору проб та системи збору і аналізу інформації. Лабораторія повинна бути забезпечена в повному обсязі необхідними ЗВТ новітніх вітчизняних та іноземних розробок для проведення відбору та аналізу проб поверхневих та стічних вод, промислових викидів у

повітря та проб ґрунту.

Автоматична (автоматизована) система моніторингу (АСМ) ОПЕН створюється на підставі автоматичних постів спостереження (АПС) та автоматичної системи збору і аналізу інформації.

Основним сучасним напрямом створення КСЕКМ є організація оперативних автоматизованих складових систем моніторингу об'єктів НПС. Автоматичні (автоматизовані) системи є найбільш ефективні.

Створення автоматизованих систем моніторингу підприємств є одним із першочергових завдань із поліпшення спостереження за станом НПС в Україні, що сприятиме підвищенню екологічної безпеки, оскільки самі підприємства відповідатимуть за наслідки їх діяльності і вплив на довкілля.

Цілі створення автоматизованих систем моніторингу ОПЕН:

- забезпечення безперервного автоматизованого контролю, аналізу й оцінювання інформації про екологічний стан ОПЕН та їх вплив на НПС у режимі поточного часу;
- організація надання оперативної і достовірної інформації про джерела й фактори екологічної небезпеки підприємства керівництву, органам державного контролю за станом довкілля, органам державного управління й місцевого самоврядування, громадськості.

При створенні автоматичної (автоматизованої) системи моніторингу впливу на стан НПС на підприємствах мають враховуватися вимоги «Правил створення та експлуатації автоматизованих систем екологічного контролю і моніторингу об'єктів підвищеної екологічної небезпеки» та, «Регламенту створення та функціонування автоматизованих систем екологічного контролю і моніторингу об'єктів підвищеної екологічної небезпеки», затверджених наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 27.03.2009 № 148 [29].

Обов'язково моніторинг впливу на стан НПС має бути організовано суб'єктами господарювання, які відносяться до групи підприємств з високим ступенем ризику. Критеріями віднесення суб'єктів господарювання до групи суб'єктів з високим ступенем ризику є наявність в їх складі об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку, або потенційно небезпечних об'єктів, в обігу яких перебувають небезпечні речовини I і II класу небезпеки.

Фінансування робіт зі створення і функціонування системи моніторингу впливу ОПЕН на стан НПС здійснюється за рахунок коштів підприємства.

На кожному підприємстві до прийняття рішення щодо створення системи моніторингу та її виду необхідно провести попереднє обстеження та обґрунтувати необхідність її створення. Попереднє обстеження здійснюється на підставі спільного рішення керівників підприємства й відповідних територіальних природоохоронних органів.

При обстеженні ОПЕН слід визначити й оцінити:

- вплив ОПЕН на довкілля, зокрема параметри (вміст та концентрації ЗР, обсяги викидів, скидів, тощо) стаціонарних джерел викидів і скидів;
- типові умови функціонування ОПЕН;
- існуючу систему спостережень, що діє на ОПЕН.

Виходячи із завдань КСЕКМ може мати такі складові:

- інформаційний центр моніторингу (ІЦМ), де реєструються, акумулюються, відображаються й аналізуються всі результати моніторингу;
- сервер баз даних (СБД);
- підсистема моніторингу промислових викидів від стаціонарних джерел;
- підсистема моніторингу стану атмосферного повітря на межах СЗЗ;
- підсистема моніторингу стічних вод;
- підсистема моніторингу промислових відходів;
- підсистема моніторингу ґрунтів;
- технічні засоби каналів передавання даних;
- технічні засоби передавання інформації абонентам;

- аналітична лабораторія;
- автоматизовані робочі місця (АРМ) у структурних підрозділах підприємства.

Кожна підсистема має мережу постів (автоматичних, автоматизованих), точок відбору проб та площадок спостережень.

Проведення моніторингу з використанням автоматичних (автоматизованих) систем передбачає автоматичне виконання вимірів, збір та накопичення даних за алгоритмами, які закладені в автоматизовану систему моніторингу. У разі виявлення автоматичною (автоматизованою) системою моніторингу порушення окремими показниками встановлених нормативів мають бути відібрані певні проби та виконано перевірку значення цих показників аналітичними лабораторіями.

До складу автоматизованих підсистем входять АПС, які оснащені технічними засобами для вимірювання необхідних параметрів. Для кожного з АПС перелік вимірюваних параметрів визначається під час попереднього обстеження.

АПС мають застосовуватись такі, що пройшли сертифікацію та допущені до використання у мережах спостережень за станом довкілля та забезпечують вимірювання показників відповідно до вимог законодавчо-нормативних документів та міжнародних стандартів.

Прилади та ЗВТ ручних та автоматизованих систем моніторингу також повинні бути сертифікованими та допущені до використання в Україні.

Інформація, що зберігається у об'єктивій (локальній) системи моніторингу ОПЕН, відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України [4] має надаватися безкоштовно відповідальним територіальним органам в галузі охорони довкілля, місцевим органами виконавчої влади та органам місцевого самоврядування. Відповідна інформація за результатами моніторингу впливу ОПЕН на стан довкілля надається громадськості.

Моніторинг на ОПЕН має проводитись згідно методики. Методика має визначати загальні вимоги щодо організації та проведення моніторингу викидів зі стаціонарних джерел в атмосферне повітря, скидів зворотних вод, стану атмосферного повітря, поверхневих та підземних вод, місць утворення, накопичення і утилізації небезпечних відходів та ґрунтів земельної ділянки в зоні спостереження підприємства і призначена для забезпечення постійного підходу до проведення моніторингу на підставі виконання заходів та послідовності дій.

У методиці має бути передбачено особливості щодо проведення спостережень та обробки результатів вимірювань по кожному з об'єктів моніторингу. Методикою має бути передбачено проведення моніторингу шляхом регулярного відбору проб з визначенням в них концентрацій ЗР аналітичними методами або за допомогою автоматичних (автоматизованих) систем спостереження. Крім того, на підприємстві мають бути розроблені окремі заходи, що повинні забезпечити проведення моніторингу ґрунтів та моніторингу поводження з відходами виробництва. *Методика повинна передбачати результати проведення моніторингу і форми, за якими вони надаються.*

Лекція № 11

Тема лекції. Радіаційний моніторинг.

План лекції

1. Антропогенні джерела радіоактивного забруднення довкілля.
2. Програми радіаційного моніторингу.
3. Основні складові та характеристика комплексного радіаційного моніторингу.
4. Соціальні аспекти радіаційного моніторингу.
5. Суб'єкти радіаційного моніторингу.

Література:

1. Дудар Т.В. Environmental monitoring/Моніторинг довкілля. – Курс лекцій англ. мовою. - Курс лекцій – К. НАУ, 2022. – 100 с.
2. Поп С.С., Шароді Ю.В., Шароді І.С. Моніторинг навколишнього природного середовища. Навч. посібник. Ужгород: 2019. – 79 с.
3. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін.]; за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 435 с.
4. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: навч. посібник / Ісаєнко В.М., Лисиченко Г.В., Дудар Т.В., Франчук Г.М., Варламов Є.М. К: НАУ, 2009. – 310 с.
5. Постанова Кабінету Міністрів України від 21.08.19 № 818 «Про затвердження Порядку надання інформації про події та ситуації, що становлять загрозу життю і здоров'ю, санітарному та епідемічному благополуччю населення» [Електронний ресурс]. – <https://zakon.rada.gov.ua/>.

Зміст лекції

Радіаційний моніторинг – система спостережень, збору, оброблення, передання, збереження й аналізу інформації про радіаційний стан довкілля, прогнозування його змін і дії на людину, а також підготовки науково обґрунтованих рекомендацій щодо прийняття управлінських рішень.

Мета радіаційного моніторингу – отримання знання, за наявності якого буде захищена від радіації людина без необґрунтованого обмеження діяльності рентабельних виробництв, деякі працівники яких одержують додаткові дози відносно фонових.

Необхідними є знання не тільки про опромінення в теперішній час, але й про потенційне опромінення під час деяких критичних подій у майбутньому.

Опромінювання людини відбувається внаслідок цілого ланцюжка подій. Цей ланцюжок починається від джерела радіації. Далі різними шляхами радіоактивні речовини потрапляють в середовище, заселене людиною, і тоді опромінюється ціла група людей. Якщо врахувати й природні джерела радіації, то виявиться, що кожна людина зазнає опромінення від кількох джерел.

Таким чином, радіаційний моніторинг є необхідним і при створенні нових джерел радіації, і при всіх шляхах перерозподілу наявних матеріалів і речовин, що містять радіонукліди, не виключаючи моніторингу існуючого фонового радіаційного стану середовища, заселеного людиною.

Як частина загального моніторингу радіаційний моніторинг базується на таких принципах: об'єктивність і достовірність, систематичність спостережень за радіаційним станом довкілля, впливом на довкілля і людину різних джерел; багаторівневність, узгодженість нормативного й методичного забезпечення; комплексність в оцінюванні радіологічної інформації; оперативність у переданні інформації й інформуванні органів виконавчої влади; відкритість радіологічної інформації.

Залежно від радіаційної ситуації радіаційний моніторинг поділяють на три види: звичайний, потенційний і кризовий. Кожний вид моніторингу ґрунтується на спеціальних принципах.

Основні принципи звичайного радіаційного моніторингу людської діяльності в нормальних умовах:

- будь-яка практична діяльність, що спричиняє опромінення людей, не забороняється, якщо вона дає більше користі опромінюваним особам або суспільству в цілому, ніж завдає шкоди (принцип виправданості);
- рівні опромінювання від усіх видів практичної діяльності, що підлягають регулюванню, не повинні перевищувати встановлені граничні дози або задані величини

ризик при потенційному опромінюванні (принцип неперевищення);

- індивідуальні дози, кількість опромінюваних осіб та ймовірність опромінення у випадках, коли немає інформації про час їх настання, для кожного джерела випромінювання мають бути настільки низькими, наскільки це можливо з урахуванням економічних і соціальних факторів (принцип оптимізації).

Потенційний радіаційний моніторинг базується на таких принципах:

- будь-яка практична діяльність, при якій є можливим опромінення людей, має бути заборонена, якщо вона не дає більше користі окремим особам і суспільству в цілому порівняно зі шкодою, якої може завдати як нинішньому, так і майбутнім поколінням у зв'язку з виникненням критичної події;

- усі види практичної діяльності не повинні приводити до перевищення значень рівнів доз або ризиків потенційного опромінення;

- ймовірність критичних подій, дози потенційного опромінення, кількість осіб, які можуть опинитися під впливом подібних джерел, мають бути настільки низькими, наскільки це можливо з урахуванням економічних і соціальних факторів.

Система кризового радіаційного моніторингу ґрунтується на таких принципах [23]:

- пропонуване втручання може давати більше користі, ніж завдавати шкоди, тобто забезпечує зменшення збитку завдяки зниженню доз опромінення і не повинне перевищувати шкоду й економічні витрати, включаючи соціальні, що виникають при втручанні;

- форма, масштаб і тривалість втручання повинні бути оптимізовані так, щоб вигода, одержана при зменшенні дози, порівняно зі збитками була максимальною.

При звичайному радіаційному моніторингу одержують знання про опромінення населення при створенні нових джерел, змінні їх місцеположення, створенні нових шляхів опромінювання людини або змінні існуючих шляхів, коли відбувається збільшення індивідуальних доз опромінення окремих осіб або кількості опромінених.

При потенційному радіаційному моніторингу одержують знання про опромінення населення при виникненні якихось кризових ситуацій, що спричиняють змінення існуючих джерел і шляхів дії їх на населення.

При кризовому радіаційному моніторингу одержують знання про опромінення населення при видаленні існуючих джерел, змінні шляхів дії їх на населення або зменшенні кількості опромінених осіб.

Основні завдання радіаційного моніторингу:

- отримання інформації при спостереженні за доквіллям і джерелами опромінювання людини;

- отримання знань при проведенні аналізу змін стану доквілля і джерел опромінювання людини;

- отримання інформації при прогнозуванні змін стану доквілля і джерел опромінювання людини;

- доведення одержаних інформації до органів виконавчої влади;

- отримання інформації для прогнозування можливих змін стану доквілля і джерел опромінювання людини;

- створення інформації для прийняття управлінських рішень.

Межі радіаційного моніторингу, шкода, якої завдано на території, що контролюється, не є тільки радіаційною, тобто обумовленою додатковими дозами.

Радіаційна складова шкоди може бути лише малою її частиною, тому для виконання принципу виправданості масштаб моніторингу може виходити далеко за межі суто радіаційного і навіть набувати соціального значення, що не є компетенцією Міндовкілля. У таких ситуаціях радіаційний моніторинг може бути лише першою стадією загального моніторингу, а загальний моніторинг стосується як природних компонентів, так і суспільства.

Соціальні аспекти радіаційного моніторингу. Моніторинг в цілому, а радіаційний тим

паче, – по суті, непростий процес, оскільки цілі й зацікавленість окремого індивідуума й суспільства взагалі можуть не збігатися.

Оскільки вигода й шкода від радіації неоднаково розподіляються в суспільстві, виникає несправедливість – у одних більше вигод, у інших більше шкоди. Цю несправедливість частково можна усунути, проводячи інтенсивніший моніторинг у середовищі, заселеному людьми, які належать до групи підвищеного радіаційного ризику.

Необхідно зазначити, що в сучасному виробництві створюються умови, при яких в майбутньому, можливо далекому, люди можуть одержати більші дози, ніж нині. Виробнича й інша діяльність зараз може збільшувати ймовірність виникнення умов для майбутнього опромінювання. Моніторинг таких виробництв і результатів їх діяльності дає можливість захистити як окремих осіб суспільства, так і все суспільство в цілому.

Компоненти радіаційного моніторингу. З метою отримання знання про окреме джерело в радіаційному моніторингу можна виокремити його компоненту – моніторинг джерела, а з метою отримання знання про захист окремої людини від дії багатьох джерел – моніторинг окремого індивідуума.

Радіаційний моніторинг має деякі особливості через те, що існують чотири групи джерел потенційного опромінювання, які підлягають моніторингу:

- джерела потенційного опромінювання, які можуть спричинити опромінювання окремого індивідуума або обмеженої групи людей;
- джерела, пов'язані з можливими радіаційними аваріями, унаслідок чого може відбутися опромінення значних груп населення і (або) забруднення об'єктів довкілля;
- джерела, що виникають в майбутньому на об'єктах, які не піддаються радіаційному контролю, унаслідок природних аномальних процесів і катастроф, а також ненавмисних втручань людини, через що відбувається опромінення населення в момент такої події й виникає загроза опромінювання майбутніх поколінь;
- джерела потенційного опромінювання людей під час радіотерапевтичних і радіодіагностичних процедур (цей вид моніторингу проводять органи МОЗ).

Моніторинг джерела дає змогу оцінити, наскільки вигода від використання джерела перевищує шкоду, завдану населенню через опромінювання, наскільки правильними є заходи щодо захисту джерела, а також оцінити величини доз, імовірність опромінювання окремих осіб, кількість опромінених. Однак за результатами цього виду моніторингу неможливо визначити повні дози опромінення індивідуума від усіх можливих джерел.

Моніторинг окремого індивідуума дає можливість оцінити повні дози опромінення, одержані окремою людиною, що є необхідним для оцінювання ймовірності стохастичних ефектів і з'ясування, чи є поріг нестохастичних ефектів перевищення.

Радіаційний контроль як складова частина радіаційного моніторингу. Оскільки існує три типи опромінення людини (професійне, медичне й опромінення населення), радіаційний контроль за цими параметрами можна також поділити на три типи:

- радіаційний контроль на робочих місцях, що дає знання про опромінення професійних працівників;
- радіаційний контроль при медичному опромінюванні, що дає знання про опромінення пацієнтів;
- радіаційний контроль опромінювання населення, що дає знання про всі інші види опромінювання.

На робочих місцях контроль проводиться за трьома напрямками:

- контроль джерела, його характеристик, його захисту;
- контроль на різних шляхах дії джерела на людину (повітря, вода, відходи тощо);
- індивідуальний контроль опромінювання працівників, захисного одягу й устаткування.

При медичному опромінюванні контроль проводиться також за трьома напрямками:

- контроль джерела, його характеристик, його захисту;
- контроль на різних шляхах дії джерела на пацієнта;
- контроль опромінювання пацієнта, зазвичай при діагностиці й лікуванні;

- контроль можливого опромінювання пацієнта при майбутніх радіодіагностичних процедурах.

В окремих випадках, якщо радіаційний контроль джерела є мало-ефективним, необхідно контролювати шляхи опромінювання або застосовувати індивідуальний дозиметричний контроль.

Суб'єкти радіаційного моніторингу. Радіаційний моніторинг на території України здійснюють суб'єкти моніторингу за загальнодержавною й регіональними програмами та відомства, на які покладено функції контролю радіаційного стану довкілля.

МОЗ – здійснює радіаційний моніторинг продуктів харчування, будматеріалів, питної води, атмосферного повітря, опромінювання населення.

ДСНС здійснює радіаційний моніторинг території України, а також радіаційної обстановки місць розташування пунктів захоронення радіоактивних відходів.

Гідромет здійснює вимірювання рівня фону гамма-вимірювання, активності у випадіннях і водних об'єктах на території України.

Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України здійснює радіаційний моніторинг сільськогосподарських рослин і продуктів з них, сільськогосподарських тварин і продуктів з них, поверхневих вод і ґрунтів сільськогосподарського призначення.

Міндовкілля здійснює радіаційний моніторинг територій у санітарно-захисній і 30-кілометрових зонах АЕС.

Держгеокадастр проводить радіаційний моніторинг ґрунтів і ландшафтів, зрошуваних та осушуваних земель, рослинного покриву.

Держлісагентство – моніторинг ґрунтів лісового фонду, лісів і рослинності.

Держгеонадра – моніторинг підземних вод на наявність радіонуклідів.

Держводагентство здійснює радіаційний моніторинг морів, річок, водоймищ і поверхневих джерел водопостачання, ґрунтових і морських вод.

Національне космічне агентство з допомогою авіаційно-космічної техніки контролює радіаційний стан природних об'єктів.

Підприємства, що працюють з радіоактивними матеріалами у відкритому вигляді, здійснюють радіаційний моніторинг викидів і скидів на наявність радіонуклідів, територій і санітарно-захисних зон підприємств.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ



ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

з дисципліни «Моніторинг довкілля»

Освітньо-професійна програма: «Екологія та охорона навколишнього середовища»
Галузь знань: 10 «Природничі науки»
Спеціальність: 101 «Екологія»

Укладач (і)

д.т.н., проф. Тамара ДУДАР


(науковий ступінь, вчене звання, П.І.Б. викладача)

к.б.н., доц. Андріан ЯВНЮК

(науковий ступінь, вчене звання, П.І.Б. викладача)

Конспект лекцій розглянутий та схвалений на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від «20» 12 202 р.

Завідувач кафедри  Тамара ДУДАР

Перелік тем лабораторних занять до модуля 1

1. Відбір проб для моніторингових досліджень.
2. Моніторинг довкілля на національному рівні у країнах Європи.
3. Моніторинг атмосферного повітря.
4. Визначення кількості та місць розташування постів спостережень за станом атмосферного повітря.
5. Організація контролю стану атмосфери.
6. Визначення параметрів безпеки підприємства.
7. Оцінка якості навколишнього середовища.

Джерела:

1. Алейнов Павло, Ракс Вікторія. Рекомендації щодо процедур відбору проб під час надзвичайних ситуацій. К.: Ваїте, 2023. 116 с.
2. Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря: постанова Кабінету Міністрів України від 14 серпня 2019 р. № 827. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/827-2019-%D0%BF#Text>. (дата звернення: 10.10.2023).
3. Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод: постанова Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2018 р. № 758. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF#Text>. (Дата звернення: 01.11.2023).
4. Екологічний паспорт Київської області. URL: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/04/Ekologichnyj-pasport-Kyyivska-oblast.pdf>. (Дата звернення: 20.11.2023).

Перелік тем лабораторних занять до модуля 2

1. Розрахунок витрат на систему моніторингу.
2. Водний моніторинг в Україні.
3. Візуальний моніторинг водних об'єктів з використанням органолептичних показників.
4. Формування мережі моніторингу якості води.
5. Оцінка якості природних вод
6. Радіоекологічний моніторинг.
7. Моніторинг дикої природи та середовищ існування диких видів тварин.
8. Моніторинг відходів.
9. Моніторинг ґрунтів.
10. Комплексна оцінка екологічного стану земель.

Джерела:

1. Про схвалення Концепції Державної цільової екологічної програми моніторингу довкілля. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 7

липня 2023 р. № 610-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/610-2023-%D1%80#Text>. (Дата звернення: 01.12.2023).

2. Про встановлення рамок заходів Співтовариства в галузі водної політики: Директива Європейського Парламенту і Ради 2000/60/ЄС від 23 жовтня 2000 року. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_962#Text. (Дата звернення: 15.11.2023).

3. Моніторинг та охорона земель. Практикум : навчальний посібник / В. С. Мошинський, Т. В. Бухальська, А. Г. Ліщинський, Ж. В. Наконечна. Вид. 2-ге, перероб. та доповн. [Електронне видання]. – Рівне : НУВГП, 2019. – 202 с.

4. Булигін С.Ю., Вітвіцький С.В., Буланий О.В., Тонха О.Л. Моніторинг якості ґрунтів . Підручник . К.: Видавництво НУБіП України, 2019. – 421 с.

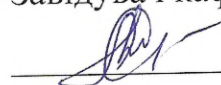
5. Чорний С.Г. Оцінка якості ґрунтів: навчальний посібник/С.Г.Чорний. – Миколаїв: МНАУ, 2018. – 233

с

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології



Тамара ДУДАР

«20» 12 2023 р.

**ПЕРЕЛІК ТЕМ ДЛЯ ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ
з дисципліни «Моніторинг довкілля»**

Освітньо-професійна програма: «Екологія та охорона навколишнього середовища»
Галузь знань: 10 «Природничі науки»
Спеціальність: 101 «Екологія»

Розробник (и):

д.т.н., проф. Тамара ДУДАР
(науковий ступінь, вчене звання, П.І.Б.)

к.б.н., доц. Андріан ЯВНІОК
(науковий ступінь, вчене звання, П.І.Б.)

Перелік тем для виконання Курсової роботи

з дисципліни «Моніторинг довкілля»

1. Перспективи розвитку моніторингу довкілля в Україні
2. Об'єкти моніторингу довкілля в Європейському Союзі (Європейська екологічна агенція)
3. Моніторинг стану атмосферного повітря на глобальному рівні
4. Моніторинг стану атмосферного повітря в Європейському Союзі (Euroairnet)
5. Моніторинг стану атмосферного повітря на національному рівні
6. Моніторинг стану атмосферного повітря в Україні
7. Моніторинг стану атмосферного повітря на локальному рівні
8. Моніторинг стану атмосферного повітря на об'єктовому (детальному) рівні
9. Моніторинг стану поверхневих водних об'єктів в Європейському Союзі (Eurowaternet)
10. Моніторинг стану поверхневих водних об'єктів на національному рівні
11. Моніторинг стану поверхневих водних об'єктів в Україні
12. Моніторинг стану джерел питного водопостачання в Україні
13. Моніторинг стану підземних вод в Україні
14. Моніторинг довкілля на об'єктовому (детальному) рівні в Україні
15. Моніторинг лісів на регіональному рівні в Україні
16. Моніторинг лісів на національному рівні в Україні
17. Моніторинг ґрунтів в Європейському Союзі (Eurosoilnet)
18. Моніторинг ґрунтів в Україні
19. Моніторинг ґрунтів в Україні на регіональному рівні
20. Моніторинг ґрунтів в Україні на локальному рівні
21. Моніторинг довкілля територій, постраждалих внаслідок воєнних дій України
22. Моніторинг геологічного середовища в Україні
23. Моніторинг фізичних факторів впливу (електромагнітних випромінювань тощо)
24. Радіоекологічний моніторинг довкілля в Європейському Союзі
25. Радіоекологічний моніторинг довкілля на національному рівні в Україні
26. Радіоекологічний моніторинг довкілля на регіональному рівні в Україні
27. Радіоекологічний моніторинг довкілля на об'єктовому (детальному) рівні в Україні
28. Моніторинг джерел природної радіації в Європі (моніторинг радону)
29. Моніторинг джерел природної радіації в Україні (моніторинг радону)
30. Моніторинг джерел природної радіації на об'єктовому (моніторинг радону) в Україні
31. Моніторинг біорізноманіття в Україні
32. Правове забезпечення моніторингу довкілля в Україні
33. Громадський екологічний моніторинг в Україні
34. Громадський екологічний моніторинг в країнах Європейського Союзу
35. Історичні аспекти розвитку моніторингу довкілля на глобальному рівні
36. Історичні аспекти розвитку моніторингу довкілля в Європі
37. Історичні аспекти розвитку моніторингу довкілля в Україні
38. Суб'єкти і об'єкти моніторингу довкілля в Україні
39. Моніторинг довкілля міста Києва
40. Моніторинг атмосферного повітря в місті Києві
41. Моніторинг зсувів в місті Києві
42. Моніторинг стану річки Дніпро
43. Моніторинг довкілля в об'єднаних територіальних громадах (ОТГ) в Україні (на прикладі окремої ОТГ)
44. Моніторинг зсувів на регіональному рівні в Україні

45. Моніторинг зсувів на локальному рівні в Україні
46. Моніторинг довкілля авіапідприємств/в аеропортах
47. Моніторинг шумів/емісій з двигунів в аеропортах
48. Дистанційний геоекологічний моніторинг довкілля
49. Моніторинг Світового океану
50. Моніторинг довкілля в Європі
51. Моніторинг довкілля на глобальному рівні
52. Моніторинг довкілля на державному рівні
53. Моніторинг довкілля на регіональному рівні
54. Моніторинг довкілля на локальному рівні
55. Моніторинг довкілля на об'єктовому рівні
56. Об'єктовий моніторинг довкілля в Україні (на прикладі конкретного об'єкту)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
Національний авіаційний університет

МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ

Методичні рекомендації
до виконання курсової роботи
для здобувачів вищої освіти
ОС «Бакалавр» спеціальності
101 «Екологія»

Київ 2024

УДК

Укладачі:

Т.В.Дудар – докт. техн. наук, завідувач кафедри

М.М.Радомська — канд. техн. наук, доцент кафедри;

Г.М.Якименко — канд. біол. наук, доцент кафедри

Рецензент:

Ю.І. Великодський – канд. фіз.-мат. наук, завідувач кафедри аерокосмічної геодезії та землеустрою Національного авіаційного університету

Затверджено науково-методично-редакційною радою Національного авіаційного університету (протокол № _____ від _____).

Моніторинг довкілля : Методичні рекомендації / уклад.: Т.В. Дудар, М.М. Радомська, Г.М. Якименко. – К. : НАУ, 2024. – 32 с.

Викладено основні вимоги до змісту та оформлення курсової роботи, організації виконання, порядку захисту та критеріїв оцінювання.

Для здобувачів вищої освіти спеціальності 101 "Екологія"

Вступ

Навчальна дисципліна “Моніторинг довкілля” є одною з найважливіших у формуванні професійних компетентностей фахівців-екологів. Вона входить до циклу обов’язкових освітніх компонентів практично в усіх освітньо-професійних програмах за спеціальністю 101 Екологія.

Вивчення даної дисципліни забезпечує здобувачів необхідною теоретичною базою для організації та проведення регулярних спостережень за станом навколишнього середовища. При цьому також формуються навички обробки, аналізу та інтерпретації отриманої інформації про довкілля, вміння модифікувати і удосконалювати існуючі системи моніторингу довкілля з метою отримання достовірних даних.

Моніторинг довкілля є необхідним інструментом для оцінки поточного стану екосистем, дослідження їх динаміки та прогнозування можливих змін у майбутньому під впливом чинників природного та антропогенного характеру.

Разом з цим, створення актуального відображення екологічної ситуації потребує злагодженої співпраці багатьох спеціалістів цієї справи, а отже необхідні професійні навички повинні бути у кожного випускника спеціальності.

Важливим аспектом моніторингу довкілля є його динамічний характер, адже державні та громадські системи моніторингу активно розвиваються, удосконалюються і адаптуються, як до запитів громадськості, так і до загальної ситуації у державі.

Курсова робота з дисципліни «моніторинг довкілля» дає здобувачам можливість наочно пересвідчитись у складності системи екологічного моніторингу, усвідомити своє місце у ній та навчитись забезпечувати її ефективність та надійність.

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Курсова робота з моніторингу довкілля є індивідуальною письмовою роботою дослідницького характеру. Написання курсової роботи є завершальною стадією вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля», під час виконання якої здобувачі формують цілісне уявлення про функціонування системи екологічного моніторингу та набувають навичок, необхідних для роботи наукових і виробничих підрозділів, що здійснюють контроль стану довкілля.

Курсова робота є окремим кредитним модулем, одним з основних видів індивідуальних завдань студентів, що відноситься до обов'язкових компонентів освітньо-професійної програми «Екологія та охорона навколишнього середовища» спеціальності 101 «Екологія».

Курсова робота з дисципліни «Моніторинг довкілля» виконується у 5 семестрі і при її підготовці здобувач використовує також знання, набуті при вивченні таких фундаментальних дисциплін як «Геологія з основами мінералогії», «Ґрунтознавство», «Гідрологія», «Біологія» та ін. В свою чергу, результати курсової роботи можуть бути основою для продовження дослідження і написання кваліфікаційної роботи.

Метою курсової роботи з моніторингу довкілля є:

- застосування теоретичних положень дисципліни;
- розширення навичок щодо визначення параметрів довкілля;
- набуття навичок роботи з новими інформаційними ресурсами та використання наукових, методичних і довідкових матеріалів;
- засвоєння методик екологічних досліджень;
- розвиток вміння опрацьовувати і аналізувати експериментальні дані та літературні джерела;
- закріпити навички інтерпретації даних та презентації результатів досліджень;
- формування компетентностей, пов'язаних з обґрунтування прогнозних висновків та рекомендацій щодо охорони довкілля.

Виконання курсової роботи включає проведення самостійного наукового дослідження, що передбачає такі види робіт:

- визначення об'єкта і предмета дослідження;
- формулювання мети та завдань дослідження;

- підбір аналітичних даних щодо предмета дослідження;
- вибір та обґрунтування аналітичних методів дослідження, їх загальна характеристика;
- узагальнення результатів дослідження та формулювання висновків;
- розробка та обґрунтування рекомендацій щодо удосконалення досліджуваних процесів та явищ.

Особливостями курсової роботи з дисципліни «Моніторинг довкілля» є, перш за все, робота з великими обсягами даних – результатами моніторингу, а також необхідність застосовувати різноманітні програмні продукти для збору та обробки цієї інформації, візуалізації та презентації даних різного характеру. Для успішного вирішення поставлених задач здобувачу необхідно добре орієнтуватись у правовому полі державного моніторингу довкілля, володіти навичками використання інформаційних технологій та чітко дотримуватись послідовності виконання роботи. У зв'язку з цим дуже важливою є робота керівника курсової роботи, який допоможе з уточненням тематики і напрямку дослідження та допоможе підібрати інструменти та засоби, які найкраще відповідають специфіці кожної тематики. Оскільки арсенал методів та технік, що застосовують для дослідження стану довкілля, є надзвичайно широким, без компетентного керівництва та ретельного планування робота здобувача буде неефективною.

2. ОГЛЯД СУЧАСНОГО ПРАВОВОГО ПОЛЯ ПОЦЕДУРИ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

Правові засади екологічного моніторингу закріплені низкою нормативно-правових та розпорядчих актів:

- Водний кодекс України від 06.06.1995 №213/95-ВР (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text>);
- Земельний кодекс України від 25.10.2001 №2768-III (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>);
- Лісовий кодекс України від 21.04.1994 №3852-XII (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3852-12#Text>);
- Закон України від 27.02.1991 № 791а-XII «Про правовий

режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/791%D0%B0-12#Text>);

- Закон України від 25.06.1991 №1264-XII «Про охорону навколишнього природного середовища» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>);

- Закон України від 16.06.1992 №2456-XII «Про природно-заповідний фонд України» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12#Text>);

- Закон України від 16.10.1992 №2707-XII «Про охорону атмосферного повітря» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12#Text>);

- Закон України від 09.04.1999 №591-XIV «Про рослинний світ» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/591-14#Text>);

- Закон України від 04.11.1999 №1216-XIV «Про державну геологічну службу України» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/1216-14>);

- Закон України від 13.12.2001 №2894-III «Про тваринний світ» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2894-14#Text>);

- Закон України від 10.01.2002 № 2918-III «Про питну воду та питне водопостачання» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2918-14#Text>);

- Закон України від 19.06.2003 № 962-IV «Про охорону земель» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15#Text>);

- Закон України від 23.05.2017 №2059-VIII «Про оцінку впливу на довкілля» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19#Text>);

- Закон України від 24.06.2004 № 1864-IV «Про екологічну мережу України» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2973-20#Text>);

- Закон України від 20.03.2018 №2354-VIII «Про стратегічну екологічну оцінку» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2354-19#Text>);

- Закон України від 12.12.2019 № 377-IX «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/377-20#Text>);

- Закон України від 20.06.2022 №2320-IX «Про управління

відходами» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text>).

Саме ці закони та кодекси визначають державний моніторинг компонентів довкілля, релевантні підходи до спостереження за станом навколишнього природного середовища, вибірку результатів спостережень для статистичної звітності тощо.

До кожного вищезазначеного Закону й Кодексу розроблена низка підзаконних нормативних актів (Закони України, Постанови Кабінету Міністрів України, Накази Міністерств тощо), які детально описують процедури поресурсних моніторингових систем та регулюють природоохоронну діяльність на всіх рівнях (національному, регіональному, локальному та корпоративному).

При написанні курсової роботи необхідно враховувати вимоги актуальних версій законів/кодексів, які викладені на офіційному сайті Верховної Ради України (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/>).

Нормативно-правові документи та розпорядчі акти можна знайти на офіційному сайті Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів (<https://mepr.gov.ua/diyalnist/zakonodavstvo/>).

Концепція та організаційна структура державного моніторингу навколишнього природного середовища регулюється Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 31.12.2004 №992-р «Про схвалення Концепції Державної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/992-2004-%D1%80#Text>) та Постановою Кабінету Міністрів України від 30.03.1998 №391 «Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/391-98-%D0%BF#Text>).

Згідно з Розпорядженням, «підприємства, установи і організації незалежно від їх підпорядкування і форм власності, діяльність яких призводить чи може призвести до погіршення стану довкілля, зобов'язані здійснювати екологічний контроль за виробничими процесами та станом промислових зон, збирати, зберігати та безоплатно надавати дані і узагальнену інформацію до Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України або його органи на місцях, інші органи державної влади».

Натепер основними нормативними актами, що регламентують поресурсний моніторинг об'єктів довкілля, є:

- Постанова Кабінету Міністрів України від 20.08.1993 №661 «Про затвердження Положення про моніторинг земель» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/661-93-%D0%BF#Text>);
- Постанова Кабінету Міністрів України від 26.02.2004 №51 «Про затвердження Положення про моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0383-04#Text>);
- Постанова Кабінету Міністрів України від 19.09.2018 № 758 «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF#Text>);
- Постанова Кабінету Міністрів України від 14.08.2019 № 827 «Деякі питання здійснення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/827-2019-%D0%BF#Text>).

Оскільки моніторинг довкілля є надзвичайно актуальною темою та основою для прийняття рішень щодо захисту навколишнього середовища, в Україні випущено багато підручників та навчальних посібників з цієї дисципліни. У цих посібниках обов'язково розглядається питання об'єктів та суб'єктів моніторингу довкілля. У зв'язку з цим потрібно особливо важливими є дві найновіші постанови Кабінету Міністрів України (КМ України) щодо моніторингу водних об'єктів (2018) та атмосферного повітря (2019).

Щодо державного моніторингу вод слід звернути увагу, що відповідно до Постанови КМ України від 19.09.2018 № 758 суб'єктами моніторингу вод є такі державні організації: Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів (Міндовкілля), Державне агенство водних ресурсів України (Держводагентство), Державна служба геології та надр України (Держгеонадра) та Державна служба з надзвичайних ситуацій (ДСНС). Важливі організації, які надають відповідну необхідну інформацію цим державним суб'єктам, є наступні: Держрибагентство – про державний моніторинг водних біоресурсів у рибогосподарських водних об'єктах; Держгеокадастр – топографо-геодезичну і картографічну інформацію та геопросторові дані в порядку, визначеному законодавством; Державне космічне агенство України (ДКА) – архівну та оперативну аерокосмічну інформацію дистанційного зондування

Землі на території України. В цій постанові також слід звернути увагу на нові процедури здійснення діагностичного, операційного та дослідницького моніторингу поверхневих і підземних вод, що працюють за басейновим принципом.

Щодо моніторингу атмосферного повітря слід відмітити, що відповідно до зазначеної вище Постанови КМ України від 14.08.2019 № 827 суб'єктами моніторингу є такі державні організації: Міндовкілля, МОЗ, ДСНС (як і у випадку моніторингу вод), а також Державне агенство України з управління зоною відчуження (ДАЗВ), орган виконавчої влади Автономної Республіки Крим з питань охорони навколишнього природного середовища, обласні, Київська міська держадміністрація, виконавчі органи міських рад. В цій Постанові також слід звернути увагу на терміни, пов'язані з процедурою моніторингу атмосферного повітря, та їхнє тлумачення.

З актуальними результатами державного екологічного моніторингу можна ознайомитись на національній онлайн-платформі «Екосистема» (<https://eco.gov.ua/>).

У 2023 році відбулись суттєві правові зміни державної системи моніторингу довкілля, що відображено у тексті Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо державної системи моніторингу довкілля, інформації про стан довкілля (екологічної інформації) та інформаційного забезпечення управління у сфері довкілля» від 20.03.2023 № 2973-IX (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2973-20#Text>). Цим Законом змінюється підхід до системи державного моніторингу усіх компонентів довкілля та інформування громадськості про його стан. Проте, згідно прикінцевих положень «Цей Закон набирає чинності через шість місяців з дня скасування чи припинення воєнного стану, введеного Указом Президента України "Про введення воєнного стану в Україні" від 24 лютого 2022 року №64/2022, затвердженим Законом України "Про затвердження Указу Президента України "Про введення воєнного стану в Україні" від 24 лютого 2022 року №2102-IX, крім пункту 2 цього розділу, який набирає чинності з дня, наступного за днем опублікування цього Закону».

Всебічний аналіз стану та перспектив системи державного моніторингу довкілля, який визначає недоліки та пропонує

напрями розвитку системи, проведено міжнародною фаховою спільнотою в 2022 році [7]. Цією аналітичною доповіддю Україні рекомендовано:

- створити процедуру формування запиту на інформацію екологічного моніторингу;
- покращити рівень координації, взаємодії та комунікації між суб'єктами ДСМД;
- оновити матеріально-технічну базу ДСМД;
- узгодити регламенти проведення спостережень за станом довкілля між залученими сторонами (організаціями);
- оптимізувати розміщення постів спостережень;
- підготувати кваліфіковані та мотивовані кадри;
- актуалізувати законодавство України в сфері моніторингу довкілля та підвищити рівень його адаптації до вимог Директив ЄС;
- створити єдиний ресурс, що надає доступ до первинних даних моніторингу довкілля, агрегованих з різних джерел.

Крайні зміни у правовому забезпеченні моніторингу довкілля пов'язані з поступовим переходом української системи нормування та контролю впливів на довкілля до концепції «Найкращих доступних технологій та методів управління». І хоча остаточне впровадження цього європейського інструментарію захисту довкілля відбудеться через 12 років, важливо вже зараз готувати спеціалістів готових до роботи в нових умовах. Наприклад, важливою новацією, що вплине на систему моніторингу довкілля, є впровадження онлайн-передачі даних про викиди в режимі реального часу. Дана вимога також не буде задіяна у найближчий час, але ця можливість відкриває нові сфери дослідження та повинна бути включена у підготовку здобувачів освіти за спеціальністю 101 Екологія.

Отже, при плануванні роботи над курсовою роботою з даної дисципліни важливо враховувати не лише сучасні правові вимоги, але й тенденції змін у законодавстві та загальну траєкторію наближення практик охорони довкілля в Україні до європейських вимог та стандартів.

3. ВИБІР ТА ЗАТВЕРДЖЕННЯ ТЕМИ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Теми курсових робіт повинні бути актуальними в науковому та практичному значенні, відображати сучасний стан навколишнього середовища і його проблеми, враховувати реальні практичні та наукові потреби сьогодення, відповідати профілю роботи кафедри, спеціальності 101 «Екологія» та освітньо-професійній програмі «Екологія та охорона навколишнього середовища».

Тему курсової роботи здобувач обирає самостійно. Здобувач вищої освіти за узгодженням із керівником має право пропонувати свою тему курсової роботи з обґрунтуванням доцільності дослідження (відповідно до напрацювань під час вивчення дисциплін у попередніх семестрах, замовлення роботодавця, доступних теоретичних та практичних матеріалів, з метою використання досліджень курсової роботи у написанні кваліфікаційної роботи ОС «Бакалавр» за спеціальністю 101 «Екологія» ОПП «Екологія та охорона навколишнього середовища») та затверджувати її в установленому порядку протоколом засідання кафедри.

Тематика курсових робіт з моніторингу довкілля затверджується на кафедрі та відповідає завданням і типовій програмі навчальної дисципліни. У Додатку А наведено основні тематичні напрямки курсових робіт з даної дисципліни. Дані напрямки відповідають колу питань, що розглядаються під час вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля», і є надзвичайно широкими, охоплюють різні об'єкти навколишнього середовища. Тому при формулюванні остаточної теми курсової роботи відбувається їх конкретизація з метою забезпечення індивідуальності та оригінальності роботи кожного здобувача. Ці узгодження потім відображаються у вступі та плані курсової роботи.

Враховуючи, що Національний авіаційний університет є закладом вищої освіти, що забезпечує підготовку фахівців для авіаційної галузі та інших галузей економіки України, пов'язаних з авіацією, рекомендується обирати тематику курсової роботи, пов'язану з використанням сучасних аерокосмічних методів дослідження, а також спрямовану на дослідження впливу авіапідприємств, аеродромів, авіаційної техніки на компоненти довкілля. Проте, вибір тем курсової роботи є значно ширшим,

враховуючи індивідуальні підходи, і звісно, не обмежується представленими у Додатку А.

За змістом курсова робота складається із вступу, основної частини (розділи і підрозділи), висновків і пропозицій, бібліографічного списку, додатків (за необхідністю продемонструвати важливість матеріалу, який за об'ємом не вкладається у основний текст).

Об'єкт дослідження – це моніторинг як процес, що стосується певного елемента довкілля і джерел впливу на нього та обирається для вивчення.

Предмет дослідження міститься в межах об'єкта. На нього необхідно спрямувати увагу, оскільки він визначає тему курсової роботи. Предметом дослідження можуть бути певні властивості, характеристики об'єкта, закономірності розвитку, взаємозв'язок з іншими процесами тощо.

Правильне визначення об'єкта та предмета дослідження є важливим етапом обґрунтування завдання курсової роботи (а в майбутньому і дипломної роботи, і будь-якого наукового дослідження взагалі), визначає рівень наукової роботи, характеризує здатність здобувача вищої освіти до систематизації та узагальнення.

Вимоги до курсової роботи:

- ✓ самостійний характер виконання;
- ✓ розгляд і оцінка предметної області моніторингу довкілля;
- ✓ грамотність і послідовність у викладенні матеріалу;
- ✓ критичність опрацювання наукових джерел;
- ✓ чіткість, аргументованість та обґрунтованість висновків;
- ✓ вчасне виконання та захист.

4. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Курсова робота виконується у п'ятому (для заочної форми навчання – у шостому) семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій. Час, потрібний для виконання курсової роботи, – 30 годин самостійної роботи.

Робота над курсовою роботою з дисципліни «Моніторинг довкілля» починається на початку семестру з вирішення організаційних питань, що включають ознайомлення з

методичними рекомендаціями та вимогами до цього виду індивідуальної роботи, критеріями оцінювання, порядком захисту курсових робіт.

Після ознайомлення з програмою навчальної дисципліни (змістом, модульним структуруванням та тематичним планом навчальних модулів), враховуючи свої пізнавальні та наукові інтереси, здобувачі вищої освіти обирає тематичний напрям та за консультацією з керівником формулює тему роботи.

Процес написання курсової роботи включає наступні етапи.

I. Підготовчий етап

- ✓ вибір теми курсової роботи та погодження її з керівником;
- ✓ визначення об'єкта та предмета дослідження, мети та завдань курсової роботи;

- ✓ розробка попереднього плану роботи та погодження його з керівником.

II. Основний етап

- ✓ складання переліку джерел за темою роботи та отримання доступу до цих джерел;

- ✓ систематизація та узагальнення матеріалу щодо об'єкта й предмета дослідження на основі аналізу наукових джерел;

- ✓ обрання даних для аналізу та оцінки результатів моніторингу;

- ✓ уточнення плану курсової роботи;

- ✓ оформлення текстової та графічної частини курсової роботи відповідно до вимог.

III. Заключний етап

- ✓ врахування зауважень керівника та доопрацювання курсової роботи;

- ✓ підготовка до захисту (презентація) та захист.

4.1. Робота з науковою літературою

Основний етап виконання курсової роботи починається з підбору літературних джерел, які рекомендуються керівником та обираються здобувачем самостійно. Роботу з літературою потрібно починати зі складання повного списку законів та нормативних документів, підручників, монографій, статей у періодичних виданнях, електронних ресурсів. Для підбору літературних джерел рекомендується використовувати систематичний каталог наукової, навчальної та довідкової літератури бібліотеки Національного

авіаційного університету; електронний каталог бібліотеки НАУ та репозитарій НАУ; збірники наукових та науково-практичних конференцій, спеціалізовані наукові журнали, пошуковий сайт наукових праць Google Академія.

Попереднє ознайомлення з відібраною літературою необхідне для визначення відповідності обраній тематиці, розширення та поглиблення розуміння предмета та об'єкта дослідження, систематизації інформації та складання обґрунтованого плану курсової роботи. Всі опрацьовані літературні джерела повинні бути включені до списку використаних джерел курсової роботи.

Важливою частиною підбору літературних джерел є вибір аналітичних даних, що характеризують предмет дослідження та є основою курсової роботи. Пошук та відбір аналітичних даних екологічного спрямування доцільно проводити за допомогою офіційних сайтів України – суб'єктів моніторингу довкілля на державному рівні. Нижче наводимо наступні державні органи (з офіційним перекладом англійською мовою):

- Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України / Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine (<https://mepr.gov.ua/>);

- Міністерство аграрної політики і продовольства України / Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine (<https://minagro.gov.ua/>);

- Міністерство розвитку громад та територій України – Ministry for Communities and Territories development of Ukraine (<https://mtu.gov.ua/>);

- Міністерство охорони здоров'я України - Ministry of Health Protection of Ukraine (<https://moz.gov.ua/>);

- Державна служба України з надзвичайних ситуацій - State Emergency Service of Ukraine (<https://dsns.gov.ua/>);

- Державне агентство України з управління зоною відчуження - State Agency of Ukraine on Exclusion Zone management (<https://dazv.gov.ua/>);

- Державне агентство водних ресурсів України - State Water Resources Agency of Ukraine (<https://davr.gov.ua/>);

- Державне агентство лісових ресурсів України- State Forest Resources Agency of Ukraine (<https://forest.gov.ua/>);

- Державна служба України з питань геодезії, картографії та

кадастру - State Service of Ukraine for Geodesy, Cartography and Cadastre (<https://land.gov.ua/>);

- Державна служба геології та надр України - Ukrainian Geological Survey (<https://www.geo.gov.ua/>).

Актуальну нормативну базу у сфері моніторингу довкілля в країнах ЄС можна знайти в базі законодавчих актів Eurolex (<https://eur-lex.europa.eu/homepage.html>), екологічне законодавство США – на сайті Агентства з охорони довкілля (<https://www.epa.gov/laws-regulations>). Солідне зібрання нормативних документів, звітів та інших публікацій з питань охорони та моніторингу довкілля наведено у репозитарії Програми ООН з довкілля ЮНЕП (<https://wedocs.unep.org/>).

Огляд нормативної бази є необхідним кроком перед початком роботи над курсовою, перш за все, через постійні зміни у регулюванні даної процедури, що обговорювалось у попередньому розділі. Також ці платформи часто містять і звітну інформацію, яка може бути використана для аналітичної частини роботи.

4.2. Обрання даних для аналізу та оцінки

Хоча основним завданням курсової роботи з моніторингу довкілля є розвиток навичок планування та проведення спостережень за станом навколишнього середовища, технічно виконання таких завдань в повній мірі може бути ускладненим. Тому практичну частину роботи, пов'язану з аналізом та оцінкою даних екологічного моніторингу, можна виконувати, використовуючи дані, наведені у відкритих ресурсах.

На національному рівні основним джерелом даних про поточний стан довкілля є відповідні підрозділи Міндовкілля на місцях, та державні агентства та служби, наведені вище.

Важливим джерелом інформації про стан довкілля та даних, які можна використати для оцінки та прогнозування ситуації, є недержавні системи моніторингу атмосферного повітря, які працюють в режимі реального часу та містять архіви даних за попередні періоди. Серед них можна рекомендувати наступні системи:

1. Центральна геофізична обсерваторія ім. Б. Срезневського – об'єднує дані зі 166 постів, з яких 16 розташовані у Києві; на кожному пості визначаються 10 показників якості повітря з загального переліку, що включає PM10, SO₂, CO, NO, NO₂, H₂S,

фенол, NH₃, HCl, HF, формальдегід, сульфати та важкі метали: Fe, Cd, Pb, Zn, Cu, Ni, Mn, Cr. Вимірювання проводяться 3-4 рази на день 6 днів на тиждень. На сайті доступні зведені дані потижневі дані, а повний обсяг результатів спостережень доступний за офіційним запитом.

2. «SaveEcoBot» - включає 495 постів, з них 117 у Києві; на кожному пості визначаються пилові частинки (PM0.1, PM2.5 та PM10), гази (SO₂, CO, NO, O₃), радіаційний фон та кліматичні параметри. Дані відображаються за останні 48 годин і оновлюються в режимі реального часу. Є можливість завантажити дані із сайту, у тому числі архів.

3. «CityScale» наводить дані з 73 постів за такими показниками як пил, SO₂, CO, NO₂. Дані оновлюються щотижня, але архів недоступний.

4. «EcoCity» містить дані про вміст пилу та кліматичні параметри, PM2.5 та PM10 з 515 постів, а на деяких постах також визначаються SO₂, CO, NO, O₃. Дані зберігаються 48 годин.

5. «ЛУН місто AIR» визначає PM2.5 та PM10 та кліматичні параметри по 198 постах, які оновлюються в режимі реального часу. Зберігаються у доступі дані за останні 48 годин, але архів також можна завантажити.

Кожна з цих систем має певні переваги та недоліки. Нюансом цих систем є те, що вони використовують дані один одного і таким чином збільшують покриття постів в межах своєї платформи.

Інформація про стан атмосферного повітря у світі доступна на офіційній сторінці ЮНЕП (<https://www.iqair.com/unep>). Результати поточного моніторингу повітря в ЄС можна переглянути на інтерактивній мапі Європейського агентства з охорони довкілля (<https://airindex.eea.europa.eu/Map/AQI/Viewer/>). Там же розміщена велика колекція даних про стан довкілля у Європі за різними напрямками та параметрами (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis>). Зведені дані про стан довкілля у Європі та світі можна взяти з публікацій Європейської Економічної Комісії при ООН (<https://unece.org/ru/publications/environment-policy/environmental-monitoring-and-assessment>). Там же містяться довідкові документи та посібники з організації різних видів моніторингу, що ґрунтуються на аналізі наявного досвіду з Європи та світу. Зокрема, є ряд посібників, що стосуються саме Східної Європи.

Значні обсяги фактичних даних можна також знайти і на сайтах міжнародних організацій і за іншими напрямками. Так, кліматична інформація у геопросторовій прив'язці доступна від таких міжнародних організацій:

- Міждержавна панель зі змін клімату, Intergovernmental Panel on Climate Change (<https://www.ipcc.ch>);
- Служба кліматичних даних НАСА - Climate Data Services (<https://www.nccs.nasa.gov/services/climate-data-services>);
- IMF Climate Change Indicators Dashboard (<https://climatedata.imf.org/>),

Цікаві дані пропонують тематичні он-лайн ресурси, створені громадськими організаціями або науково-дослідними проектами. Наприклад, інтерактивна карта світлового забруднення та вихідні бази даних створена міжнародною асоціацією Dark Sky International (<https://cutt.ly/9wDCRQDA>).

Розвинутим напрямом екологічного моніторингу є вимірювання та оцінювання шумового забруднення. Значний масив даних про рівень шуму у Європі доступний у формі карт та діаграм на сайті проекту Noise-Planet (<https://cutt.ly/nwDCSOR0>). Аналогічні розробки виконані для багатьох муніципалітетів ЄС, зокрема, Парижа, Лондона, Рима, Мілана, Барселони тощо. Так, шумова карта Парижа, Лондона та Нью-Йорка від БФ «Possible» (<https://cutt.ly/BwDV1HX2>), дозволяє чітко визначити рівень шуму у будь-якій точці і спирається при цьому на виміри зі станцій моніторингу в мережі Rumeng, а проміжні точки вираховуються за допомогою спеціальної моделі, що враховує наявні дані, включаючи вплив середніх погодних умов на рівень шуму.

У деяких випадках дані доступні в «сирому» вигляді, тобто такому, що потребує обробки та інтерпретації або дозволяє опрацювати дані, використовуючи власні методи. Наприклад, ресурс Cartoradio (<https://www.cartoradio.fr>) пропонує інтерактивну карту, на яку можна вивести всі джерела електро-магнітного випромінювання, що працюють в межах міста – тип та кількість випромінювачів, їх параметри. На основі цих даних можна самостійно оцінити потенційний рівень ураження населення електро-магнітними полями, або скоритись для цього результатами відповідних вимірювань від сертифікованої лабораторії, які також прив'язані до даної карти.

Популярним інструментом для вивчення біотичної складової довкілля є Global Forest Watch. Це онлайн-платформа, яка надає дані та інструменти для моніторингу лісів і дозволяє майже в реальному часі вивчати зміни, які відбуваються в лісах по усьому світу.

Унікальні дані, що мають екологічне значення, та інструменти для їх обробки з покроковими інструкціями розміщено у відкритому доступі на сайті NASA: https://climate.nasa.gov/nasa_science/data/. Перш за все – це додаток для картографування та візуалізації зображень NASA Worldview забезпечує можливість інтерактивного перегляду понад 1000 глобальних шарів супутникових зображень із повною роздільною здатністю. Багато з цих шарів оновлюються щодня і стають доступними протягом трьох годин після отримання. Інформаційні системи EOSDIS, LANCE та FIRMS містять надзвичайно об'ємні масиви інформації щодо стану земної поверхні, атмосфери та лісових пожеж відповідно. Так, система LANCE відкриває доступ до інформації про приземний та верхні шари атмосфери для моніторингу різноманітних природних і антропогенних процесів та явищ, використовуючи дані та зображення майже в реальному часі. Зокрема, екологів можуть зацікавити блок про забруднення тропосфери, концентрацію озону, вологість ґрунту та інфрачервоне випромінювання, яке відображає рівень теплового забруднення довкілля.

Наведений перелік ресурсів у жодному разі не є вичерпним, але забезпечує надійний початок на шляху збору даних для виконання оригінальної дослідної та аналітичної роботи в умовах обмежених технічних ресурсів.

4.3. Правила доброчесності при використанні даних

При використанні даних та зображень, авторство яких вам не належить дуже важливо знати і дотримуватись правил доброчесності.

Перш за все, слід пам'ятати, що відкрите опублікування даних не означає, що у них немає автора та власника. Усі рекомендовані джерела даних є їх прямими авторами, а отже позначити належність цих даних не важко. Отже, будь яка карта, таблиця з даними тощо повинна супроводжуватись коротким описом джерела. Наприклад, біля заголовка таблиці або підпису малюнка

можна в дужках вказати основну адресу сайту або автора даних та через кому рік публікації, або винести цю інформацію у примітки.

Варто відмітити, що лише вказування авторства не перетворює копіювання на правомірне. Власники і автори даних повинні дати дозвіл на використання їх контенту. Чи надано дозвіл і на яких умовах можна визначити за інформацією, яка розміщена на сайті. Більшість контенту в Мережі можна використовувати на заздалегідь визначених умовах. Ці умови прописані у ліцензії – договорі на використання контенту. Цей договір відкритий, його не потрібно укладати та підписувати з двох сторін. Ви просто вивчаєте умови ліцензії та дотримуєтеся їх, коли використовуєте зображення та інші медіа об'єкти.

Умови ліцензії у відкритих системах даних, як правило, формулюються відомою фразою «При копіюванні матеріалів гіперпосилання на джерело є обов'язковим». У такому разі ви маєте право скопіювати текст, якщо доповните його активним посиланням на сайт-джерело. Найпоширенішим типом ліцензії, який використовують для позначення допустимих меж використання контенту, є СС – Creative Commons, який застосовується для будь-якого контенту, включаючи програмне забезпечення. Цей тип ліцензії означає, що можна використовувати дані та матеріали вільно, за умови виконання обмежувачого припису. Такий припис може бути кількох видів – обов'язкове посилання на автора, використання зображень лише у незмінному вигляді або лише на некомерційних умовах та інше. У випадку наукових даних, зазвичай обмежуються вимогою вказати джерело інформації.

Для всієї інформації зі сторонніх джерел необхідно вказувати належність. Якщо ви в процесі роботи з даними їх об'єднуєте за певним принципом, модифікуєте або обробляєте, при наведенні результатів такого опрацювання вказують авторство стандартною фразою «за матеріалами...» і далі навести інформацію про автора.

Неприпустимим є копіювання і вставлення інформації, яка вам не належить, навіть якщо ви її перефразували без відповідних посилань на джерело. За умови наведення тексту без змін оформлюється цитування з використанням лапок і посиланням на автора. Для тексту, який є опрацьованим, вказується першоджерело згідно правил оформлення, які встановлені для даного типу роботи.

5. СТРУКТУРА ТА ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

5.1. Структура роботи

Структурна схема курсової роботи є важливим елементом, що впливає на загальний рівень виконання та оцінювання роботи.

Структура роботи, крім титульного аркуша, містить такі основні складові частини:

- зміст;
- перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів (за необхідності);
- вступ;
- основна частина;
- висновки;
- список використаної літератури;
- додатки (розміщують після основної частини роботи).

Зміст містить найменування всіх структурних елементів – розділів, підрозділів, пунктів (якщо вони мають найменування) – із зазначенням номерів сторінок, з яких вони починаються. За змістом курсової роботи можна оцінити повноту та глибину розкриття теми.

У вступі, загальний обсяг якого становить 1-2 сторінки тексту, рекомендується розкрити актуальність обраної теми, сформулювати об'єкт і предмет дослідження, мету курсової роботи, здійснити постановку проблеми, обґрунтувати обрані методи дослідження. Крім того, у вступі рекомендується описати структуру роботи.

Основна частина курсової роботи складається з окремих розділів. Перший розділ містить стислий огляд літературних джерел щодо тематики курсової роботи, передумови формування проблематики, що досліджується у роботі.

Рекомендується у першому розділі курсової роботи визначити рівень моніторингу, що розглядається, за структурною схемою, представленою на рис. 1.

В Україні базовою є система об'єктового (детального) моніторингу довкілля, реалізованого в межах масштабів окремих підприємств, заводів, господарських комплексів, родовищ тощо. Об'єднання окремих об'єктів в більшу мережу (наприклад, у межах міської агломерації, району) утворює систему моніторингу

локального рівня. Локальні системи, у свою чергу, об'єднуються в більші системи регіонального моніторингу, що охоплюють території області.

Системи регіонального моніторингу довкілля об'єднуються в єдину державну (національну) мережу моніторингу та утворюють національний рівень системи моніторингу. Системи національного рівня моніторингу є необхідною передумовою для дотримання законодавства в галузі охорони довкілля, систематичного контролю за станом усіх компонентів навколишнього середовища, забезпечення ефективної й екологічно безпечної інженерно-господарської діяльності. Національні (державні) мережі утворюють міждержавну систему моніторингу – вищий, глобальний рівень організації системи моніторингу.

Рівень моніторингу	Структурна схема	Примітка
Глобальний		Міждержавна система моніторингу довкілля
Державний (національний)		Державна система моніторингу довкілля
Регіональний		Обласні системи моніторингу довкілля
Локальний		Міські, районні системи моніторингу довкілля
Детальний (об'єктовий)		Системи моніторингу навколишнього середовища підприємств, родовищ тощо

Рис. 1. Структурна схема і співвідношення систем моніторингу довкілля різних рівнів

Після того як студент визначить і огляне рівень моніторингу, слід перелічити відповідні державні (та міжнародні) документи, що стосуються обраної тематики і зупинитись на важливих моментах щодо дотримання певних вимог виконання моніторингу, що розглядається. Складові першого розділу можуть бути викладені у довільному порядку, але розділ обов'язково має містити стислий огляд літератури, рівень моніторингу та перелік відповідних законодавчих документів.

Другий розділ містить опис методики дослідження, тобто джерела отримання даних для подальшої обробки та аналізу, опис методу обробки або моделювання, характеристику повноти та достовірності цих даних.

Третій розділ представляє результати наукових досліджень (розрахунки за обраним методом або аналітичне дослідження проблеми). Обов'язковою умовою є визначення суб'єктів і об'єктів обраного виду моніторингу, а також параметрів дослідження цих об'єктів (повітря, води, лісових екосистем тощо). За необхідності курсова робота може містити четвертий змістовний розділ, який містить, наприклад, прогнозування та/або рекомендації для вирішення проблеми або удосконалення мережі моніторингу.

Доцільно кожен розділ завершувати лаконічними висновками, що узагальнюють викладений матеріал. На основі висновків до розділів формується загальний висновок до курсової роботи, що включає результати проведеного дослідження та обґрунтовані рекомендації на основі висновків. Обсяг висновків – 1-2 сторінки.

Список використаної літератури складається як результат опрацьованих наукових джерел за тематикою (приблизно 15-20, але не менше 7 джерел), що використовувалися в курсовій роботі і на які є посилання в тексті. Переваги повинні надаватися новітнім виданням, науковим виданням, зокрема статтям та інформації з офіційних джерел.

Додатки до курсової роботи розміщуються в кінці роботи і можуть включати: таблиці, схеми, рисунки, карти територій тощо.

Список посилань формується в залежності від обраного об'єкту моніторингу (або підсистем державного моніторингу довкілля, як це вказано в новому Законі України від 20.03.2023 Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо державної системи моніторингу довкілля, інформації про стан

довкілля (екологічної інформації) та інформаційного забезпечення управління у сфері довкілля. Це наступні: атмосферне повітря; води; землі і ґрунти; ліси; біологічне та ландшафтне різноманіття; управління відходами; геологічне середовище; вплив фізичних факторів (температура, шум, вібрація, іонізуюче та неіонізуюче випромінювання).

5.2. Вимоги до оформлення

Робота оформлюється у тестовому редакторі у форматі .doc або .docx на аркушах формату А4.

Загальний обсяг курсової роботи складає 20 - 30 сторінок (без додатків). При оформленні роботи встановлюються такі поля: 20 мм – ліве, верхнє, нижнє, 10 мм – праве.

Тип шрифту – Times New Roman, кегль (розмір) – 14 pt, міжрядковий інтервал – 1,5, абзацний відступ (відступ першої стрічки кожного абзацу від лівого поля) – 1,25 мм, колір шрифту – чорний. Друкований текст вирівнюється по ширині сторінки.

Нумерація сторінок ставиться у правому нижньому кутку в колонтитулі і починається зі сторінки зі змістом, на якій вказується фактичний номер сторінки.

Заголовки змісту мають точно відповідати заголовкам в тексті. Кожен новий розділ починається з нової сторінки. У тексті роботи назви розділів пишуться прописними літерами жирним кеглем по центру.

Назва розділу містить слово РОЗДІЛ з номером розділу римськими цифрами, наприклад, РОЗДІЛ I, та ЗАГОЛОВOK самого розділу з нової стрічки.

Після назви розділу через два порожні рядки починається текст розділу. Підзаголовки першого рівня у тексті оформлюються жирним кеглем та відділяються порожньою стрічкою зверху та знизу, дочірні підзаголовки – аналогічно, але звичайним кеглем.

Таблиці, рисунки та формули цитуються в тексті, наприклад, «...як відображено у таблиці 1.1...», «...зображено на рис. 1.1...», «...розраховується згідно формули 1.1...». Таблиці, формули та рисунки нумеруються шляхом вказування номера розділу та порядкового номера таблиці/формули/рисунка в ньому.

Заголовок таблиці включає словосполучення, наприклад,

«Таблиця 1.1», вирівняне праворуч, та, власне, назву таблиці у рядку нижче, вирівняну по центру.

Підпис рисунка розміщується під самим рисунком, центрується та оформлюється, наприклад, так: «Рис. 2.4. Схема...» Формули центруються, їх номер ставиться в дужках з правого краю, а параметри формули описуються в рядок. Після таблиці, назви рисунка, опису формули, ставиться один порожній рядок.

5.3. Рекомендації для оформлення картографічних зображень

Переважає більшість курсових робіт з дисципліни «Моніторинг довкілля» містить певну кількість картографічних зображень. І хоча створення карт є окремою науково-прикладною сферою, базові принципи і вимоги до компоновання та оформлення карт є загальними для усіх випадків.

Перш за все, слід дотримуватись певних принципів при створенні таких зображень:

- лаконічність – на карті слід розміщувати лише ті елементи, які необхідні для розуміння представленої на карті інформації і не перевантажувати зайвими підписами та знаками;
- акцентування – слід особливо виділяти ті елементи на карті, які відповідають її назві та призначенню;
- цілісність – на картах слід розміщувати додаткові елементи, які чітко пов'язані зі змістом карти і утворюють з нею цілісну логічну структуру.
- структура карти повинна бути чіткою та зрозумілою, з виділенням тої частини яка несе основне змістовне навантаження;
- послідовність – форми знаків, кольорові рішення, розмірність повинні бути уніфікованими, тобто однаковими у межах всієї карти;
- стереотипність – при створенні карти слід використовувати усталені позначення та символи, що полегшують сприйняття та розуміння інформації, представленої на карті.

До основних елементів оформлення карт відносяться: назва карти, рамки (за потреби); легенда карти; додаткові карти (карти-врізки); діаграми, графіки, профілі, фотографії, пояснювальні тексти (вказівки масштабу, вихідні дані).

Назву карти слід виділяти і чітко відокремлювати від тексту на карті, щоб полегшити сприйняття картографічного матеріалу. Розміщують назву, зазвичай, вгорі симетрично або в лівому куті.

Основну площину картографічного зображення повинна займати саме карта, додаткові елементи розміщуються на периферії в місцях біля основної карти, з якими вони пов'язані змістом та логікою.

Рамки не є обов'язковим елементом, але вони дозволяють привернути увагу до основного зображення або виділити певний компонент.

Легенда карти – головний елемент компоновки. Її місце в загальній композиції визначається в першу чергу. Основні умови при розміщенні легенди:

- зручність її читання, що визначається розташуванням по відношенню до основного зображення;
- чітка відокремленість від інших елементів карти крім основного зображення;
- компактність;
- повнота наведення інформації – всі умовні позначення повинні мати чітке тлумачення в легенді.

Карти-врізки збагачують основний зміст карти, але при їх наведенні слід витримувати загальну стилістику оформлення карти, але при цьому чітко відокремлювати їх за допомогою рамок або фону, що має колір відмінний від основного. Рекомендують не розміщувати більше 3 карт-врізок на одне зображення. Якщо ці карти мають свої легенди, їх слід розташовувати так, щоб вони не перекривали основні легенду і візуально сприймалися як додаткові – переважно за рахунок меншого розміру.

Для карт із взаємопов'язаними сюжетами, які мають повторення позначень, доцільно давати єдину зведену легенду.

Якісно оформлений картографічний матеріал значно підвищує загальну цінність роботи та сприяє кращому сприйняттю інформації.

Список літератури

1. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D0%BF#Text>
2. Постанова КМ України. «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод»/ [Електронний ресурс]. – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF#Text>
3. Постанова КМ України. «Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря» [Електронний ресурс]. – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/827-2019-%D0%BF#Text>
4. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища. Навчальний посібник/ В.М. Ісаєнко, Г.В. Лисиченко, Т.В. Дудар, Г.М. Франчук, Є.М. Варламов. – К: НАУ, 2009. – 310 с.
5. Загальна екологія. Підручник/ Г.М. Франчук, Т.В. Дудар, О.М. Матвеева. – К: НАУ, 2014. – 320 с.
6. Environmental Monitoring: Lecture Course. /Complier T.V. Dudar. – К: NAU, 2022. – 100 p.
7. Моніторинг довкілля. Аналітична записка щодо стану та перспектив розвитку державної системи моніторингу довкілля. К., 2023. – 119 с. – [Електронний ресурс]. – https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/02/Monitoring-Green-Paper_15_02_2022.pdf.
8. Yakymenko A.N. Radiation Monitoring of the Surface Waters of the Kyiv Region / A.N. Yakymenko. – Hydrobiological Journal. – V. 49. – Issue 6. – 2013. – pp. 80–85. – [https://www.dl.begellhouse.com/journals/38cb2223012b73f2,259dc64c03a33c40,5edd1bb5138b671a.html]
9. Yakimenko A.N. Estimation of water quality of the Kiev reservoir by indices of radiation safety /A.N. Yakimenko. – Journal of Water Chemistry and Technology. – V. 35. – Issue 4. – 2013. – pp.189–193. [https://link.springer.com/article/10.3103/S1063455X13040085]

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	4
2 ОГЛЯД СУЧАСНОГО ПРАВОВОГО ПОЛЯ ПОЦЕДУРИ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ.....	5
3 ВИБІР ТА ЗАТВЕРДЖЕННЯ ТЕМИ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	10
4 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	12
4.1. Робота з науковою літературою.....	13
4.2. Обрання даних для аналізу та оцінки.....	15
4.3. Правила добросовісності при використанні даних..	18
5 СТРУКТУРА ТА ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	19
5.1. Структура роботи.....	19
5.2. Вимоги до оформлення.....	22
5.3. Рекомендації для оформлення картографічних зображень.....	23
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	26
Додаток А. Теми курсових робіт з дисципліни	28
«Моніторинг довкілля»	

Додаток А

Теми курсових робіт з дисципліни «Моніторинг довкілля»

1. Перспективи розвитку моніторингу довкілля в Україні
2. Об'єкти моніторингу довкілля в Європейському Союзі (Європейська екологічна агенція)
3. Моніторинг стану атмосферного повітря на глобальному рівні
4. Моніторинг стану атмосферного повітря в Європейському Союзі (Euroaimnet)
5. Моніторинг стану атмосферного повітря на національному рівні
6. Моніторинг стану атмосферного повітря в Україні
7. Моніторинг стану атмосферного повітря на локальному рівні
8. Моніторинг стану атмосферного повітря на об'єктовому (детальному) рівні
9. Моніторинг стану поверхневих водних об'єктів в Європейському Союзі (Eurowaternet)
10. Моніторинг стану поверхневих водних об'єктів на національному рівні
11. Моніторинг стану поверхневих водних об'єктів в Україні
12. Моніторинг стану джерел питного водопостачання в Україні
13. Моніторинг стану підземних вод в Україні
14. Моніторинг довкілля на об'єктовому (детальному) рівні в Україні
15. Моніторинг лісів на регіональному рівні в Україні
16. Моніторинг лісів на національному рівні в Україні
17. Моніторинг ґрунтів в Європейському Союзі (Eurosoilnet)
18. Моніторинг ґрунтів в Україні

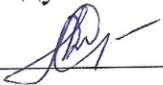
19. Моніторинг ґрунтів в Україні на регіональному рівні
20. Моніторинг ґрунтів в Україні на локальному рівні
21. Моніторинг довкілля територій, постраждалих внаслідок воєнних дій України
22. Моніторинг геологічного середовища в Україні
23. Моніторинг фізичних факторів впливу (електромагнітних випромінювань тощо)
24. Радіоекологічний моніторинг довкілля в Європейському Союзі
25. Радіоекологічний моніторинг довкілля на національному рівні в Україні
26. Радіоекологічний моніторинг довкілля на регіональному рівні в Україні
27. Радіоекологічний моніторинг довкілля на об'єктовому (детальному) рівні в Україні
28. Моніторинг джерел природної радіації в Європі (моніторинг радону)
29. Моніторинг джерел природної радіації в Україні (моніторинг радону)
30. Моніторинг джерел природної радіації на об'єктовому (моніторинг радону) в Україні
31. Моніторинг біорізноманіття в Україні
32. Правове забезпечення моніторингу довкілля в Україні
33. Громадський екологічний моніторинг в Україні
34. Громадський екологічний моніторинг в країнах Європейського Союзу
35. Історичні аспекти розвитку моніторингу довкілля на глобальному рівні
36. Історичні аспекти розвитку моніторингу довкілля в Європі
37. Історичні аспекти розвитку моніторингу довкілля в Україні
38. Суб'єкти і об'єкти моніторингу довкілля в Україні
39. Моніторинг довкілля міста Києва
40. Моніторинг атмосферного повітря в місті Києві

41. Моніторинг зсувів в місті Києві
42. Моніторинг стану річки Дніпро
43. Моніторинг довкілля в об'єднаних територіальних громадах (ОТГ) в Україні (на прикладі окремої ОТГ)
44. Моніторинг зсувів на регіональному рівні в Україні
45. Моніторинг зсувів на локальному рівні в Україні
46. Моніторинг довкілля авіапідприємств/в аеропортах
47. Моніторинг шумів/емісій з двигунів в аеропортах
48. Дистанційний геоекологічний моніторинг довкілля
49. Моніторинг Світового океану
50. Моніторинг довкілля в Європі
51. Моніторинг довкілля на глобальному рівні
52. Моніторинг довкілля на державному рівні
53. Моніторинг довкілля на регіональному рівні
54. Моніторинг довкілля на локальному рівні
55. Моніторинг довкілля на об'єктовому рівні
56. Об'єктовий моніторинг довкілля в Україні (на прикладі конкретного об'єкту)

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології

 Тамара ДУДАР
«20» 12 2023 р.

**ПЕРЕЛІК ТЕМ ДЛЯ ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ (ЗФН)
з дисципліни «Моніторинг довкілля»**

Освітньо-професійна програма: «Екологія та охорона навколишнього середовища»
Галузь знань: 10 «Природничі науки»
Спеціальність: 101 «Екологія»

Розробник (и):

д.т.н., проф. Тамара ДУДАР
(науковий ступінь, вчене звання, П.І.Б.)

к.б.н., доц. Андріан ЯВНЮК
(науковий ступінь, вчене звання, П.І.Б.)

Перелік тем для виконання Контрольної роботи (ЗФН)

з дисципліни «Моніторинг довкілля»

1. Що таке моніторинг навколишнього середовища?
2. Система екологічного моніторингу в Україні.
3. Як здійснюється відомчий моніторинг?
4. Опишіть методи вимірювання параметрів навколишнього середовища.
5. Як здійснюється відбір проб повітря?
6. Як здійснюється відбір проб ґрунту.
7. Як здійснюється відбір проб води?
8. Методи вимірювання показників якості повітря.
9. Моніторинг довкілля з використанням геоінформаційних систем.
10. Законодавче регулювання моніторингу атмосферного повітря.
11. Організація моніторингу поверхневих вод.
12. Опишіть, як здійснюється аналіз органолептичних показників води.
13. Як і де встановлюються пости моніторингу повітря та поверхневих вод?
14. Моніторинг ґрунтів.
15. Що таке ліхеноіндикація?
16. Моніторинг лісів.
17. Опишіть, що таке фоновий моніторинг.
18. Геологічний моніторинг.
19. Глобальний та регіональний моніторинг.
20. Поняття кліматичного моніторингу.

Методичні рекомендації до виконання контрольної роботи (ЗФН)

Контрольна (домашня) робота з дисципліни «Моніторинг довкілля» виконується у шостому семестрі для студентів заочної форми навчання.

Метою контрольної роботи є поглибити наявні та засвоїти набуті здобувачем знання з дисципліни.

Конкретна мета контрольної роботи включає формування у студентів сталої системи еколого-управлінських поглядів і знань.

Виконання, оформлення та захист домашнього завдання здійснюється студентом в індивідуальному порядку.

Виконання контрольної роботи передбачає написання здобувачем розгорнутих відповідей на три випадково вибраних питання.

Контрольна робота має бути написана грамотно, з послідовним викладом матеріалу та розбірливим почерком.

По написанні роботи її перевіряє викладач і ставить здобувачу оцінку.

Базова література

1. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо державної системи моніторингу довкілля, інформації про стан довкілля (екологічної інформації) та інформаційного забезпечення управління у сфері довкілля» від 20.03.2023. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2973-20#Text>.

2. Дудар Т.В. Environmental monitoring/Моніторинг довкілля. – Курс лекцій англ. мовою. - Курс лекцій – К. НАУ, 2022. – 100 с.

3. Comprehensive radioecological monitoring for objects of radioactively contaminated areas [Текст] = Комплексний радіоекологічний моніторинг об'єктів радіоактивно забруднених територій / Boris Prister, Tatiana Lev, Anatolii Nosovskyi, Mykola Talerko ; NAS of Ukraine, Institute for Safety Problems of Nuclear Power Plants of the NAS of Ukraine. – Kyiv : Akadempriodyka, 2022. – 286 p.

4. Беспалько, Руслан Іванович. Методологія моніторингу земель прикордонних територій (на прикладі Карпатського Єврорегіону) [Текст] : автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук : 05.24.04 / Беспалько Руслан Іванович ; МОН України, Київський національний ун-т будівництва і архітектури. – Київ, 2020. – 41 с.

5. Поп С.С., Шароді Ю.В., Шароді І.С. Моніторинг навколишнього природного середовища. Навч. посібник. Ужгород: 2019. – 79 с.

6. Про затвердження Авіаційних правил України "Технічні вимоги та адміністративні процедури щодо моніторингу викидів (емісії) експлуатантами цивільних повітряних суден" [Текст] : наказ № 1001 від 02.08.2019 р. / . Державна авіаційна служба України Україна // Офіційний вісник України : Щотижневий збірник актів законодавства / Міністерство Юстиції України. – Київ, 2019. – № 70. – С. 409.

7. Положення про деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря. Постанова Кабінету Міністрів України від 14.08.2019 р. № 827.

8. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін.]; за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 435 с.

9. Лукашов Д. В. Інструментальні методи дослідження якості довкілля (курс лекцій). – К.: Ніка-Принт, 2018. – 102 с.

Допоміжна література

1. Яковишина, Тетяна Федорівна. Розвиток наукових основ удосконалення системи моніторингу мігрування небезпечних сполук металів у ґрунтах урбоєкосистем [Текст] : автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук : 21.06.01 / Яковишина Тетяна Федорівна ; М-во екології та природних ресурсів України, Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління. – Київ, 2019. – 43 с.


2. Моніторинг мінерально-сировинної бази України та екологічного стану територій її гірничодобувних регіонів у контексті забезпечення їх сталого розвитку [Текст] : монографія / С. О. Довгий, М. М. Коржнев, О. М. Трофимчук, В. В. Іванченко ; НАН України, Ін-т телекомунікацій і глобального інформаційного простору. – Київ : Ніка-Центр, 2019. – 148 с.

3. Клименко М. О. Моніторинг довкілля: підручник / В. Боголюбов, М. Клименко, В. Мокін та ін. (за ред. В. Боголюбова і Т. Сафранова) – Херсон: Грінь Д.С., 2011. – 530 с.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології

 Тамара ДУДАР

« 20 » 12 2023 р.

**ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ (ЗАВДАНЬ) ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО
МОДУЛЬНОЇ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ
з дисципліни «Моніторинг довкілля»**

Освітньо-професійна програма: «Екологія та охорона навколишнього середовища»
Галузь знань: 10 «Природничі науки»
Спеціальність: 101 «Екологія»

Розробник (и):

д.т.н., проф. Тамара ДУДАР
(науковий ступінь, вчене звання, П.І.Б.)

к.б.н., доц. Андріан ЯВНЮК
(науковий ступінь, вчене звання, П.І.Б.)

(науковий ступінь, вчене звання, П.І.Б.)

МОДУЛЬНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 1

з дисципліни «Моніторинг довкілля»

1. Що таке моніторинг довкілля, об'єкт, предмет моніторингу та які ви знаєте види моніторингу?
2. Які основні періоди розвитку моніторингу довкілля?
3. Історія моніторингу довкілля в Україні.
4. Функції Гідрометеорологічної служби України.
5. Джерела забруднення навколишнього середовища в авіаційній промисловості.
6. Особливості та джерела забруднення атмосфери, ґрунту та водойм.
7. Первинний та вторинний екологічний моніторинг.
8. З яких етапів складається екологічний моніторинг?
9. За допомогою яких методів здійснюється прогнозний моніторинг?
10. Фінансування моніторингу.
11. Які є принципи класифікації екологічного моніторингу?
12. Які є ієрархічні рівні екологічного моніторингу?
13. Що таке палеомоніторинг?
14. Які особливості біоекологічного моніторингу?
15. Що таке геоекологічний моніторинг?
16. Що таке фоновий моніторинг довкілля та які хімічні речовини входять до переліку для вивчення на станціях фонового моніторингу?
17. Особливості розташування станцій фонового моніторингу.
18. Як розрахувати коефіцієнт технофільності?
19. Що таке коефіцієнт геохімічної рівноваги?
20. Які параметри визначаються під час метеорологічних спостережень?
21. Які хімічні речовини входять до переліку для вивчення на станціях фонового моніторингу?
22. Дайте визначення кліматичного моніторингу.
23. Які завдання кліматичного моніторингу?
24. Всесвітня служба погоди.
25. Що таке кліматоутворюючі фактори?
26. У які розділи згруповані кліматичні дані?
27. Від чого залежить інтенсивність впливу зовнішніх кліматоутворюючих факторів?
28. Опишіть концепцію глобального моніторингу довкілля та основні його завдання.
29. Які ви знаєте процеси в природі, які підлягають глобальному екологічному моніторингу?
30. Об'єкти національної системи екологічного моніторингу?
31. Які є види кількісного аналізу компонентів довкілля?
32. Які є етапи кількісного аналізу?
33. Хімічні методи кількісного аналізу та його види.
34. Фізико-хімічні методи кількісного аналізу та його види.
35. Що таке фізичні методи дослідження забруднення навколишнього середовища?
36. Спектральний аналіз та його види.
37. Опишіть люмінесцентний метод.
38. Опишіть метод радіометричного аналізу.
39. Що таке біологічні методи оцінки стану довкілля?
40. Що таке біоіндикація?
41. Які ви знаєте біоіндикатори та як їх використовують?
42. Які нормативно-правові акти регулюють моніторинг довкілля?

43. Які законодавчі та нормативні акти забезпечують функціонування Національної системи моніторингу довкілля? Опишіть коротко суть

44. Концепція Державної цільової екологічної програми моніторингу довкілля, її мета та завдання.

Білет №1

1. Які основні періоди розвитку моніторингу довкілля?
2. Фінансування моніторингу.
3. Фізико-хімічні методи кількісного аналізу та його види.

Білет №2

1. Що таке моніторинг довкілля, об'єкт, предмет моніторингу та які ви знаєте види моніторингу?
2. Які особливості біоекологічного моніторингу?
3. Які ви знаєте біоіндикатори та як їх використовують?

Білет №3

1. Функції Гідрометеорологічної служби України.
2. Що таке фоновий моніторинг довкілля та які хімічні речовини входять до переліку для вивчення на станціях фонового моніторингу?
3. Опишіть метод радіометричного аналізу.

Білет №4

1. Джерела забруднення навколишнього середовища в авіаційній промисловості.
2. Які хімічні речовини входять до переліку для вивчення на станціях фонового моніторингу?
3. Які нормативно-правові акти регулюють моніторинг довкілля?

Білет №5

1. Первинний та вторинний екологічний моніторинг.
2. У які розділи згруповані кліматичні дані?
3. Які законодавчі та нормативні акти забезпечують функціонування Національної системи моніторингу довкілля? Опишіть коротко суть

Білет №6

1. Особливості та джерела забруднення атмосфери, ґрунту та водойм.
2. Що таке коефіцієнт геохімічної рівноваги?
3. Які ви знаєте процеси в природі, які підлягають глобальному екологічному моніторингу?

Білет №7

1. За допомогою яких методів здійснюється прогнозний моніторинг?
2. Як розрахувати коефіцієнт технофільності?
3. Опишіть концепцію глобального моніторингу довкілля та основні його завдання.

Білет №8

1. З яких етапів складається екологічний моніторинг?
2. Які завдання кліматичного моніторингу?
3. Хімічні методи кількісного аналізу та його види.

Білет №9

1. Які є ієрархічні рівні екологічного моніторингу?
2. Дайте визначення кліматичного моніторингу.
3. Опишіть люмінесцентний метод.

Білет №10

1. Що таке палеомоніторинг?
2. Всесвітня служба погоди.
3. Які є етапи кількісного аналізу?

Білет №11

1. Історія моніторингу довкілля в Україні.
2. Що таке геоекологічний моніторинг?
3. Об'єкти національної системи екологічного моніторингу?

Білет №12

1. Які є принципи класифікації екологічного моніторингу?
2. Які є види кількісного аналізу компонентів довкілля?
3. Концепція Державної цільової екологічної програми моніторингу довкілля, її мета та завдання.

Білет №13

1. Особливості розташування станцій фонових моніторингу.
2. Що таке фізичні методи дослідження забруднення навколишнього середовища?
3. Що таке біологічні методи оцінки стану довкілля?

Білет №14

1. Які параметри визначаються під час метеорологічних спостережень?
2. Спектральний аналіз та його види.
3. Що таке біоіндикація?

Білет №15

1. Що таке кліматоутворюючі фактори?
2. Від чого залежить інтенсивність впливу зовнішніх кліматоутворюючих факторів?
3. З яких етапів складається екологічний моніторинг?

Білет №16

1. Які основні періоди розвитку моніторингу довкілля?

2. Фінансування моніторингу.
3. Що таке геоекологічний моніторинг?

Білет №17

1. Особливості та джерела забруднення атмосфери, ґрунту та водою.
2. Що таке фоновий моніторинг довкілля та які хімічні речовини входять до переліку для вивчення на станціях фонового моніторингу?
3. Які хімічні речовини входять до переліку для вивчення на станціях фонового моніторингу?

Білет №18

1. Функції Гідрометеорологічної служби України.
2. Які особливості біоекологічного моніторингу?
3. Що таке кліматоутворюючі фактори?

Білет №19

1. Які є принципи класифікації екологічного моніторингу?
2. Дайте визначення кліматичного моніторингу.
3. Опишіть концепцію глобального моніторингу довкілля та основні його завдання.

Білет №20

1. Що таке палеомоніторинг?
2. Які завдання кліматичного моніторингу?
3. Хімічні методи кількісного аналізу та його види.

Білет №21

1. Як розрахувати коефіцієнт технофільності?
2. Фізико-хімічні методи кількісного аналізу та його види.
3. Опишіть метод радіометричного аналізу.

Білет №22

1. Які є ієрархічні рівні екологічного моніторингу?
2. Які є види кількісного аналізу компонентів довкілля?
3. Що таке біоіндикація?

Білет №23

1. Особливості розташування станцій фонового моніторингу.
2. Що таке фізичні методи дослідження забруднення навколишнього середовища?
3. Які нормативно-правові акти регулюють моніторинг довкілля?

Білет №24

1. Первинний та вторинний екологічний моніторинг.
2. Всесвітня служба погоди.
3. Що таке біологічні методи оцінки стану довкілля?

1. Що таке коефіцієнт геохімічної рівноваги?
2. У які розділи згруповані кліматичні дані?
3. Опишіть люмінесцентний метод.

МОДУЛЬНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 2

з дисципліни «Моніторинг довкілля»

1. Класифікація приладів моніторингу навколишнього середовища.
2. Прилади для експрес-контролю стану довкілля.
3. Наведіть приклади газоаналізаторів та опишіть принцип їх роботи.
4. Які ви знаєте стаціонарні пристрої для оцінки стану повітря.
5. Промислові пристрої для оцінки стану атмосферного повітря, які є їх види та призначення?
6. Структура та принцип роботи супутникової радіонавігаційної системи.
7. Які ви знаєте найпоширеніші супутникові радіонавігаційні системи?
8. Сутність аерокосмічних методів.
9. Види аерокосмічної зйомки.
10. Активні та пасивні знімальні системи: опишіть суть та наведіть приклади.
11. У чому полягає сутність наукового та програмно-апаратного забезпечення системи моніторингу довкілля?
12. Основні джерела забруднення та забруднюючі речовини, що впливають на стан атмосферного повітря.
13. Що таке індекс якості атмосферного повітря та як його визначити?
14. Як здійснюється державне регулювання моніторингу атмосферного повітря?
15. Які є основні джерела забруднення повітря в агломерації?
16. Як здійснюється організація моніторингу атмосферного повітря?
17. Які режими оцінки існують для кожної зони чи агломерації?
18. Як організована мережа моніторингу атмосфери?
19. Які типи постів спостереження за атмосферним повітрям ви знаєте?
20. Що таке інформаційно-аналітична система даних моніторингу атмосферного повітря?
21. Які основні забруднювачі поверхневих водоем України та водні об'єкти, що зазнають забруднення?
22. Які є класи екологічного стану поверхневих водних об'єктів України?
23. Як визначити екологічний стан водних об'єктів України?
24. Що таке екологічний норматив якості води?
25. Що таке індекс Шеннона?
26. Що таке екологічний потенціал водного об'єкта та як його визначити?
27. Як визначити хімічний стан водного об'єкта?
28. Як визначити загальний стан масиву поверхневих вод?
29. Як законодавчо регулюється моніторинг вод в Україні?
30. Які є об'єкти та суб'єкти моніторингу вод.
31. Програма державного моніторингу вод.
32. Які є види моніторингу вод?
33. Види та категорії пунктів спостережень за станом вод.
34. Поняття про створ річки та як досліджується вода у створі річки?
35. Види програм спостережень за станом вод.

36. Результати здійснення державного моніторингу вод.
37. Що таке моніторинг ґрунтів та як він здійснюється?
38. Рівні та параметри моніторингу ґрунтів.
39. Завдання моніторингу ґрунтів.
40. Як законодавчо регулюється моніторинг ґрунтів та які органи відповідають за його здійснення?
41. Які існують типи моніторингу ґрунтів?
42. Що таке моніторинг продуктивності ґрунтів?
43. Що називають науковим (прогнозним) моніторингом ґрунтів?
44. Які показники входять до програми моніторингу ґрунтів?
45. Що таке регулярний метод формування мережі ґрунтового моніторингу?
46. Що таке нерегулярний метод формування мережі моніторингу ґрунтів?
47. Що таке моніторинг геологічного середовища?
48. Опишіть об'єкти моніторингу геологічного середовища.
49. Як здійснюється організація моніторингу геологічного середовища?
50. Як здійснюється моніторинг та наукове супроводження надрокористування?
51. Опишіть, як здійснюється узагальнення даних моніторингу геологічного середовища?

Білет №1

1. Класифікація приладів моніторингу навколишнього середовища.
2. Види аерокосмічної зйомки.
3. Які режими оцінки існують для кожної зони чи агломерації?

Білет №2

1. Промислові пристрої для оцінки сану атмосферного повітря, які є їх види та призначення?
2. Активні та пасивні знімальні системи: опишіть суть та наведіть приклади.
3. Як законодавчо регулюється моніторинг вод в Україні?

Білет №3

1. Як здійснюється державне регулювання моніторингу атмосферного повітря?
2. Як визначити хімічний стан водного об'єкта?
3. Що називають науковим (прогнозним) моніторингом ґрунтів?

Білет №4

1. Що таке інформаційно-аналітична система даних моніторингу атмосферного повітря?
2. Які види моніторингу вод?
3. Як законодавчо регулюється моніторинг ґрунтів та які органи відповідають за його здійснення?

Білет №5

1. Які ви знаєте найпоширеніші супутникові радіонавігаційні системи?
2. Як організована мережа моніторингу атмосфери?
3. Поняття про створ річки та як досліджується вода у створі річки?

Білет №6

1. Структура та принцип роботи супутникової радіонавігаційної системи.
2. Як здійснюється організація моніторингу атмосферного повітря?
3. Види програм спостережень за станом вод.

Білет №7

1. У чому полягає сутність наукового та програмно-апаратного забезпечення системи моніторингу довкілля?
2. Як визначити загальний стан масиву поверхневих вод?
3. Що таке нерегулярний метод формування мережі моніторингу ґрунтів?

Білет №8

1. Які ви знаєте стаціонарні пристрої для оцінки стану повітря.
2. Які основні забруднювачі поверхневих водойм України та водні об'єкти, що зазнають забруднення?
3. Що таке моніторинг продуктивності ґрунтів?

Білет №9

1. Основні джерела забруднення та забруднюючі речовини, що впливають на стан атмосферного повітря.
2. Що таке екологічний потенціал водного об'єкта та як його визначити?
3. Що таке моніторинг геологічного середовища?

Білет №10

1. Сутність аерокосмічних методів.
2. Які є об'єкти та суб'єкти моніторингу вод.
3. Опишіть, як здійснюється узагальнення даних моніторингу геологічного середовища?

Білет №11

1. Наведіть приклади газоаналізаторів та опишіть принцип їх роботи.
2. Як визначити екологічний стан водних об'єктів України?
3. Рівні та параметри моніторингу ґрунтів.

Білет №12

1. Які є основні джерела забруднення повітря в агломерації?
2. Що таке індекс Шеннона?
3. Які показники входять до програми моніторингу ґрунтів?

Білет №13

1. Що таке індекс якості атмосферного повітря та як його визначити?
2. Види та категорії пунктів спостережень за станом вод.
3. Опишіть об'єкти моніторингу геологічного середовища.

Білет №14

1. Які типи постів спостереження за атмосферним повітрям ви знаєте?
2. Результати здійснення державного моніторингу вод.
3. Як здійснюється організація моніторингу геологічного середовища?

Білет №15

1. Які є класи екологічного стану поверхневих водних об'єктів України?
2. Що таке моніторинг ґрунтів та як він здійснюється?
3. Що таке регулярний метод формування мережі ґрунтового моніторингу?

Білет №16

1. Прилади для експрес-контролю стану довкілля.
2. Програма державного моніторингу вод.
3. Як здійснюється моніторинг та наукове супроводження надрокористування?

Білет №17

1. Що таке екологічний норматив якості води?
2. Завдання моніторингу ґрунтів.
3. Які існують типи моніторингу ґрунтів?

Білет №18

1. Класифікація приладів моніторингу навколишнього середовища.
2. Види аерокосмічної зйомки.
3. Які режими оцінки існують для кожної зони чи агломерації?

Білет №19

1. Промислові пристрої для оцінки сану атмосферного повітря, які є їх види та призначення?
2. Основні джерела забруднення та забруднюючі речовини, що впливають на стан атмосферного повітря.
3. Які типи постів спостереження за атмосферним повітрям ви знаєте?

Білет №20

1. Які ви знаєте найпоширеніші супутникові радіонавігаційні системи?
2. Які є основні джерела забруднення повітря в агломерації?
3. Що таке екологічний норматив якості води?

Білет №21

1. Структура та принцип роботи супутникової радіонавігаційної системи.
2. Що таке індекс Шеннона?
3. Що таке регулярний метод формування мережі ґрунтового моніторингу?

Білет №22

1. Як здійснюється державне регулювання моніторингу атмосферного повітря?
2. Що таке екологічний потенціал водного об'єкта та як його визначити?
3. Результати здійснення державного моніторингу вод.

Білет №23

1. У чому полягає сутність наукового та програмно-апаратного забезпечення системи моніторингу довкілля?
2. Які є об'єкти та суб'єкти моніторингу вод.
3. Як законодавчо регулюється моніторинг ґрунтів та які органи відповідають за його здійснення?

Білет №24

1. Що таке індекс якості атмосферного повітря та як його визначити?
2. Як визначити загальний стан масиву поверхневих вод?
3. Які існують типи моніторингу ґрунтів?

Білет №25

1. Сутність аерокосмічних методів.
2. Програма державного моніторингу вод.
3. Що таке моніторинг продуктивності ґрунтів?

Білет №26

1. Активні та пасивні знімальні системи: опишіть суть та наведіть приклади.
2. Які є види моніторингу вод?
3. Що таке нерегулярний метод формування мережі моніторингу ґрунтів?

Білет №27

1. Які ви знаєте стаціонарні пристрої для оцінки стану повітря.
2. Як законодавчо регулюється моніторинг вод в Україні?
3. Які показники входять до програми моніторингу ґрунтів?

Білет №28

1. Що таке інформаційно-аналітична система даних моніторингу атмосферного повітря?
2. Рівні та параметри моніторингу ґрунтів.
3. Як здійснюється моніторинг та наукове супроводження надрокористування?

Білет №29

1. Як організована мережа моніторингу атмосфери?
2. Поняття про створ річки та як досліджується вода у створі річки?
3. Що таке моніторинг геологічного середовища?

Білет №30

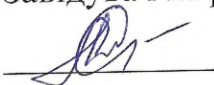
1. Як визначити хімічний стан водного об'єкта?
2. Що називають науковим (прогнозним) моніторингом ґрунтів?
3. Як здійснюється організація моніторингу геологічного середовища?

Модульний контроль - це різновид контрольних заходів, який проводиться з метою оцінки результатів навчання студентів на визначених його етапах. Модульна контрольна робота може включати як теоретичні завдання (теоретичні питання або тести), так і практичні завдання. До НМК включають перелік теоретичних питань та типові завдання для розв'язку, з яких формуватимуться білети (завдання) для проведення модульної контрольної роботи.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології

 Тамара ДУДАР

«20» 12 2023 р.

ПЕРЕЛІК ТЕМ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЕКЗАМЕНУ
з дисципліни «Моніторинг довкілля»

Освітньо-професійна програма: «Екологія та охорона навколишнього середовища»
Галузь знань: 10 «Природничі науки»
Спеціальність: 101 «Екологія»

Розробник (и):

д.т.н., проф. Тамара ДУДАР
(науковий ступінь, вчене звання, П.І.Б. викладача)

к.б.н., доц. Андріан ЯВНЮК
(науковий ступінь, вчене звання, П.І.Б. викладача)

Перелік питань для підготовки до екзамену

з дисципліни «Моніторинг довкілля»

1. Поняття моніторингу довкілля, його об'єкт, предмет, етапи та види.
2. Історія моніторингу довкілля в Україні та світі.
3. Функції Гідрометеорологічної служби України.
4. Джерела забруднення навколишнього середовища в авіаційній промисловості.
5. Особливості та джерела забруднення атмосфери, ґрунту та водойм.
6. Первинний та вторинний екологічний моніторинг.
7. Прогнозний моніторинг та його методи.
8. Як здійснюється фінансування моніторингу?
9. Які є ієрархічні рівні екологічного моніторингу?
10. Що таке палеомоніторинг, біоекологічний та геоєкологічний моніторинг?
11. Що таке фоновий моніторинг довкілля та як він здійснюється.
12. Що таке коефіцієнт технофільності та коефіцієнт геохімічної рівноваги?
13. Дайте визначення кліматичного моніторингу, опишіть його завдання та як він здійснюється.
14. Що таке кліматоутворюючі фактори та від чого залежить інтенсивність їх впливу?
15. опишіть концепцію глобального моніторингу довкілля, основні його завдання та процеси в природі, які підлягають глобальному екологічному моніторингу.
16. Об'єкти національної системи екологічного моніторингу.
17. Кількісний аналіз компонентів довкілля, його етапи та методи.
18. Що таке фізичні методи дослідження забруднення навколишнього середовища, опишіть, які ви знаєте фізичні методи?
19. Біологічні методи оцінки стану довкілля, поняття біоіндикації.
20. Які ви знаєте біоіндикатори та як їх використовують?
21. Які нормативно-правові акти регулюють моніторинг довкілля?
22. Які законодавчі та нормативні акти забезпечують функціонування Національної системи моніторингу довкілля? опишіть коротко суть
23. Концепція Державної цільової екологічної програми моніторингу довкілля.
24. Прилади моніторингу навколишнього середовища: класифікація, типи, приклади та принципи роботи.
25. Структура та принцип роботи супутникової радіонавігаційної системи.
26. Які ви знаєте найпоширеніші супутникові радіонавігаційні системи?
27. Аерокосмічні методи моніторингу.
28. Види аерокосмічної зйомки.
29. Активні та пасивні знімальні системи.
30. Наукове та програмно-апаратне забезпечення системи моніторингу довкілля.
31. Основні джерела забруднення та забруднюючі речовини, що впливають на стан атмосферного повітря.
32. Що таке індекс якості атмосферного повітря та як його визначити?
33. Як здійснюється державне регулювання моніторингу атмосферного повітря?
34. Організація моніторингу атмосферного повітря: режими оцінки, мережа моніторингу, пости спостережень.
35. Поняття інформаційно-аналітичної системи даних моніторингу атмосферного повітря.
36. Які є основні забруднювачі поверхневих водойм та класи екологічного стану поверхневих водних об'єктів України?
37. Як визначити екологічний стан водних об'єктів України?
38. Що таке екологічний норматив якості води?
39. Поняття індексу Шеннона.

40. Що таке екологічний потенціал водного об'єкта та як його визначити?
41. Як визначити хімічний стан водного об'єкта?
42. Як визначити загальний стан масиву поверхневих вод?
43. Як законодавчо регулюється моніторинг вод в Україні?
44. Які є об'єкти та суб'єкти моніторингу вод.
45. Програма державного моніторингу вод, види програм спостережень за станом вод.
46. Організація та види моніторингу вод, види та категорії пунктів спостережень за станом вод та результати здійснення державного моніторингу вод.
47. Що таке створ річки та як досліджується вода у створі річки?
48. Поняття моніторингу ґрунтів та як він здійснюється, типи, рівні та параметри моніторингу ґрунтів, завдання моніторингу ґрунтів.
49. Як законодавчо регулюється моніторинг ґрунтів та які органи відповідають за його здійснення?
50. Що таке моніторинг продуктивності ґрунтів?
51. Які показники входять до програми моніторингу ґрунтів?
52. Що таке регулярний та нерегулярний метод формування мережі ґрунтового моніторингу?
53. Що таке моніторинг геологічного середовища, його об'єкти, організація та узагальнення даних?
54. Моніторинг та наукове супроводження надрокористування.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології

_____ Тамара ДУДАР

« ____ » _____ 2023 р.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ БІЛЕТИ

з дисципліни «Моніторинг довкілля»

Освітньо-професійна програма: «Екологія та охорона навколишнього середовища»
Галузь знань: 10 «Природничі науки»
Спеціальність: 101 «Екологія»

Розробник (и):

д.т.н., проф. Тамара ДУДАР
(науковий ступінь, вчене звання, П.І.Б.)

к.б.н., доц. Андріан ЯВНЮК
(науковий ступінь, вчене звання, П.І.Б.)

(науковий ступінь, вчене звання, П.І.Б.)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. Які є ієрархічні рівні екологічного моніторингу?
2. Дайте визначення кліматичного моніторингу, опишіть його завдання та як він здійснюється.
3. Які ви знаєте найпоширеніші супутникові радіонавігаційні системи?
4. Які є основні забруднювачі поверхневих водойм та класи екологічного стану поверхневих водних об'єктів України?

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ Тамара ДУДАР
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис) (ПІБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 2

1. Первинний та вторинний екологічний моніторинг.
2. Концепція Державної цільової екологічної програми моніторингу довкілля.
3. Прилади моніторингу навколишнього середовища: класифікація, типи, приклади та принципи роботи.
4. Що таке моніторинг геологічного середовища, його об'єкти, організація та узагальнення даних?

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ Тамара ДУДАР
(підпис) (ПБ)

Екзаменатор _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис) (ПБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 3

1. Функції Гідрометеорологічної служби України.
2. Наукове та програмно-апаратне забезпечення системи моніторингу довкілля.
3. Як визначити загальний стан масиву поверхневих вод?
4. Поняття моніторингу ґрунтів та як він здійснюється, типи, рівні та параметри моніторингу ґрунтів, завдання моніторингу ґрунтів.

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ Тамара ДУДАР
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис) (ПІБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 4

1. Як здійснюється фінансування моніторингу?
2. Види аерокосмічної зйомки.
3. Які є об'єкти та суб'єкти моніторингу вод.
4. Що таке регулярний та нерегулярний метод формування мережі ґрунтового моніторингу?

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ Тамара ДУДАР
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис) (ПІБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 5

1. Що таке палеомоніторинг, біоекологічний та геоекологічний моніторинг?
2. Аерокосмічні методи моніторингу.
3. Як законодавчо регулюється моніторинг вод в Україні?
4. Які показники входять до програми моніторингу ґрунтів?

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ Тамара ДУДАР
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис) (ПІБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 6

1. Що таке фоновий моніторинг довкілля та як він здійснюється.
2. Біологічні методи оцінки стану довкілля, поняття біоіндикації.
3. Що таке екологічний норматив якості води?
4. Як законодавчо регулюється моніторинг ґрунтів та які органи відповідають за його здійснення?

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ Тамара ДУДАР
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис) (ПІБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 7

1. Особливості та джерела забруднення атмосфери, ґрунту та водойм.
2. Опишіть концепцію глобального моніторингу довкілля, основні його завдання та процеси в природі, які підлягають глобальному екологічному моніторингу.
3. Які законодавчі та нормативні акти забезпечують функціонування Національної системи моніторингу довкілля? Опишіть коротко суть
4. Що таке екологічний потенціал водного об'єкта та як його визначити?

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ Тамара ДУДАР
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис) (ПІБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 8

1. Поняття моніторингу довкілля, його об'єкт, предмет, етапи та види.
2. Що таке кліматоутворюючі фактори та від чого залежить інтенсивність їх впливу?
3. Активні та пасивні знімальні системи.
4. Поняття індексу Шеннона.

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ Тамара ДУДАР
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис) (ПІБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 9

1. Історія моніторингу довкілля в Україні та світі.
2. Що таке фізичні методи дослідження забруднення навколишнього середовища, опишіть, які ви знаєте фізичні методи?
3. Як визначити екологічний стан водних об'єктів України?
4. Що таке моніторинг продуктивності ґрунтів?

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ Тамара ДУДАР
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис) (ПІБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 10

1. Що таке коефіцієнт технофільності та коефіцієнт геохімічної рівноваги?
2. Основні джерела забруднення та забруднюючі речовини, що впливають на стан атмосферного повітря.
3. Поняття інформаційно-аналітичної системи даних моніторингу атмосферного повітря.
4. Що таке створ річки та як досліджується вода у створі річки?

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ Тамара ДУДАР
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис) (ПІБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 11

1. Джерела забруднення навколишнього середовища в авіаційній промисловості.
2. Кількісний аналіз компонентів довкілля, його етапи та методи.
3. Структура та принцип роботи супутникової радіонавігаційної системи.
4. Як здійснюється державне регулювання моніторингу атмосферного повітря?

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ Тамара ДУДАР
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис) (ПІБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 12

1. Прогнозний моніторинг та його методи.
2. Які нормативно-правові акти регулюють моніторинг довкілля?
3. Організація та види моніторингу вод, види та категорії пунктів спостережень за станом вод та результати здійснення державного моніторингу вод.
4. Моніторинг та наукове супроводження надрокористування.

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ Тамара ДУДАР
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис) (ПІБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 13

1. Об'єкти національної системи екологічного моніторингу.
2. Що таке індекс якості атмосферного повітря та як його визначити?
3. Як визначити хімічний стан водного об'єкта?
4. Програма державного моніторингу вод, види програм спостережень за станом вод.

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ Тамара ДУДАР
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис) (ПІБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 14

1. Які ви знаєте біоіндикатори та як їх використовують?
2. Організація моніторингу атмосферного повітря: режими оцінки, мережа моніторингу, пости спостережень.
3. Опишіть концепцію глобального моніторингу довкілля, основні його завдання та процеси в природі, які підлягають глобальному екологічному моніторингу.
4. Прилади моніторингу навколишнього середовища: класифікація, типи, приклади та принципи роботи.

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ Тамара ДУДАР
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис) (ПІБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 15

1. Історія моніторингу довкілля в Україні та світі.
2. Як здійснюється фінансування моніторингу?
3. Які нормативно-правові акти регулюють моніторинг довкілля?
4. Види аерокосмічної зйомки.

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ **Тамара ДУДАР**
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ **Андріан ЯВНЮК**
(підпис) (ПІБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 16

1. Прогнозний моніторинг та його методи.
2. Біологічні методи оцінки стану довкілля, поняття біоіндикації.
3. Як здійснюється державне регулювання моніторингу атмосферного повітря?
4. Поняття індексу Шеннона.

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ Тамара ДУДАР
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис) (ПІБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 17

1. Функції Гідрометеорологічної служби України.
2. Кількісний аналіз компонентів довкілля, його етапи та методи.
3. Наукове та програмно-апаратне забезпечення системи моніторингу довкілля.
4. Як визначити хімічний стан водного об'єкта?

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ **Тамара ДУДАР**
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ **Андріан ЯВНЮК**
(підпис) (ПІБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 18

1. Об'єкти національної системи екологічного моніторингу.
2. Основні джерела забруднення та забруднюючі речовини, що впливають на стан атмосферного повітря.
3. Як визначити екологічний стан водних об'єктів України?
4. Організація та види моніторингу вод, види та категорії пунктів спостережень за станом вод та результати здійснення державного моніторингу вод.

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ Тамара ДУДАР
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис) (ПІБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 19

1. Що таке фоновий моніторинг довкілля та як він здійснюється.
2. Що таке фізичні методи дослідження забруднення навколишнього середовища, опишіть, які ви знаєте фізичні методи?
3. Організація моніторингу атмосферного повітря: режими оцінки, мережа моніторингу, пости спостережень.
4. Які є об'єкти та суб'єкти моніторингу вод.

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ Тамара ДУДАР
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис) (ПІБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 20

1. Дайте визначення кліматичного моніторингу, опишіть його завдання та як він здійснюється.
2. Які є основні забруднювачі поверхневих водойм та класи екологічного стану поверхневих водних об'єктів України?
3. Поняття моніторингу ґрунтів та як він здійснюється, типи, рівні та параметри моніторингу ґрунтів, завдання моніторингу ґрунтів.
4. Що таке регулярний та нерегулярний метод формування мережі ґрунтового моніторингу?

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ Тамара ДУДАР
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис) (ПІБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 21

1. Поняття моніторингу довкілля, його об'єкт, предмет, етапи та види.
2. Які законодавчі та нормативні акти забезпечують функціонування Національної системи моніторингу довкілля? Опишіть коротко суть
3. Як законодавчо регулюється моніторинг ґрунтів та які органи відповідають за його здійснення?
4. Що таке моніторинг геологічного середовища, його об'єкти, організація та узагальнення даних?

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ Тамара ДУДАР
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис) (ПІБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 22

1. Первинний та вторинний екологічний моніторинг.
2. Які ви знаєте біоіндикатори та як їх використовують?
3. Що таке екологічний норматив якості води?
4. Що таке створ річки та як досліджується вода у створі річки?

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ Тамара ДУДАР
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис) (ПІБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 23

1. Особливості та джерела забруднення атмосфери, ґрунту та водою.
2. Що таке кліматоутворюючі фактори та від чого залежить інтенсивність їх впливу?
3. Поняття інформаційно-аналітичної системи даних моніторингу атмосферного повітря.
4. Які показники входять до програми моніторингу ґрунтів?

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ Тамара ДУДАР
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис) (ПІБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 24

1. Що таке коефіцієнт технофільності та коефіцієнт геохімічної рівноваги?
2. Які ви знаєте найпоширеніші супутникові радіонавігаційні системи?
3. Як законодавчо регулюється моніторинг вод в Україні?
4. Моніторинг та наукове супроводження надрокористування.

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ Тамара ДУДАР
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис) (ПІБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 25

1. Джерела забруднення навколишнього середовища в авіаційній промисловості.
2. Структура та принцип роботи супутникової радіонавігаційної системи.
3. Що таке екологічний потенціал водного об'єкта та як його визначити?
4. Що таке моніторинг продуктивності ґрунтів?

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ Тамара ДУДАР
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис) (ПІБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 26

1. Які є ієрархічні рівні екологічного моніторингу?
2. Активні та пасивні знімальні системи.
3. Як визначити загальний стан масиву поверхневих вод?
4. Програма державного моніторингу вод, види програм спостережень за станом вод.

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ Тамара ДУДАР
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис) (ПІБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 27

1. Що таке палеомоніторинг, біоекологічний та геоекологічний моніторинг?
2. Концепція Державної цільової екологічної програми моніторингу довкілля.
3. Аерокосмічні методи моніторингу.
4. Що таке індекс якості атмосферного повітря та як його визначити?

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ Тамара ДУДАР
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис) (ПІБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 28

1. Первинний та вторинний екологічний моніторинг.
2. Що таке фізичні методи дослідження забруднення навколишнього середовища, опишіть, які ви знаєте фізичні методи?
3. Структура та принцип роботи супутникової радіонавігаційної системи.
4. Як здійснюється державне регулювання моніторингу атмосферного повітря?

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ Тамара ДУДАР
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис) (ПІБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 29

1. Особливості та джерела забруднення атмосфери, ґрунту та водойм.
2. Біологічні методи оцінки стану довкілля, поняття біоіндикації.
3. Поняття індексу Шеннона.
4. Які показники входять до програми моніторингу ґрунтів?

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ Тамара ДУДАР
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис) (ПІБ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Семестр 5

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 30

1. Джерела забруднення навколишнього середовища в авіаційній промисловості.
2. Кількісний аналіз компонентів довкілля, його етапи та методи.
3. Види аерокосмічної зйомки.
4. Наукове та програмно-апаратне забезпечення системи моніторингу довкілля.

Затверджено на засіданні кафедри екології

Протокол № 16 від 20.12.2023 р.

Завідувач кафедри _____ Тамара ДУДАР
(підпис) (ПІБ)

Екзаменатор _____ Андріан ЯВНЮК
(підпис) (ПІБ)