

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

Інженерно-хімічний факультет
Кафедра екології та технології рослинних полімерів

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ ТА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ
з курсу "Моніторинг довкілля"
для студентів напрямку підготовки (спеціальності)
6.040106 «Екологія, охорона
навколишнього середовища та збалансоване природокористування»

Київ
НТУУ "КПІ"
2013

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

Інженерно-хімічний факультет
Кафедра екології та технології рослинних полімерів

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ ТА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ
з курсу "Моніторинг довкілля"

для студентів напрямку підготовки (спеціальності)
6.040106 «Екологія, охорона
навколишнього середовища та збалансоване природокористування»

Рекомендовано Вченою радою
інженерно-хімічного факультету НТУУ "КПІ"
протокол № 1 від 28 січня 2013 р.

(протокол №, дата)

Методичні вказівки до виконання практичних робіт та самостійної роботи з курсу “Моніторинг довкілля” для студентів напрямку підготовки (спеціальності) 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / Уклад.: Радовенчик В.М. – К.: КП, 2013. – 28 с.

Укладач: Радовенчик Вячеслав Михайлович, д-р. техн. наук, доц.

Рецензент: А.Р. Степанюк, к.т.н, доц.

Відповідальний редактор: Гомеля М.Д.

ЗМІСТ

Вступ	5
План практичних занять	6
1. Фактори, індикатори та показники в системі моніторингу довкілля.	6
2. Методи відбору проб атмосферного повітря. Будова стаціонарного та рухомого постів	9
3. Проведення підфакельних спостережень	15
4 . Організація системи моніторингу водних середовищ	16
5. Методи відбору проб води та донних осадів	16
6. Стадії проведення еколого-геологічних досліджень	17
7. Принципи організації спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунтів.	18
8. Питання до диференційованого заліку	21
Загальні положення щодо самостійної роботи студентів	23
Завдання для самостійної роботи студентів	24
Список рекомендованої літератури	25

ВСТУП

З кожним роком стан довкілля погіршується, що негативно впливає на умови існування живих організмів та здоров'я людини. Особливе значення набуває сьогодні, в період значного глобального погіршення якості довкілля та глобального потепління, визначення оперативних та довготривалих змін показників навколишнього середовища та прогнозування їх тенденцій в майбутньому. Курс відноситься до циклу професійної та практичної підготовки і тісно пов'язаний з такими дисциплінами, як «Основи екології та неоекології», «Аналітична хімія», «Метеорологія та кліматологія», «Фізико-хімічні методи аналізу стану довкілля» та ін.

Згідно з ОКХ курс “Моніторинг довкілля” формує відповідну компетенцію, а саме базові знання з контролю стану довкілля та вимірювання основних його параметрів в обсязі, необхідному для вивчення професійних дисциплін та для використання в обраній професії.

Метою вивчення даної дисципліни є підготовка студентів напрямку підготовки 6.040106 – «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», формування у них знань та навичок із основних аспектів моніторингу довкілля, будови основних компонентів систем моніторингу, особливостей вимірювання основних параметрів довкілля, проектування систем моніторингу, вміння використовувати нові знання для оцінки стану довкілля та прогнозування його змін.

Згідно з ОПП, змістом уміння, що забезпечується, є на підставі відповідних методичних рекомендацій та інструкцій проводити спостереження за станом навколишнього середовища та використовувати отримані результати для оцінки стану окремих об'єктів довкілля.

Студент, який закінчив вивчення даної дисципліни, здатен:

- використовувати основні методи моніторингу для оцінки стану окремих об'єктів довкілля.

- застосовуючи існуючі методи вимірювання параметрів довкілля, визначати його якість та відхилення від чинних нормативів;

- на основі існуючих закономірностей оцінювати роль основних факторів на стан довкілля;

- використовувати отримані знання для розробки управлінських рішень з метою покращення якості довкілля;

- визначати стан основних компонентів довкілля та необхідні заходи для його покращення;

- працювати з учбовою літературою та іншими джерелами інформації з моніторингу для поглиблення знань

- володіти відповідною термінологією для спілкування з науковцями.

ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Практичне заняття 1. Фактори, індикатори та показники в системі моніторингу довкілля.

Практичне заняття 2. Методи відбору проб атмосферного повітря.

Практичне заняття 3. Будова стаціонарного та рухомого постів.

Практичне заняття 4. Проведення підфакельних спостережень.

Практичне заняття 5. Організація системи моніторингу водних середовищ.

Практичне заняття 6. Методи відбору проб води та донних осадів.

Практичне заняття 7. Стадії проведення еколого-геологічних досліджень.

Практичне заняття 8. Принципи організації спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунтів.

Практичне заняття 9. Диференційований залік.

1. Фактори, індикатори та показники в системі моніторингу довкілля [1]

При здійсненні моніторингу стану біосфери необхідно організувати досить представницьку мережу спостережень (вимірювань) за найбільш важливими факторами впливу і показниками стану навколишнього природного середовища. В залежності від конкретної задачі моніторингу ці фактори і показники можуть бути різними.

При визначенні індикаторів та показників слід шукати компроміс між достовірністю і доступністю інформації. При цьому втрати інформації мають бути мінімальними, а сам показник повинен забезпечувати:

- інформативність, реальність і можливість практичної реалізації;
- спрощення інформації таким чином, щоб допомогти уповноваженим особам приймати обґрунтовані рішення, а громадськості – зрозуміти проблему.

Показники спрощують складну реальність і є «вижимкою» інформації, отриманої в процесі добору та аналізу даних моніторингу. Більшість екологічних показників слід розглядати у нерозривному взаємозв'язку між собою.

Як правило, показники розробляють для:

- допомоги у виробленні оптимальної екологічної політики;
- порівняння країн та регіонів;
- формування розуміння проблеми;
- вивчення взаємозв'язку з діяльністю промисловості, причинно-наслідкових зв'язків та синергізму.

Таким чином, критерії вибору показників повинні враховувати і їх політичне значення. В Європейській агенції з навколишнього середовища (ЄАНС; *англ.* – ЕЕА) виділяють п'ять типів інтегральних показників.

Описові показники (А). Наприклад, частка органічного землеробства на всіх сільгоспугіддях, %.

Показники виконання (B) – показники, що характеризують хід виконання намічених цілей (викиди парникових газів).

Показники ефективності (C) – показники, що характеризують екологічну ефективність, наприклад, рівень викидів на одиницю ВВП.

Показники політичної ефективності (D) – показники, що характеризують зв'язок змін навколишнього середовища з політичними заходами (реагування).

Сумарні показники добробуту (E) – показники, що характеризують розвиток суспільства, наприклад, показники сталого розвитку. Виходячи з основних задач системи моніторингу довкілля, необхідно, насамперед знаходити фактори, які призводять до найбільш серйозних, довгострокових змін у навколишньому середовищі (і джерела таких збурень), а також виявляти елементи біосфери, найбільш чутливі до таких збурень, або критичні ключові елементи, пошкодження яких може призводити до гибелі екосистем. Необхідно відмітити, що визначення пріоритетів для підсистем моніторингу при вирішенні різних задач може призвести до різних результатів для одного і того ж фактора збурення. Наприклад, збитки від збільшення CO₂ в атмосфері для деяких екосистем незначні, а в багатьох випадках збільшення CO₂ навіть корисне – воно сприяє збільшенню продуктивності рослин. З іншого боку, накопичення CO₂ призводить до парникового ефекту і можливих змін клімату з різними негативними наслідками для біосфери.

На першій нараді з моніторингу в Найробі (1974 р.) було розроблено метод, вибрано критерії та визначено пріоритетність різних забруднювальних речовин (табл. 1.3). Знайдені пріоритети було розбито на вісім класів (чим вищий клас, тобто менший його порядковий номер, тим вищий пріоритет) з визначенням середовища і типу програми вимірювань («I» — імпактний, «P» — регіональний, «B» — базовий і «G» — глобальний).

Якщо говорити про спостереження за *територіями*, то найвищий пріоритет мають міста та зони, з яких беруть питну воду. Серед *середовищ* вищий пріоритет мають атмосферне повітря та вода прісних водойм (особливо малопроточних). Для *повітря* найважливішими інгредієнтами є пил, оксиди сірки, вуглецю та азоту, важкі метали, бенз(а)пірен та пестициди. Для *води* – біогенні продукти, феноли та нафтопродукти. Серед *джерел забруднень* найвищий пріоритет мають автомобільний транспорт, ТЕС, підприємства кольорової металургії тощо.

Моніторинг охоплює спостереження за джерелами і факторами антропогенного впливу – хімічними, фізичними (випромінювання, механічні дії) та біологічними, а також за ефектами, які викликають різні дії у навколишньому середовищі, в першу чергу за реакцією біологічних систем. Особливо поширеними вважаються *інтегральні* показники стану природних систем.

Інтегральними показниками, які характеризують зміни в екологічній рівновазі, вважають такі:

- збалансованість біологічної продуктивності (відношення первинної біологічної продуктивності до вторинної);
- швидкість утворення біологічної продукції (відношення біопродуктивності до загальної біомаси);
- інтенсивність кругообігу біогенних речовин.

Таблиця 1. – Класифікація пріоритетних забруднювачів за класами пріоритетності (Ізраель, 1984)

Клас	Забруднювальна речовина	Середовище	Тип програми
1	Діоксид сірки, завислі частинки Радіонукліди ($^{90}\text{Sr} + ^{137}\text{Cs}$)	Повітря Їжа	I, P, B I, P
2	Озон ДДТ та інші хлорорганічні сполуки Кадмій та його сполуки	- тропосфера - стратосфера Біота Їжа, вода	I B I, P I
3	Нітрати, нітрити Оксиди азоту	Питна вода, їжа Повітря	I I
4	Ртуть та її сполуки Свинець Діоксид вуглецю	Їжа, вода Повітря, їжа Повітря	I, P I B
5	Оксид вуглецю Нафтовуглеводні	Повітря Морська вода	I P, B
6	Фториди	Свіжа вода	I
7	Азбест Арсен (миш'як)	Повітря Питна вода	I I
8	Мікротоксини Мікробіологічні зараження Реакційноспроможні забруднення	Їжа Їжа Повітря	I, P I, P I

При організації спостережень за зміною стану екосистем необхідно, в першу чергу, приділяти увагу можливим порушенням і перебудовам в умовах ведення лісового господарства, землеробства та тваринництва.

Для здійснення моніторингу антропогенних змін природного середовища необхідно визначити найбільш представницькі види ознак і відгуків в екосистемі. Для цього необхідно вивчити характер відгуків елементів біосфери на збурення як за допомогою натурних, так і лабораторних експериментів, математичного моделювання та аналізу результатів польових спостережень.

Нижче наведено деякі правила підбору показників для контролю за станом біологічних систем:

- необхідно відбирати показники, що їх відносять тільки до процесів з гомеостатичними механізмами;

- необхідно надавати перевагу показникам, які характеризують неспецифічний відгук на збурювальний фактор;
- необхідно надавати перевагу інтегральним показникам.

Вважається, що наявність норми за одними показниками і патологій за іншими, а також їх співвідношення можуть однозначно визначити «хворобу» біологічної системи. Оцінювання ефекту від шкідливого збурення можна звести до підбору єдиного показника стану екосистеми, який об'єднує окремі відгуки системи так званою *функцією бажаності*.

Проведені дослідження свідчать, що основну частку забруднень атмосферного повітря (до 85 %) становлять діоксид сірки, пил, оксид вуглецю та оксиди азоту. Решта припадає на частку специфічних речовин, пов'язаних з роботою окремих галузей промисловості. Вони присутні у повітрі відносно невеликої кількості населених пунктів, де розміщено такі підприємства. До таких речовин відносять сірковуглець, хлор, сірководень, аміак, сполуки фтору, вуглеводень. Під час моніторингу необхідно передбачати також проведення вимірювань, які характеризують стан середовища (мутність атмосфери, рН водного середовища), спостереження за рядом гідрометеорологічних величин, достатніх для інтерпретації питань переносу, розсіювання та міграції забруднювальних речовин, сонячної радіації (в тому числі ультрафіолетового випромінювання).

Значною проблемою є забруднення повітря великих міст бенз(а)піреном – у деяких містах максимальні концентрації досягають 0,4 – 0,7 мкг/м³. Особливе місце займають важкі метали – концентрації свинцю в повітрі багатьох міст досягають значних величин (до 4,5 мкг/м³).

Основним джерелом забруднення відкритих водойм суші є стічні води різних промислових підприємств, стоки комунальних господарств міст та поверхневі сільськогосподарські стоки. У воді річок, озер та водосховищ спостерігаються нафтопродукти, феноли, залізо, мідь, цинк, важкі метали та інші шкідливі речовини.

2. Методи відбору проб атмосферного повітря. Будова стаціонарного та рухомого постів [1]

Методи відбору проб. Визначення концентрацій більшості ЗР в атмосферному повітрі виконують, як правило, лабораторними методами. Відбір проб атмосферного повітря є важливою складовою аналізу його якості і здійснюється двома основними методами, а саме: *аспіраційним* і *методом заповнення посудин обмеженої ємності*.

Відбір проб першим методом здійснюється шляхом аспірації певного об'єму повітря через поглинальний прилад, заповнений твердим або рідким сорбентом для вловлювання забруднювальної речовини, або через аерозольний фільтр, що затримує частинки, які містяться в повітрі.

В результаті аспірації відбувається концентрування ЗР у поглинальному розчині (наприклад, розчинення і хімічна реакція аналізованої газоподібної

забруднювальної речовини) чи на твердому сорбенті (силікагель, алюмогель, подрібнене скло та ін.). Поглинальні прилади найчастіше мають U-подібну форму і виробляються з інертних матеріалів: скло, фторопласт. Для вловлювання з повітря зважених частинок (пилу, сажі) використовуються фільтри, виготовлені з паперу або з волокнистих полімерних матеріалів (поліхлорвінілу, полістиролу, ацетилцелюлози), а також мембранні і скловолкнисті. Фільтр встановлюється в металевому фільтроутримувачі з конусною насадкою.

Параметри відбору проб, такі як витрата повітря і тривалість його аспірації через поглинальний прилад, тип поглинального приладу чи фільтра встановлюються в залежності від ЗР. Для достовірного визначення концентрації ЗР витрата повітря повинна складати десятки і сотні літрів за хвилину.

Другий метод відбору проб атмосферного повітря – метод заповнення посудин обмеженої ємності – підрозділяють на:

- *вакуумний*, коли з герметично закритої посудини відкачують повітря, а потім, безпосередньо в місці відбору проби посудину відкривають;
- *метод примусового продування посудини* 10-кратним об'ємом повітря в місці відбору проби, після чого посудину герметизують;
- *спосіб витіснення* попередньо залитої в посудину інертної рідини повітрям на місці відбору проби, після чого посудину герметизують.

Як посудину використовують звичайні скляні ємності. Найчастіше ці методи використовують для визначення оксиду вуглецю або інших газоподібних домішок, тип і походження яких невідоме. Для зважених домішок застосовують тільки аспіраційний метод відбору проб повітря, а для газоподібних – обидва.

Відбір проб повітря здійснюється на стаціонарних чи пересувних постах, укомплектованих пристроями для відбору проб або автоматичними газоаналізаторами для безперервного визначення концентрації ЗР, а також приладами для метеорологічних спостережень.

Висота і тривалість відбору проб. При визначенні приземної концентрації домішки в атмосферному повітрі відбір проб проводиться на висоті 1,5-3,5 м від поверхні землі.

Проби підрозділяються, в залежності від режиму відбору, на:

- *разові*, при тривалості відбору 20-30 хвилин;
- *середні добові*, коли відбір здійснюється *безперервно* протягом 24 годин або *дискретно* через рівні інтервали часу протягом доби (відбирають не менше 4 разових проб).

Засоби вимірювання. На стаціонарних постах засоби вимірювання розміщуються в комплектних лабораторіях «Пост-1» і «Пост-2» (у м. Києві станом на 2007 р. у різних районах працювало 16 стаціонарних постів типу «Пост-2»), а на маршрутних і підфакельних постах – у лабораторії «Атмосфера- II».

Для відбору проб повітря використовують електроаспіратори ЕА-1, ЕА-2, ЕА-2С, ЕА-3 і відбірники повітря, тобто збудники прокачування повітря. ЕА-1 застосовують для відбору разових проб газоподібних ЗР; ЕА-2С – для добових проб пилу на 1 фільтр у циклічному чи безперервному режимі на «Пост-2»; ЕА-3 – для разових і добових проб великого обсягу (пилу і газових ЗР) на 1 фільтр і в один поглинальний прилад на станціях фонових моніторингу.

Наприклад, електроаспіратор ЕА – 1А (рис. 2.4) призначений для аспіраційного відбору разових проб пилу і газоподібних забруднень атмосферного повітря з метою наступного хімічного аналізу, працює від акумуляторної батареї і має наступні характеристики:

- кількість каналів для добору проб повітря – 4;
- сумарна витрата повітря, що забезпечується електроаспіратором, л/хв - не менше 8;
- похибка вимірювання витрати повітря по кожному каналі, від верхньої межі виміру, % - ± 5 ;
- режим роботи – циклічний;
- тривалість відбору разових проб повітря, хв (робочий період) 20...40, перерва 20...30;
- потужність, споживана електроаспіратором, ВА - не більше 50;
- напруга живлення, В – 12 (+25% - 10%);
- кількість акумуляторів у блоці – 10;
- габаритні розміри блоку аспірації, мм, не більше - 270x230x230;
- маса, кг, не більше – 9.

Уловлювання пилу і сажі відбувається на фільтруючі матеріали, закріплені в спеціальних патронах, через котрі продувається повітря.



Рис. 1. Електроаспіратор ЕА – 1А

Відбірники повітря «Компонент»

застосовують для циклічного відбору разових проб АП у поглинальні прилади з метою подальшого визначення концентрацій газоподібних домішок. Тут передбачений автоматичний відбір 32 проб по чотирьох каналах на «Пост-2».

Електроаспіратор ЕА-1 складається з побудника витрати (ротаційного насоса), чотирьох ротаметрів, регулюючих клапанів і реле часу, штатива, на якому закріплені колектор, поглинальні прилади і патрони-перехідники, що запобігають потраплянню поглинальних розчинів у ротаметри.

Електроаспіратор ЕА-1А складається з побудника витрати, чотирьох ротаметрів, батареї акумуляторів і штатива.

Електроаспіратор ЕА-2 складається із фільтротримача, блоку аспірації з пультом керування і витратоміром та побудника витрати (пилосмока). Витратомір складається із лічильника газу РГ-40-1, вимірювальної

діафрагми, дроселя і нагрівача з терморегулятором, який включається при від'ємній температурі повітря, що відбирається, і автоматично підтримує його постійну температуру (20 ± 1) °С. Нагрівач обладнаний блокуванням, що виключає можливість його включення при непрацюючому побуднику витрати. ЕА-2 має реле часу, що забезпечує автоматичне вимикання електроаспіратора після закінчення заданого інтервалу часу.

Електроаспіратор ЕА-2С складається із фільтротримача, блоку аспірації з витратоміром і побудника витрати (вихрового вентилятора). Блок аспірації містить у собі лічильник газу РГ-40-1, вимірювальну діафрагму, дифманометр і дросель для регулювання і визначення витрати повітря, повітряпровід з електронагрівником і терморегулятором для підтримки постійної температури повітря, що відбирається, при негативних температурах зовнішнього повітря (електронагрівник, як і в попередній моделі, обладнаний блокуванням, що виключає можливість його включення при непрацюючому побуднику витрати), два реле часу для установки тривалості робочого періоду і паузи при циклічному режимі роботи електроаспіратора в межах від 4 хв до 3 год. Вимикання електроаспіратора здійснюється вручну кнопкою "Стоп" чи автоматично (в автоматичному режимі).

ЕА-2С-М - універсальний електроаспіратор, що поєднує можливості ЕА-2 і ЕА-2С; по конструкції подібний електроаспіратору ЕА-2.

Електроаспіратор ЕА-3 (рис. 2.5) складається з тих же основних частин, що і електроаспіратор ЕА-2С. Відмінність полягає в тім, що усі його пристрої розміщені в спеціальній термоізовованій металевій шафі, а фільтротримач знаходиться над шафою і має захист від потрапляння на фільтр опадів. Електроаспіратор обладнаний двома змінними фільтротримачами. Перший призначений для відбору проб пилу з атмосферного повітря на фільтр із тканини ФП із площею робочої поверхні 160 см²; другий - для відбору проб повітря на фільтр АФА-20 і тверді сорбенти.

Повітровідбірник "Компонент" складається з вакуумного насоса і корпусу, у якому знаходяться реле часу, вакуумметр, системи електромеханічних реле і клапанів. Сталість витрати повітря забезпечується термостатованими критичними соплами, також розташованими усередині

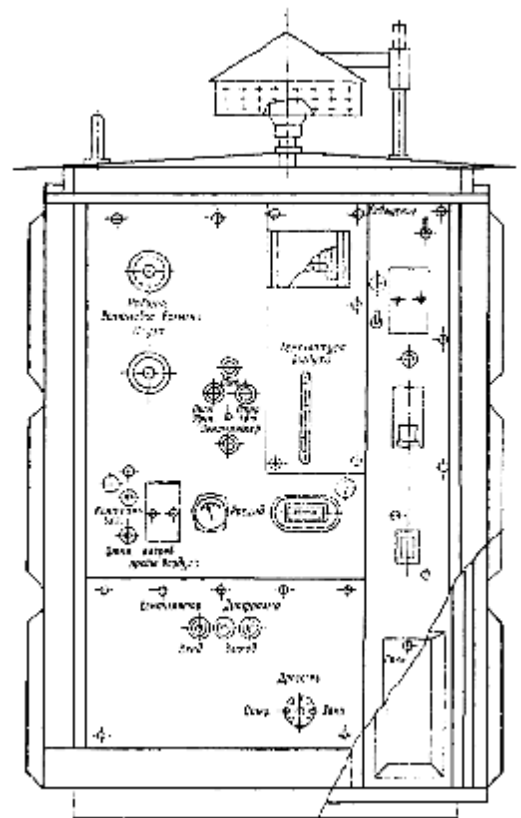


Рис. 2. Електроаспіратор ЕА – 3

корпусу. На верхній частині корпусу розташовані повітропроводи, поглинальні прилади і захисні фільтри.

Основні параметри інших моделей електроаспіраторів приведені в табл. 2.7.

У лабораторії «Пост-1» розміщується основне і допоміжне устаткування для проведення спостережень за РЗА і вимірювання метеопараметрів. Працює лабораторія при температурі 10-35 °С, відносній вологості до 80 % і атмосферному тиску – 90,0-104,0 кПа. Устаткування включає: автоматичні газоаналізатори ГМК-3 (CO) і ГКП-1 (SO₂), системи для проведення відбору проб і метеорологічних спостережень, щоглу для встановлення датчика вітру, систему електропостачання та освітлення.



Рис.3. Пересувна лабораторія
"Атмосфера – II"

Стіни павільйону з термоізолювального матеріалу: усередині – пластик, зовні – дюралюмінієві осередки. У спеціальній камері розташовується метеостанція М-49. З чотирьох сторін павільйону на висоті 1,5 м – люки з кришками, в які можна вставити блок для відбору проб на пил і сажу. Над кришкою на висоті 50 см розташований забірний трубопровід (з фторопласту чи скла) із захисним ковпачком для відбору газоподібних ЗР.

«Пост-2» відрізняється наявністю автоматичного повітрозабірника «Компонент» і ЕА-2С. Для вимірювання метеопараметрів у лабораторії використовується автоматичний метеорологічний комплекс.

Пересувна лабораторія «Атмосфера-II» (рис. 2.6) призначена для визначення рівня забруднення атмосфери і вимірювання метеопараметрів при проведенні маршрутних і підфакельних спостережень. Це – автофургон на шасі УАЗ, у приладовому відсіку на висоті 2,6 м якого встановлені прилади й устаткування для відбору проб на газові домішки, сажу і пил; газоаналізатори, вимірювальний пульт М-49 (або М-47) і пульт управління. На даху розташовано датчик швидкості і напрямку вітру, виносну штангу для датчиків температури, вологості та анеморумбометр.

У 2005 р. ЗАТ «Украналіт» розроблено автоматичний пост спостереження за станом атмосферного повітря «Атмосфера-10». Є також напівавтоматичні переносні прилади-індикатори на SO₂, H₂S («Атмосфера-1»), Cl₂ і O₃ («Атмосфера-2»), які застосовують у випадках аварій.

Умови відбору проб. При відборі разових проб повітря необхідно забезпечувати **умови ізокінетичності** – швидкість повітря, що пропускається через фільтр, повинна дорівнювати швидкості потоку, що набігає. Вирівнювання швидкостей здійснюється за рахунок застосування конусних насадок, вибір яких залежить від швидкості вітру. Фільтроутримувач повинен бути орієнтований назустріч вітровому потоку.

Таблиця 2

Основні технічні дані електроаспіраторів

Параметр	ЕА-1	Модель 822	«Компонент»	ЕА-2	ЕА-2С	ЕА-2СМ	ЕА-3
Число каналів	4	4	4	1	1	1	1
Діапазон витрати повітря в кожному каналі, дм ³ /хв	0,25 - 5,00	0,1 - 1,0; 1 - 20	0,25 - 5,00	150 - 250	75 - 125	70 - 250	600
Максимальне розрідження, Па	14000	10790	8000	12000	7500	4500	4500
Суммарна витрата, дм ³ /хв	20	42	8	250	125	250	600
Основна приведена похибка вимірювання, %, не більше	10	10	5	6	5	5	5
Напруга живлення, В	220	220	220	220	220/380	220/380	220/380
Частота, Гц	50	50	50	50	50	50	50
Маса, кг	25	8	100	43	80	78	350
Споживана потужність, В·А	500	130	800	1300	1700	505	1500
Тривалість відбору проби (хв) і режим роботи	20	20	20 (автоматичний, циклічний)	20	Безперервний чи циклічний	20; безперервний чи циклічний	Безперервний чи циклічний
Вимірювач об'єму, витрати чи стабілізатор витрати повітря	Ротаметри	Ротаметри	Критичні сопла	РГ-40	РГ-40	РГ-40	РГ-40
Прилад призначений для визначення концентрації	Газів	Газів	Газів	Пилу	Пилу	Пилу	Пилу і газів
Вид поглинача	Рідкий чи твердий сорбент	Рідкий чи твердий сорбент	Рідкий чи твердий сорбент	Фільтр із тканини ФПП	Фільтр АФА-ВП-20	Фільтри АФА-ВП-20, із тканини ФПП	Фільтри із тканини ФПП, АФА-ВП-20, твердий сорбент

При добовому відборі проб повітря в умовах високої запиленості маса пилу на фільтрі може перевищити його пилоємність (5 мг/см^2). При відборі проб при мінусових температурах повітря підігрівається до 20°C . Один раз на місяць повітряні комунікації очищають від пилу, промивають теплою мильною водою, потім чистою водою зі спиртом і просушують.

Сорбційні трубки встановлюють строго вертикально, шаром сорбенту вниз, щоб повітря проходило через шар сорбенту знизу вгору. При відборі проб повітря на фторид водню як провідник повітря використовують тільки фторопласт. Проби повітря на SO_2 , H_2S і SC повинні бути захищені від світла.

3. Проведення підфакельних спостережень [1]

Підфакельні спостереження – вимірювання концентрацій домішок під проекцією факела викидів із труби промислового підприємства. Місце розташування точок відбору проб змінюється в залежності від напрямку факела (напрямку вітру). Радіус проведення спостережень – не менш 10-15 км. Для перевезення апаратури, джерел живлення, радіостанції необхідна автомашина. За робочу зміну на одній машині можна провести спостереження в 8-10 точках; як правило, в 4-5 точках по 2 рази на день. Відбір проб виконують на відстанях 0,5; 1; 2; 3; 4; 6; 8; 10; 15 і 30 км. На 0,5 км – забруднення атмосфери від низьких джерел, а на далеких – сумарне забруднення від низьких, неорганізованих і високих джерел викидів.

Вимірювання концентрації забруднювальних речовин проводять у центральних точках по осі факела та в точках ліворуч і праворуч по перпендикуляру від осі. Відстань між точками залежить від ширини факела: сектор розширюється від 50 до 300-400 м. При зміні напрямку вітру спостереження переміщуються в зону впливу факела. За наявності перешкод (водойми, відсутність доріг і т.д.) вибирають інші точки. Частіше варто проводити спостереження на відстані 10-40 середніх висот труби від джерела викиду, де існує велика імовірність появи максимуму концентрацій. Спостереження за специфічними домішками: на кожній фіксованій відстані від джерела викиду повинно бути не менше 50 вимірів кожної речовини.

Важливо правильно встановити напрям факела і вибрати точки відбору проб. Напрямок факела оцінюють візуально. Якщо димова хмара відсутня – за напрямом вітру (за кулепілотними спостереженнями) на висоті викиду, за запахом характерних забруднювальних речовин і за видимими факелами прилеглих (найближчих) джерел забруднень.

Відбір проб здійснюється на висоті 1,5 – 3,5 м від поверхні землі за методикою стаціонарного посту. Підфакельні спостереження виконують в ті ж самі терміни вимірювань, що і на стаціонарних та маршрутних постах. Щоб вивчити розподіл максимальних концентрацій у різні години доби виконують додаткові вимірювання в інші терміни.

4. Організація системи моніторингу водних середовищ [1]

Моніторинг поверхневих вод – це система послідовних періодичних спостережень, збору та обробки інформації про стан водних об'єктів, прогнозування можливих змін якості води та розробка науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень щодо покращення стану відкритих водних об'єктів.

Система моніторингу водних об'єктів вирішує такі завдання:

- забезпечує спостереження за рівнем забруднення водного середовища за хімічними, фізичними та гідробіологічними показниками;
- вивчає динаміку ЗР і виявляє умови, при яких проходять різні коливання рівнів забруднень;
- вивчає закономірності процесів самоочищення та самовідновлення, а також накопичення ЗР у донних відкладеннях;
- вивчає закономірності виносу речовин через гирлові створи річок у водойми.

До об'єктів державного моніторингу природних вод України відносять:

- поверхневі води, до яких належать природні водойми і водотоки (річки, струмочки), штучні водойми (водосховища, ставки) і канали;
- підземні води і джерела;
- внутрішні морські води і територіальне море, морську економічну зону;
- джерела забруднення вод, включаючи зворотні води, аварійні скиди рідких продуктів і відходів, втрати продуктів і матеріалів при видобутку корисних копалин в межах акваторій поверхневих і морських вод;
- води поверхневого стоку з сільськогосподарських угідь;
- фільтрацію забруднювальних речовин з технологічних водойм і сховищ;
- масовий розвиток синьо-зелених водоростей;
- надходження забруднювальних речовин з донних відкладень (повторне забруднення) та ін.

Моніторинг стану вод суші та вмісту забруднювальних речовин у водних об'єктах здійснюють 6 суб'єктів моніторингу: МНС (Державна гідрометеорологічна служба), Мінприроди (Державна екологічна інспекція, Державна геологічна служба), МОЗ (санітарно-епідеміологічна служба), Мінагрополітики, Мінжитлокомунгосп, Держводгосп України та їх органи на місцях.

Моніторинг якості води за фізичними та хімічними показниками здійснюється на 507 створах, 72 водосховищах, 164 річках, 14 зрошувальних системах, 1 лимані та 5 каналах комплексного призначення згідно з відомчим регламентом в основному з періодичністю 4–8 разів на рік.

5. Методи відбору проб води та донних осадів

Спостереження за гідрологічними та гідрохімічними показниками за обов'язковою програмою спостережень визначаються водним режимом річки.

Для більшості водотоків *відбір проб* проводять *7 разів на рік*: під час повені – на підйомі, максимумі та спаді; під час літньої межені – при найменшій витраті та при проходженні дощового паводка; восени перед льодоставом та під час зимової межені. Є й інший підхід – *відбір проб проводять 4 рази на рік* (під час повені – на підйомі; під час літньої межені – при найменшій витраті; восени перед льодоставом та під час зимової межені).

Попередня обробка, транспортування та зберігання проб повинні проводитися таким чином, щоб в складі води не проходило значних змін.

Виділяють *прості* та *змішані проби*.

Прості проби характеризують якість води в даному пункті відбору, відбираються в певний час у необхідному об'ємі.

Змішані проби об'єднують в собі декілька простих проб. Вони характеризують якість води за певний період часу або певної ділянки досліджуваного об'єкта.

Залежно від мети відбору проб вони можуть бути *разовими* та *регулярними*.

Разовий відбір проб застосовується у випадках, коли:

- вимірювані параметри несуттєво змінюються в часі, а також з глибиною і акваторією водойми;
- попередньо відомі закономірності зміни параметрів, що визначаються;
- є потреба лише у найбільш загальних даних про якість води у водоймі.

Регулярний відбір – це такий відбір проб, при якому кожна проба відбирається в часовій та просторовій взаємозалежності з іншими.

Для відбору проб на різній глибині використовують спеціальні пристрої – батометри різних типів - горизонтальні, перекидні та автоматичні. За допомогою батометра Молчанова проводять відбір проб води для визначення вмісту пестицидів. Відбір проб на значних глибинах (20-30 м) проводиться за допомогою батометра Рутнера.

Для зберігання проб використовують поліетиленовий та скляний посуд. Перед використанням посуд мийуть концентрованою кислотою та сполоскують водопровідною водою. Основні вимоги до посуду – це його міцність, стійкість до розчинення і щільність закривання.

Консервування проб проводять при відборі проб для визначення нестійких компонентів. Аналіз цих проб проводять не пізніше як через 3 дні після відбору. Проби зберігають при температурі 3–5 °С в холодильнику. Взимку при температурі нижче 0 °С відібрану пробу переносять у тепле приміщення, де проводять аналіз.

6. Стадії проведення еколого-геологічних досліджень [1].

Еколого-геологічні дослідження (ЕДГ) складаються з підготовчих, польових, аналітичних і камеральних робіт. Особливістю їх є необхідність комплексного вивчення ГС шляхом проведення геологічних, геохімічних, гідрогеологічних, інженерно-геологічних, ландшафтних та інших досліджень, а

також аналізу матеріалів аерокосмічних зйомок. Це дозволяє в сукупності оцінити стан ГС, спрямованість процесу техногенезу і еколого-геологічної ситуації на території, яку ми вивчаємо.

Основні завдання ЕГД:

- вивчення та картування площ з різним ступенем техногенного впливу;
- оцінювання стану ГС і впливу природних процесів, які протікають у ньому, на екологічну ситуацію;
- оцінювання сукупності природних і техногенних чинників ГС, яка визначає функціонування геолого-техногенних систем та їхні екологічні параметри;
- оперативне інформування державних і природоохоронних органів, громадських організацій про екологічно небезпечні обстановки та несприятливий розвиток геологічних процесів;
- розробка рекомендацій з обмеження та попередження несприятливих і небезпечних геологічних та техногенних процесів.

Основні об'єкти вивчення ЕГД:

- гірські породи, ґрунтово-рослинні утворення зони аерації, донні відклади;
- ендегенні і екзогенні геологічні процеси, які впливають на формування ГС;
- об'єкти ГТС (територіально-промислові, паливно-енергетичні комплекси, промислово-міські агломерації).

Кінцева мета ЕГД:

- оцінювання стану і прогнозування змін ГС та екологічних параметрів;
- обґрунтування комплексу заходів з раціонального використання та охорони геологічного середовища, обмеження його негативних змін і підвищення стійкості геолого-техногенних систем.

Перспективним напрямком при вдосконаленні методів еколого-геологічного картографування є аерокосмічні (дистанційні) дослідження, які дозволяють створити оперативні моделі сучасного стану геологічного середовища. Аналіз методичних підходів до складання карт екологічного змісту показує, що основним принципом створення подібних моделей є відображення природних і техногенних чинників динаміки навколишнього середовища.

7. Принципи організації спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунтів [1].

Нормативи вмісту хімічних речовин в ґрунті з урахуванням шкідливого впливу цих речовин на здоров'я людини вперше стали розробляти ще в СРСР. Розв'язання цієї задачі ускладнюється тим, що основна кількість хімічних речовин з ґрунту надходить в організм людини не прямим шляхом, а харчовими ланцюжками: ґрунт-рослина-людина, ґрунт-рослина-тварина-людина, ґрунт-вода-людина, ґрунт-атмосферне повітря-людина.

Негативні наслідки антропогенного забруднення ґрунтів (ЗГ) вже виявляються на регіональному і навіть глобальному рівнях. Тому розробка програм спостережень за рівнем хімічного ЗГ, тобто система спостережень і

оцінок стану ґрунтів внаслідок антропогенного забруднення, є вельми актуальною.

Задачі спостережень за станом ґрунтів містять:

- 1) реєстрацію сучасного рівня хімічного ЗГ, виявлення географічних закономірностей і динаміки тимчасових змін ЗГ в залежності від розташування і технологічних параметрів джерел забруднення;
- 2) оцінювання можливих наслідків ЗГ і прогнозування тенденцій зміни хімічного складу ґрунтів у найближчому майбутньому;
- 3) обґрунтування складу і характеру заходів з регулювання можливих негативних наслідків в результаті ЗГ і заходів, спрямованих на докорінне поліпшення стану вже забруднених ґрунтів;
- 4) забезпечення зацікавлених організацій інформацією про рівень ЗГ.

Виходячи з цих задач, можна виділити такі види спостережень:

- *режимні* або *систематичні* спостереження;
- *комплексні* спостереження, які включають дослідження процесів міграції ЗР в системах: повітря-ґрунт, ґрунт-рослина, ґрунт-вода і ґрунт-донні відкладення;
- *вивчення вертикальної міграції* ЗР;
- *спостереження за рівнем* ЗГ у певних пунктах.

Основними задачами ґрунтового моніторингу є:

- вчасне виявлення несприятливих змін властивостей ґрунтового покриву при різних видах його використання;
- сезонний контроль стану ґрунтового покриву (динаміка змін) під сільськогосподарськими культурами для видачі своєчасних рекомендацій;
- оцінювання середньорічних втрат ґрунтів (швидкості втрат ґрунтового покриву в результаті дощової, вітрової й іригаційної ерозії);
- виявлення районів з дефіцитним балансом біогенних елементів, виявлення й оцінювання швидкості втрат гумусу, азоту і фосфору;
- контроль за зміною кислотності і лужності ґрунтів, особливо в районах із внесенням високих доз мінеральних добрив та поблизу великих промислових центрів – джерел підкислення атмосферних опадів;
- контроль за сольовим режимом процесів зрошування ґрунтів, що удобрюються;
- контроль за забрудненням ґрунтів важкими металами;
- контроль за локальним забрудненням ґрунтів ВМ в зоні впливу промислових підприємств і транспортних магістралей, а також забруднення пестицидами в районах їх постійного використання;
- довгостроковий і сезонний (за фазами розвитку рослин) контроль за вологістю, температурою, структурним станом, водно-фізичними властивостями ґрунтів і вмістом у них елементів живлення рослин;
- оцінювання ймовірної зміни властивостей ґрунтів при проектуванні гідробудівництва, меліорації, упровадженні нових систем землеробства, добрив і т. д.;

- контроль за розмірами і правильністю відчуження орнопридатних земель для промислових і комунальних цілей.

При організації моніторингу ґрунтів необхідно враховувати особливості гідромеліоративного будівництва, до яких відносять:

- великі освоювані площі територій при порівняно малій глибині (потужності) техногенного меліоративного профілю;
- тісну залежність ґрунтово-меліоративних умов території від інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов;
- практично повну відсутність можливості вибору геологічних умов на територіях, де проводиться меліорація.

При меліоративному освоєнні земель відбуваються три основні групи змін ґрунтового середовища:

- зміни, пов'язані з регулюванням і перерозподілом річкового стоку для гідромеліорації (у результаті осушення природних водойм, затоплення і підтоплення територій, переробки берегів при створенні водойми, акумуляції іригаційних опадів, зміни гідростатичного напору в товщах порід, розвитку явищ напору підземних вод і т.д.);
- зміни, пов'язані з веденням власне зрошуваного землеробства (водно-сольового балансу порід зони аерації, режиму і запасів підземних вод під зрошуваними полями, підтопленням і заболочуванням територій, вторинним засоленням ґрунтів і т.д.);
- зміни, що супроводжують гідромеліорацію, і пов'язані з нею побічно.

В Україні моніторинг ґрунтів регламентується постановами КМ України від 20 серпня 1993 р. № 661 "Положення про моніторинг земель" і від 30 березня 1998 р. № 391 "Положення про моніторинг довкілля".

Загальні вимоги до відбору проб ґрунтів. Відбір проб здійснюється згідно з ГОСТ 28168-89 Ґрунти. Відбір зразків. Такі методи відбору проб ґрунту застосовують при загальному та локальному забрудненнях, біля підприємств-забруднювачів, поблизу автомобільних трас тощо.

При загальному забрудненні ґрунтів досліджувані ділянки для відбору зразків ґрунту вибирають за координатною сіткою, вказуючи номер і координати. При локальному забрудненні ґрунтів для визначення досліджуваних ділянок використовують систему концентричних кіл, розташованих на диференційованих відстанях від джерела забруднення, вказуючи номери кіл і азимут місця відбору зразків.

При дослідженні забруднень ґрунтів проби відбирають пошарово з глибин 0–5, 0–20, 21–40, 41–60 см залежно від мети дослідження. Крім того визначають розмір досліджуваної ділянки, кількість і вид проб.

Максимально допустимі розміри ділянок: в Поліссі – 8 га, лісостеповій зоні – 25 га, в степовій – 40 га. У середньому розмір ділянки дорівнює 25 га. Для визначення в ґрунтах хімічних речовин, а також їх токсичності та мутагенності, розмір ділянки коливається від 1 до 5 га, де відбирають не менше однієї об'єднаної проби, маса якої повинна бути не менше 400 г.

8. Диференційований залік.

Питання до заліку

1. Необхідність створення системи моніторингу довкілля.
2. Вибір забруднюючих речовин для контролю атмосфери.
3. Суб'єкти та об'єкти моніторингу морських вод в Україні.
4. Місце екологічного моніторингу в структурі концепції сталого розвитку.
5. 2.Методи відбору проб повітря.
6. Показники порушення геологічного середовища.
7. Історичні аспекти формування моніторингу.
8. Відбір проб повітря методом заповнення посудин обмеженої ємкості.
9. Контроль змін в геологічному середовищі.
10. Основні напрямки моніторингу довкілля.
11. Прилади для відбору проб повітря.
12. Еколого-геологічні дослідження та їх стадії.
13. Структура системи моніторингу.
14. Висота, тривалість та умови відбору проб повітря.
15. Особливості моніторингу ґрунтів.
16. Класифікація систем моніторингу
17. 2. Організація хімічного аналізу проб повітря.
18. Джерела і види деградації ґрунтів.
19. Основні рівні державного моніторингу.
20. Метеорологічні спостереження при відборі проб повітря.
21. ґрунтові критерії та їх види.
22. Класифікація систем моніторингу в контексті спостережень.
23. Проведення підфакельних спостережень.
24. Спостереження за рівнем забруднення ґрунтів.
25. Система моніторингу в контексті екологічного менеджменту.
26. Збирання і обробка результатів хімічних аналізів проб повітря.
27. Відбір проб при спостереженні за ґрунтами.
28. Основні типи інтегральних показників.
29. Безперервна реєстрація забруднення атмосфери.
30. Глобальний моніторинг та його результати.
31. Завдання державної системи моніторингу.
32. Джерела забруднення поверхневих вод.
33. Організація фонових моніторингу.
34. Принципи створення та функціонування Державної системи моніторингу.
35. Види забруднення поверхневих вод.
36. Кліматичний моніторинг та його завдання.
37. Структура Державної системи моніторингу України.
38. Основні види стічних вод та їх походження.
39. Перший розділ кліматичного моніторингу.

40. Суб'єкти Державної системи моніторингу.
41. Моніторинг поверхневих вод.
42. Другий розділ кліматичного моніторингу.
43. Метрологічне забезпечення Державної системи моніторингу.
44. Об'єкти моніторингу поверхневих вод.
45. Третій розділ кліматичного моніторингу.
46. Методологічне забезпечення Державної системи моніторингу.
47. Основні положення Водної рамкової директиви 2000/06/ЕС.
48. Четвертий розділ кліматичного моніторингу.
49. Взаємовідносини суб'єктів системи моніторингу.
50. Пункти спостереження за станом поверхневих вод.
51. Супутниковий кліматичний моніторинг.
52. Проект системи моніторингу м. Києва.
53. Місця обов'язкового встановлення пунктів спостереження за поверхневими водами.
54. Радіаційний моніторинг.
55. Поняття "моніторингу атмосфери" та "забруднення атмосфери"
56. Категорії пунктів спостереження на поверхневих водоймах.
57. Система радіоекологічного моніторингу "ГАММА".
58. Розвиток систем спостереження за станом атмосфери.
59. Визначення створів при спостереженні за поверхневими водоймами.
60. Біотичний моніторинг.
61. Задачі мережі моніторингу атмосфери.
62. Програми спостережень за поверхневими водами.
63. Принципи проведення біотичного моніторингу з допомогою рослин.
64. Природне забруднення атмосфери.
65. Методу відбору проб води з поверхневих водойм.
66. Принципи проведення біотичного моніторингу з допомогою тварин.
67. Штучне забруднення атмосфери.
68. Терміни відбору проб води з поверхневих водойм.
69. Еколого-гігієнічний моніторинг.
70. Основні джерела забруднення атмосфери.
71. Гідробіологічні спостереження за якістю поверхневих вод.
72. Оцінка токсико-мутагенного фону ґрунтів та водних джерел.
73. Класифікація техногенних джерел забруднення атмосфери.
74. Гідробіологічні спостереження за донними осадами поверхневих водойм.
75. Оцінка токсичності за допомогою "Ростового фітотесту".
76. Визначення кількості постів спостереження за атмосферою.
77. Класи та категорії якості поверхневих вод.
78. Моніторинг лісових екосистем.
79. Вибір місця розташування постів спостереження за атмосферою.
80. Інтегральні показники якості поверхневих вод.
81. Програми агроекологічного моніторингу.
82. Програми спостереження за атмосферою.

83. Моніторинг питної води та питного водопостачання.
84. Агроекологічний моніторинг.
85. Періодичність та тривалість спостережень за атмосферою.
86. Джерела і види забруднень морів та океанів.
87. Соціально-екологічний моніторинг.
88. Види ГДК в атмосфері.
89. Спостереження за забрудненням морських вод.
90. Громадський екологічний моніторинг.

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ЩОДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Самостійна робота студентів регламентується Положенням про організацію навчального процесу в вищих навчальних закладах України, затвердженого наказом Міністерства освіти України № 161 від 2 червня 1993 року та Положенням про систему нарахування балів за кредитно-модульною системою.

Мета самостійної роботи студентів:

- розвиток творчих здібностей та активізація розумової діяльності студентів;
- формування в студентів потреби безперервного самостійного поповнення знань;
- здобуття студентом глибокої системи знань;
- самостійна робота студентів як результат морально-вольових зусиль.

Завдання самостійної роботи студентів:

- навчити студентів самостійно працювати над літературою;
- творчо сприймати навчальний матеріал і його осмислювати;
- набути навички щоденної самостійної роботи в одержанні та узагальненні знань, вмінь.

Зміст самостійної роботи студентів з конкретної дисципліни визначається навчальною програмою дисципліни та робочою навчальною програмою вивчення дисципліни.

На самостійну роботу студентів в рамках курсу "Моніторинг довкілля" виносяться:

- підготовка до лекцій;
- частина теоретичного матеріалу, яка розширює і доповнює основний лекційний матеріал;
- підготовка до семінарських занять;
- підготовка до контрольних робіт.

Самостійна робота над засвоєнням навчального матеріалу з конкретної дисципліни може виконуватись у бібліотеці, а також у домашніх умовах.

Успішне виконання завдання самостійної роботи можливе за умови наявності у студентів певних навичок: вміння працювати з книгою (складати план, конспект, реферат); проводити аналіз навчального матеріалу (складати різні види таблиць, проводити їх аналіз).

Контрольні заходи самостійної роботи студентів при вивченні дисципліни "Моніторинг довкілля" включають поточний і підсумковий контроль знань студентів.

Поточний контроль є органічною частиною навчального процесу і проводиться під час лекцій і семінарських занять. Поточний контроль може проводитись у формі:

- усної співбесіда за матеріалами розглянутої теми на початку наступної лекції з оцінкою відповідей студентів (5-10 хв);
- письмового фронтального опитування студентів на початку чи в кінці лекції (5-10 хв);
- фронтального стандартизованого контролю знань студентів за кількома темами, винесеними на самостійну роботу (5-10 хв), який проводиться на початку семінарських, практичних чи лабораторних занять;
- перевірки домашніх завдань;

При кредитно-модульній системі навчання самостійна робота впливає на загальний рейтинг з дисципліни. Вона контролюється після закінчення логічно завершеної частини лекцій та інших видів занять з дисципліни і її результати враховуються при виставленні підсумкової оцінки.

Навчальний матеріал навчальної дисципліни, передбачений робочим навчальним планом для засвоєння студентами у процесі самостійної роботи, виноситься на підсумковий контроль – диференційований залік.

Завдання для самостійної роботи студентів

Розділ 1. Загальні положення.

Завдання на СРС – Обґрунтування необхідності створення системи моніторингу [5] с. 23-26. Фактори впливу на довкілля [4] с. 18-22. Система моніторингу м. Києва [9] с. 11-16.

Розділ 2. Організація моніторингу за складовими довкілля

Тема 2.1. Організація моніторингу за станом атмосферного повітря

Завдання на СРС – Загальні питання моніторингу атмосфери [8] с. 6-11. Прилади для відбору проб повітря [8] с. 22-31. Пости спостережень за атмосферним повітрям [8] с. 31-37.

Тема 2.2. Моніторинг поверхневих вод суші

Завдання на СРС – Пости спостережень за поверхневими водами [37] с. 22-27. Відбір проб поверхневих вод [37] с. 14-21.

Тема 2.3. Особливості моніторингу морських вод і вод океанів

Завдання на СРС – Відбір проб води при значних глибинах [37] с. 38-41.

Тема 2.4. Моніторинг геологічного середовища

Завдання на СРС – Основні шляхи забруднення літосфери [33] с. 48-54.
Моніторинг геологічного середовища [34] с. 22-31.

Тема 2.5. Особливості організації моніторингу ґрунтів

Завдання на СРС – Основні причини деградації ґрунтів [33] с. 48-54.
Основи моніторингу ґрунтів [34] с. 35-39.

Розділ 3. Особливі види моніторингу довкілля

Завдання на СРС – Основи фонових моніторингу [12] с. 19-29. Основи біотичного моніторингу [35] с. 24-29. Моніторинг лісу [35] с. 29-33. Моніторинг соціального середовища [24] с. 6-13.

Список рекомендованої літератури

1. Основна література

1. Моніторинг довкілля : підручник / [Боголюбов В. М., Клименко М. О., Мокін В. Б. та ін.] ; під ред. В. М. Боголюбова. [2-е вид., перероб. і доп.]. — Вінниця : ВНТУ, 2010. — 232 с.
2. Клименко М. О. Моніторинг довкілля : підручник / Клименко М. О., Прищепа А. М., Вознюк Н. М. — К. : Академія, 2006. — 360 с.
3. Крайнюков О. М. Моніторинг довкілля : підручник / О. М. Крайнюков. — Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2009. — 176 с.
4. Кубланов С. Х. Моніторинг довкілля : навчально-методичний посібник / Кубланов С. Х., Шпаківський Р. В. — К., 1998. — 92 с.
5. Лялюк О. Г. Моніторинг довкілля : навчальний посібник / Лялюк О. Г., Ратушняк Г. С. — Вінниця : ВНТУ, 2004. — 140 с.
6. Израэль Ю. А. Экология и контроль состояния природной среды / Ю. А. Израэль — Л. : Гидрометеиздат, 1984. — 534 с.
7. Израэль Ю. А. Проблемы мониторинга и охраны окружающей среды / Ю. А. Израэль — Л. : Гидрометеиздат, 1989. — 398 с.
8. Безуглая Э. Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах. Результаты экспериментальных исследований / Безуглая Э. Ю. — Л. : Гидрометеиздат, 1986. — 200 с.
9. Белогуров В. П. Концепция системы экологического мониторинга Украины / В. П. Белогуров. — Харьков, 1996.

10. Бурдин К. С. Основы биологического мониторинга / Бурдин К. С. — М. : Изд-во МГУ, 1985. — 158 с.
11. Герасимов И.П. Научные основы современного мониторинга окружающей среды // Изв. АН СССР, сер. Геогр. — № 3. — 1975. — С. 13-25.
12. Герасимов И. П. Мониторинг окружающей среды. Современные проблемы географии / И. П. Герасимов. — М. : Наука, 1976. — С. 19–29.

2. Додаткова література

13. Автоматизована система екоінспекційного контролю стану забруднення довкілля України та викидів, скидів і відходів «ЕкоІнспектор»: Методичний посібник / В. Б. Мокін, Б. І. Мокін, Г. Ю. Псарьов, Ю. Л. Зіскінд та ін. — Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2007.— 128 с.
14. Адаменко О. М. Екологічна геологія / О. М. Адаменко Г. І. Рудько — К. : Манускрипт, 1998. — 350 с.
15. Беккер А. А. Охрана и контроль загрязнения природной среды / Беккер А. А., Агаев Т. Б. — Л. : Гидрометеиздат, 1989.
16. Бронштейн Д. Л. Современные средства измерения загрязнения атмосферы: [учеб. пособие для гидрометеорологич. техникумов] / Д. Л. Бронштейн. — Л. : Гидрометеиздат, 1989. — 325 с.
17. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення — К. : 2006. — 244 с.
18. Водний Кодекс України (Відомості Верховної Ради, 1995, № 24, ст.189) (введений в дію Постановою ВР № 214/95-ВР від 06.06.95).
19. Волошин І. М. Ландшафтно-екологічні основи моніторингу / І. М. Волошин. — Львів : Ліга-Прес, 1998. — 356 с.
20. Дорохова Е. Н. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа / Дорохова Е. Н., Прохорова Г. В. — М. : Высш. шк., 1991. — 256 с.
21. Закон України «Про Загальнодержавну програму розвитку водного господарства» від 17 січня 2002 року № 2988-III із змінами і доповненнями.
22. Закон України «Про питну воду та питне водопостачання» від 10 січня 2002 року № 2918-III, зі змінами і доповненнями.
23. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25 червня 1991 року № 1264-XII із змінами і доповненнями.
24. Как организовать общественный экологический мониторинг: руков. для общественных организаций / [под ред. к.х.н. М. В. Хотулевой / Е. А. Васильева, В. Н. Виниченко, Т. В. Гусева и др.]. — Волгоград-Экопресс : Электронная версия — ECOLOGIA и ЭКОЛАЙН. — 1998.
25. Керівні нормативні документи (КНД 211.0.1.101-02) «Положення про порядок інформаційної взаємодії органів Мінекоресурсів України та інших суб'єктів системи моніторингу довкілля при здійсненні режимних спостережень за станом довкілля» / Варламов Є. М., Єрмоленко Ю. В., Юрченко Л. Л., Шпаківський Р. В — К. : Мінекоресурсів, 2002. - 11 с.

26. Керівні нормативні документи (КНД 211.0.6.102-02) «Номенклатура та позначення структурних елементів Державної системи моніторингу довкілля» / Варламов Є. М., Єрмоленко Ю. В., Юрченко Л. Л., Шпаківський Р. В. — К. : Мінекоресурсів, 2002. — 14 с.
27. Керівні нормативні документи (КНД 211.1.1.106–2003) «Організація та здійснення спостережень за забрудненням поверхневих вод (в системі Мінекоресурсів)» / Білогуров В. П., Бакланова В. Ю., Діяконова С. О.— К. : Мінекоресурсів, 2003. — 70 с.
28. Керівні нормативні документи «Якість вимірювань складу та властивостей об'єктів забруднення» / За ред. В. Ф. Осики, М. С. Кравченка. — К. : Мінекобезпека України, 1997. — 662 с.
29. Кіотський протокол до Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату – ратифіковано Законом України № 1430-IV від 04.02.2004 р.
30. Комп'ютеризовані регіональні системи державного моніторингу поверхневих вод: моделі, алгоритми, програми : монографія / Під ред. В. Б. Мокіна. — Вінниця : Вид-во ВНТУ «УНІВЕРСУМ-Вінниця», 2005. — 315 с.
31. Моделювання і прогнозування стану довкілля: підручник / [В. І. Лаврик, В. М. Боголюбов, Л. М. Полетаєва, С. М. Юрасов, В. Г. Ільїна] ; під. ред. В. І. Лаврика — К. : ВЦ Академія, 2010. — 400 с.
32. Манн Р. Е. Основные принципы и критерии системы комплексного мониторинга. — В кн.: Комплексный глобальный мониторинг загрязнения окружающей природной среды. Труды международного симпозиума. — Л. : Гидрометеиздат, 1980.
33. Медведєв В. В. Мониторинг почв Украины / В. В. Медведєв. — Харьков : Антика, 2002. — 248 с.
34. Медведєв В. В. Методологічні і методичні основи ґрунтового моніторингу УРСР / В. В. Медведєв — Х., 1989.
35. Меннинг У. Дж. Биомониторинг загрязнения атмосферы с помощью растений / Меннинг У. Дж., Федер У. А. ; под ред. Л. М. Филиповой.— Л. : Гидрометеиздат, 1985.
36. Методика картографування екологічного стану поверхневих вод України за якістю води / Л. Г. Руденко, В. П. Разов, В. М. Жукинський та ін. — К. : СИМВОЛ-Т, 1998. — 48 с.
37. Методические указания по принципам организации системы наблюдений и контроля за качеством воды водоемов и водотоков на сети Госкомгидромета в рамках ОГСНК — М., 1984.
38. Мониторинг и методы контроля окружающей среды: Учеб. пособие в двух частях : Ч. 2. Специальная / Ю. А. Афанасьев, С. А. Фомин, . В. Меньшиков и др. — М. : Изд-во МНЭПУ, 2001. —337 с.
39. Мониторинг загрязнения атмосферы в городах / Под ред. А. С.Зайцева. Тр. Вып. 543. — Л. : Гидрометеиздат, 1991. — 108 с.
40. Нормативний документ «Єдине міжвідомче керівництво по організації та здійсненню державного моніторингу вод» / [Білогуров В. П., Крайнюкова А. М., Коваленко та ін.]. — К. : Мінприроди, 2001. — 54 с.

41. Нормативний документ «Методичні рекомендації з підготовки регіональних та загальнодержавної програм моніторингу довкілля» / [Варламов Є. М., Катриченко Г. М., Юрченко Л. Л., та ін.]. — К. : Мінекоресурсів, 2001. — 37 с.
42. Патика В. П. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель / Патика В. П., Тараріко О. Г. — К. : Фітосоціоцентр, 2002. — 256 с.
43. Постанова Кабінету Міністрів України від 20 липня 1996 р. № 815 «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод» зі змінами і доповненнями.
44. Постанова Кабінету Міністрів України від 30 березня 1998 р. № 391 «Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля» зі змінами і доповненнями.
45. Постанова Кабінету Міністрів України від 9 березня 1999 р. № 343 «Про затвердження Порядку організації та проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря», зі змінами та доповненнями.
46. Правила створення та експлуатації автоматизованих систем екологічного контролю і моніторингу об'єктів підвищеної екологічної небезпеки / [Варламов Є. М., Квасов В. А., Катриченко Г. М. та ін.]. — К. : Мінприроди, 2009. — 24 с.
47. Примак А. В. Методы и средства контроля загрязнения атмосферы / А. В. Примак, А. Н. Щербань. — К. : Наукова думка, 1980. — 296 с.
48. РД 211.0.7.104-02 «Методичні вказівки щодо проведення інвентаризації лабораторій аналітичного контролю» / Варламов Є. М., Квасов В. А., Яковенко А. М. — К. : Мінекоресурсів, 2002. — 19 с.
49. РД 211.0.8.107-05 «Методичні рекомендації з питань створення систем моніторингу довкілля регіонального рівня» / Варламов Є. М., Юрченко Л. Л., Катриченко Г. М., Єрмоленко Ю. В. — К.: Мінприроди, 2005, - 35 с
50. РД 211.1.105-02 «Методичні вказівки та вимоги щодо оснащення типових пунктів оперативного контролю води» / Варламов Є. М., Квасов В. А., Яковенко А. М. — К. : Мінекоресурсів, 2002. — 11 с.
51. РД 211.1.8.103-2002 «Рекомендації щодо співставлення даних моніторингу вод» / [Білогуров В. П., Чорна А. В., Калініченко О. О. та ін.]. — К. : Мінприроди, 2002. — 20 с.
52. Регламент створення та експлуатації автоматизованих систем екологічного контролю і моніторингу об'єктів підвищеної екологічної небезпеки / [Варламов Є. М., Квасов В. А., Катриченко Г. М. та ін.]. — К. : Мінприроди, 2009. — 46 с.
53. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / [Романенко В. Д., Жукинський В. М., Оксіюк О. П. та ін.].— К. : СИМВОЛ-Т, 1998. — 28 с.
54. Рудько Г. Екологічний моніторинг геологічного середовища : підручник / Рудько Г., Адаменко О. — Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2001. — 260 с.
55. Статистична обробка даних : монографія / Бабак В. П., Білецький А. Я., Приставка О. П., Приставка П. О. — К. : МІВВІЦ, 2001. — 388 с.