МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра прикладної екології

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Спеціальність 183 „Технології захисту навколишнього середовища”

Тема роботи: Технологічне забезпечення моніторингу параметрів НС

Виконав:
студент Петривной Дмитро Іванович
Залікова книжка №

Підпис _____

Керівник:
к.т.н, старший викладач
Сидоренко Сергій Вікторович

Підпис_____

_____
дата, підпис

Консультант з охорони праці:
_доц. Васькін Р.А._____
посада, прізвище, ім‘я та по батькові

Підпис_____

Захищена з оцінкою
_____
оцінка, дата

Секретар ЕК
_____Васькіна І.В.
прізвище, підпис

Суми 2020

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технічних систем та енергоефективних технологій
Кафедра прикладної екології
Спеціальність 183 „Технології захисту навколишнього середовища”

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедрою _____

“____” _____ 20___ р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Студенту Петривному Дмитру Івановичу
(прізвище, ім‘я, по батькові)

Тема кваліфікаційної роботи Технології поводження з побічними продуктами тваринного походження

Етапи виконання кваліфікаційної роботи:

№	Етапи і розділи проектування	ТИЖНІ					
		1	2	3	4	5	6
1	Літературний огляд	+	+				
2	Аналіз проблеми			+			
3	Оброблення результатів				+		
4	Розділ з охорони праці					+	
5	Оформлення роботи						+

Дата видачі завдання 3 квітня 2020р.

Керівник _____ к.т..н, старший викладач Сидоренко Сергій Вікторович

ЗМІСТ

С.

ВСТУП 5
Розділ 1 Визначення, поняття та характеристика моніторингу довкілля 8
1.1. Історичні аспекти формування поняття «моніторинг довкілля» 8
1.2. Етапи виникнення моніторингу довкілля як системи 8
1.3. Фактори, які повинні досліджуватись в системі моніторингу 10
Розділ 2 Сучасні підходи, методи та принципи моніторингу 12
2.1. Класифікація систем моніторингу довкілля 12
2.2. Державна програма моніторингу навколишнього середовища України . . . 14
Розділ 3 Технологічне забезпечення моніторингу 18
3.1 Моніторинг атмосферного повітря 18
3.2 Моніторинг водного середовища 23
3.3 Моніторинг грунтів 31
3.4. Сучасні прилади визначення параметрів стану НС 39
Розділ 4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях 59
Висновки 64
Перелік джерел посилання 65

Підп. і дата | Інв.№дубл. | Взаєм.інв. | Підп. і дата | Інв.№подл.

					ТС 16510044	
Вип.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		
Розроб.		Петривной			Технологічне забезпечення моніторингу параметрів НС	Літ. / Аркуш 5 / Аркушів 67
Перев.		Сидоренк				СумДУ, ф-т ТеСЕТ гр. ТС-61
Н.Конт.		Васькін				
Затв.		Пляцук				

ВСТУП

В навколишньому середовищі зміни відбуваються під дією природних та обумовлених діяльністю людства біосферних факторів. Пізнання цих змін неможливо без вибору антропогенних процесів на природному тлі, для яких організовуються спеціальні спостереження за різними параметрами біосфери, які змінюються внаслідок діяльності людини. Саме в спостереженні за НС, оцінці його фактичного стану, прогнозуванні його розвитку полягає сутність моніторингу.

На основі міжнародних стандартів (СТ ІСО 4225-80 «Якість повітря. Загальні аспекти. Термінологія.»), моніторинг - це система довготривалих спостережень, оцінкювання, контролю та прогнозування зміни та стану об'єктів; багаторазове вимірювання для будь-якого спостереження за змінами параметра в певний період часу. Окрім отримання інформації та спостережень, моніторинг включає елементи активної роботи, такі як оцінки, прогнозування, розробка екологічних рекомендацій.

Моніторинг навколишнього середовища - це система спостережень та контролю природних та природно-антропогенних комплексів, які забезпечують масштаб неминучих змін для охорони навколишнього середовища та раціонального використання природніх ресурсів.

Метою моніторингу навколишнього середовища є екологічне обґрунтування перспектив і покращення системи моніторингу НС, оцінки фактичного та прогнозованого його стану; погіршення умов життєдіяльності людей, попередження зниження біорізноманіття екосистем, порушення екологічної рівноваги в навколишньому середовищі.

Предметом моніторингу навколишнього середовища як науки є функціонування і організація системи моніторингу, оцінка і прогнозування стану екологічних систем, їх елементів, біосфери, характеру впливу на них природних та антропогенних факторів.

Об'єктами моніторингу НС, в залежності від мети та рівня досліджень, можуть бути:

- довкілля;

- джерела впливу на НС;

- його елементи (атмосферне повітря, підземні і поверхневі води, рослинний і грунтовий покриви, екосистеми, їх біотичні та абіотичні складові, біосфера).

Моніторинг навколишнього середовища включає такі загальні завдання:

- оцінювання фактичного стану НС;

- дослідження стану біосфери, оцінювання та прогнозування його змін;

- прогнозування стану НПС та його оцінки;

- спостереження за факторами впливу на навколишнього середовища і за його станом;

- встановлення джерел та факторів забруднення НПС;

- визначення обсягу антропогенного впливу на НПС;

- виявлення екстремальних та критичних ситуацій, що порушують екологічну безпеку.

Моніторинг є важливою складовою системи управління якістю навколишнього середовища. Інформація про його тенденції та зміни є основою для розробки екологічних заходів, які враховуються при плануванні економічного розвитку. Результати оцінки прогнозованого та поточного стану біосфери визначають набір вимог до підсистем моніторингу.

РОЗДІЛ 1 ВИЗНАЧЕННЯ, ПОНЯТТЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ

1.1.Історичні аспекти формування поняття «моніторинг довкілля»

Поняття "моніторинг" (з лат. monitor - запам'ятовування, спостереження) походить від Стокгольмської екологічної конференції (Стокгольм, 5-16 червня 1972 р.).

В сучасному міркуванні моніторинг навколишнього середовища можна аналізувати як інформаційно-аналітичну систему, яка включає такі основні течії:

1) оцінка та аналіз стану всіх компонентів навколишнього середовища;

2) спостереження за станом довкілля й за аспектами, які впливають на інші основи довкілля;

3) забезпечення інформаційно-наукової допомоги вирішення управлінських рішень;

4) прогнозування стану довкілля та оцінки цього стану.

Отже, система моніторингу навколишнього середовища – система спостережень, обробки, збирання, збереження та аналізу навколишнього середовища, запобігання негативним змінам навколишнього середовища, прогнозуванню змін та вирішенню дотримання правил екологічної безпеки [4].

1.2.Етапи виникнення моніторингу довкілля як системи

Для вірної організації управління якістю НПС головною вимогою є формування істинної системи моніторингу.

За допомогою системи моніторингу визначаються важливі ситуації, визначаються важливі фактори впливу та найбільш сприятливі елементи біосфери. Важливо стежити за станом біоти та абіотичним складом довкілля, а також отримувати інформацію про деградацію екосистем та функціонування екосистем.

Розділення на ключові підрозділи: «Спостереження», «Підтримка прийняття управлінських рішень», «Оцінка фактичного стану», «Прогноз стану довкілля» та «Оцінка прогнозованого стану» є універсальним підходом до формування структури системи моніторингу антропогенних змін НПС (рис. 1.1).

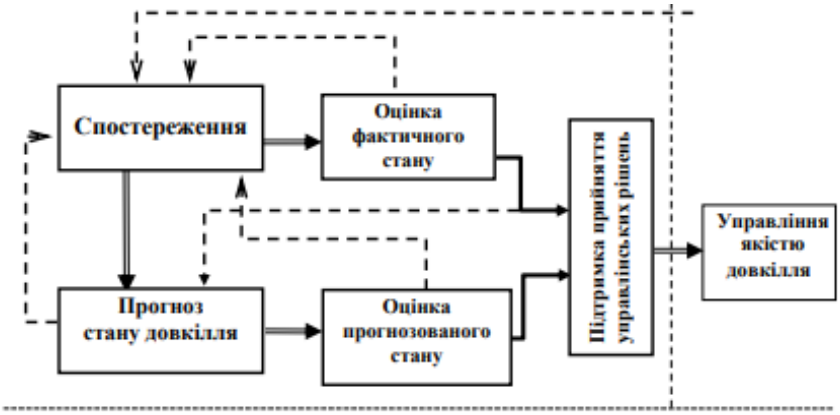

Рисунок 1.1 – Будова системи моніторингу довкілля [5]

У цілому, блок прогнозування зчаста відносять до процесів моделювання змін у НС, а до блоків оцінювання – процедури аналізу й обробки даних спостережень.

Блоки «Спостереження», «Прогноз стану довкілля» і «Оцінка фактичного стану» щільно пов’язані між собою, тому що прогнозування надзвичайних ситуацій можливе лише за наявності достатньої інформації про його реальний стан. З одного боку, прогноз повинен враховувати закономірності зміни навколишнього середовища та даних спостережень, а з іншого - напрямок прогнозування повинен визначати склад та структуру мережі спостереження.

Дані з прогнозів або спостережень, що характеризують стан НПС, слід оцінювати відповідно до сфери діяльності людини, в якій вони використовуються (використовуючи спеціально розроблені або обрані критерії). Така оцінка, з одного боку, повинна забезпечувати оптимізацію людської діяльності з урахуванням існуючих екологічних ресурсів, а з іншого боку, визначення втрат внаслідок впливу відповідної діяльності. При такій оцінці

необхідно визначити допустимі навантаження в НПС, враховуючи інтегровані показники та характеристики.

Певним етапом оцінки стану НС є виявлення таких показників безпосередньо, оскільки результати таких показників можуть відповісти на запитання про його стан. Визначаючи антропогенні навантаження, дозволені для екосистеми, необхідно пройти допустимі зміни обстановки та екологічних резервів цієї системи. Важливо враховувати взаємозв'язок між збуреннями та наслідками, що виникають під впливом цих порушень, і пам’ятати про біологічну стабільність [5].

1.3. Фактори, які повинні досліджуватись в системі моніторингу

Сукупність антропогенних факторів (рис. 1.3) різноманітна - зміна природного покриву планети, забруднення довкілля різними речовинами, отримання невідновлюваних та невідновлюваних ресурсів тощо. Вивчення та оцінювання поганих результатів антропогенних збурень для зменшення чи попередження шкоди є важливим завданням як для збереження здоров’я населення та довкілля, так і для оптимізації економічної діяльності. Проблеми є більш складними, пов’язаними з антропогенними захворюваннями і характеризуються ступенем виявлених наслідків та змін, а також вираженістю та інерційністю негативних наслідків. Це в першу чергу антропогенно отримані аерозолі, які впливають на зміни балансу атмосферного випромінювання. Урбанізація, зрошувальні структури та зменшення зеленої площі призводять до великих змін у площі поверхні альбедо. В океані нафтові плівки відкривають і порушують обмін газів та енергії через атмосферу та океан [6].

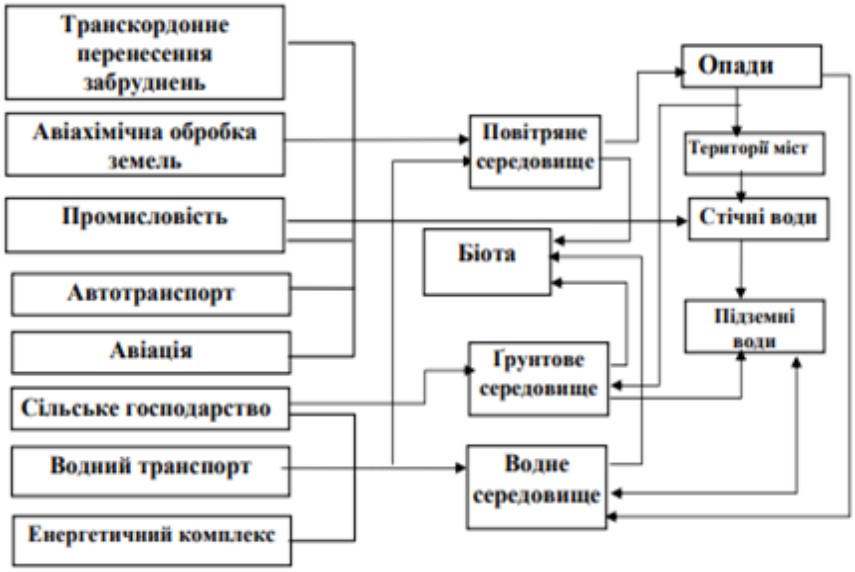

Рисунок 1.2 – Схема впливу основних джерел забруднення на біосферу [6].

РОЗДІЛ 2 СУЧАСНІ ПІДХОДИ, МЕТОДИ ТА ПРИНЦИПИ МОНІТОРИНГУ

2.1. Класифікація систем моніторингу довкілля

Постанова про «Державний моніторинг навколишнього середовища» КМУ № 785 від 23 вересня 1993 року (вже не діє) визначає види моніторингу НПС, які стали загальноприйнятами для України: походження (науковий), загальний (стандартний), оперативний (кризовий).

Оперативний (кризовий) моніторинг - це дослідження в реальному часі конкретних показників у мережі окремих джерел та споруд, збільшення екологічного ризику в деяких регіонах, які називаються надзвичайними зонами, а також у районах надзвичайних ситуацій, що становлять небезпеку для НС.

Загальний (стандартний) моніторинг - оптимальна кількість параметрів моніторингу в точках, підключених до технологічної інформаційної мережі, що дозволяє приймати управлінські рішення на всіх рівнях, часто на основі прогнозування та оцінювання стану НС.

Фоновий (науковий) моніторинг - всі компоненти надзвичайного стану, а також його склад, природа, міграція та цикл, реакція організму на забруднення, окремі екосистеми чи популяції та біосферу. Це робиться на основних станціях біосфери та природних заповідників, а також на інших заповідних територіях.

Об'єктами спостереження системи моніторингу може мати окремі зони та точки, розмір яких не перевищує десятків кілометрів (місцевий моніторинг). Такий моніторинг називається імпактним, якщо локальні джерела небезпеки включають спостереження, такі як хімічні установки та захоронення радіоактивних відходів. Регіональний моніторинг здійснюється шляхом збільшення масштабу моніторингу до тисяч квадратних кілометрів. Темою глобального моніторингу є моніторинг глобальних явищ та процесів у світовій біосфері та її екосфері.

Система моніторингу навколишнього середовища країни має три рівні:

1) регіональний – у межах територіально-адміністративних одиниць, на територіях природних і економічних регіонів;

2) національний – територія України в цілому.

3) локальний – території окремих об'єктів (міст, підприємств, ділянки ландшафтів);

Існує багато інших підходів до класифікації систем моніторингу навколишнього середовища за різними критеріями (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Схема класифікації систем моніторингу [11].

Принцип класифікації	Існуючі або перспективні системи моніторингу
За універсальністю системи	Глобальний, включаючи фоновий та палеомоніторинг. Національний, «міжнародний» (моніторинг трансграничного переносу ЗР), регіональний
За реакцією основних складових біосфери	Геофізичний моніторинг, біологічний моніторинг (в тому числі генетичний), екологічний моніторинг (включаючи геофізичний і біологічний)
За основними складовими біосфери	Моніторинг антропогенних змін в атмосфері, гідросфері та літосфері
За джерелами впливу	Моніторинг джерел забруднень, інгредієнтний моніторинг (окремих забруднювальних речовин, радіоактивних випромінювань, шумів тощо)
За факторами впливу	Біотичний та абіотичний
За рівнем гостроти та глобальності	Моніторинг океану, клімату Землі, моніторинг озоносфери тощо
За методами спостережень	Аерокосмічний моніторинг (дистанційні методи). Моніторинг за фізичними, хімічними та біологічними показниками
За системністю підходу	Медико-біологічний або санітарно-гігієнічний (стану здоров'я населення), біоекологічний, кліматичний. Варіанти: біо-, геоекологічний, біосферний, природно-господарський та ін.

Національний (державний) моніторинг - це внутрішня система моніторингу - ця система обмежується однією країною. Основним завданням національного моніторингу є оцінювання та отримання інформації про надзвичайні ситуації НС в національних інтересах. Збільшення забруднення повітря в промислових районах або в окремих містах може не мати важливого значення для зміни стану біосфери і може бути дуже важливим для прийняття рішень у регіоні, тобто по всій країні.

Найбільш універсальний підхід до формування системи моніторингу - це організація глобальної системи моніторингу, вирішення всіх завдань одразу [8].

2.2.Державна програма моніторин навколишнього середовища України

Наприкінці 1980-х - початку 1990-х українські вчені (Примак, 1992; Адаменко, 1993) розробили наукову концепцію системи державного моніторингу НПС України. Він формується на основі результатів аналізу інформації про забруднення навколишнього природного середовища та досвіду гідрометеорологічних служб відповідно до Постанови Кабінету Міністрів від 30 березня 1998 р. № 3911.

Основні задачи державної системи моніторингу довкілля:

– налагодження і формування автоматизованої системи обробки, збору, зберігання і узагальнення систематичної інформації про екологічний стан та кількість природних ресурсів (формування відповідних баз даних чи банків і систем управління ними); оцінка допустимого рівня використання ресурсів та ресурсно-природного потенціалу.

– організація єдиних державних пунктів моніторингу всіх компонентів природного середовища;

– розроблення прогнозів «рівня здоров'я» довкілля та можливих змін екологічної ситуації;

– вивчення рівня антропогенного впливу на компоненти природного середовища та інвентаризацію джерел забруднення;

– розроблення управлінських рішень, спрямування їх на забезпечення сталого розвитку держави на всіх рівнях (національному, регіональному та локальному) та раціонального природокористування.

Для визначення пріоритетних забруднювачів та раціонального розміщення пунктів загальнодержавної служби моніторингу беруть до уваги:

– результати минулих років до рівня забруднення, які матимуть орієнтовний характер;

– загальна інформація про можливі та доступні джерела забруднення (промислові райони, великі міста, підприємства у галузі унікальних природних ресурсів, тваринницькі комплекси тощо);

– рівень забруднення навколишнього середовища у великих містах та сусідніх країнах.

Інформаційна система, пріоритет функціонування якої йде на збереження природних екосистем; запобігання надзвичайним ситуаціям у навколишньому середовищі та запобігання змінам екологічної криз називається державною системою моніторингу довкілля. ДСМД України має три організаційні рівні та будується за ієрархічним принципом (рис. 2.1.).

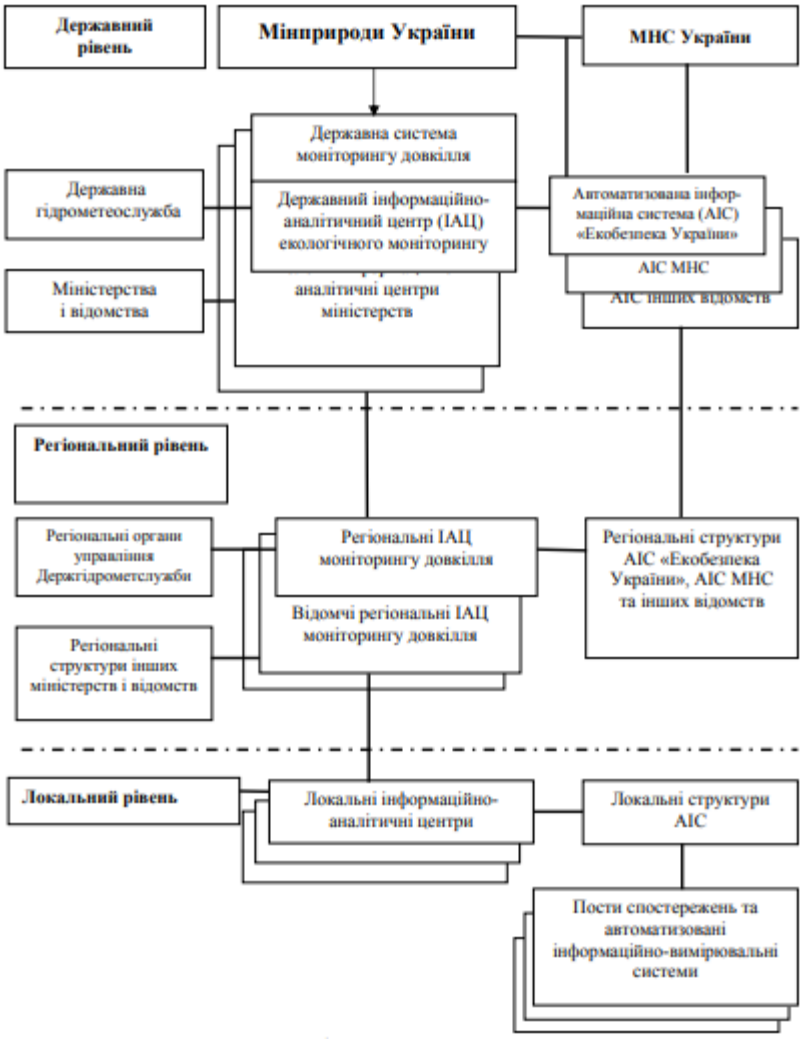

Рисунок 2.1. – Ієрархічна структура української системи державного моніторингу навколишнього середовища [1].

Пункти спостережень є першим кроком на локальному рівні, з якого інформація надходить до локального центру перероблення та збору. Для автоматизованої системи – локальна система, яка складається із 2-х частин і обслуговує окреме місто (район) – аналітичний центр даних та станції контролю та вимірювання, де отримані дані обробляються, сортуються та надсилаються на другий (наступний) етап.

Другий етап - рівень регіональних інформаційно-аналітичних та відомчих центрів. Інформація про рівень забруднення НПС від таких центрів надається зацікавленим організаціям різних міністерств та відомств.

Державний рівень системи є третім, до якого входить державний інформаційно-аналітичний центр моніторингу навколишнього середовища та основні інформаційно-аналітичні центри відповідних міністерств та відомств, де обробляється та збирається інформація про забруднення навколишнього середовища.

Регіональна система моніторингу повинна з'єднуватися з національною системою та включати в себе локальні елементи інформації та систему. Таким чином, регіональна система моніторингу - це система, яка виконує завдання моніторингу в адміністративній сфері.

Локальна система моніторингу повинна бути пов'язана з регіональними та національними системами моніторингу. Таким чином, локальна система моніторингу - це система, яка діє в межах одного об'єкта, району чи міста.

На своєму рівні відомча система моніторингу може працювати на локальному, регіональному та державному рівнях. Відомча (корпоративна) система моніторингу є невід'ємною частиною системи державного моніторингу та системи, яка займається конкретними суб'єктами екологічного моніторингу.

Основними завдачами суб'єктів системи моніторингу є:

– аналіз екологічного стану навколишнього середовища та прогнозування його зміни;

– тривалий систематичний моніторинг навколишнього середовища;

– екологічна інформація для органів місцевого самоврядування, органів державної влади, а також міжнародних організацій та громадськості;

– інформаційно-аналітичне забезпечення охорони навколишнього середовища, раціонального використання природних ресурсів та прийняття рішень у галузі охорони навколишнього середовища [1].

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОНІТОРИНГУ

3.1. Моніторинг атмосферного повітря

3.1.1. Загальні вказівки щодо моніторингу рівня забруднення повітря

Пост спостережень – це обране місце (точка місцевості), на якому розташовуються автомобілі чи павільйони, відповідним обладнені приладами,які поділяються на три категорії: підфакельні (пересувні), маршрутні та стаціонарні.

Пересувні (підфакельні) *пости* – призначені для відбору проб під газовим (димовим) факелом для виявлення зони впливу певного джерела промислових викидів.

Стаціонарні пости – призначені для регулярного відбору проб повітря для подальшого аналізу та для встановлення неспинної реєстрації наявності шкідливих речовин. Опорні стаціонарні пости виділяються з рахунку стаціонарних постів, які призначаються для того, щоб виявити довгострокові зміни вмісту більш поширених і основних своєрідних ЗР.

Маршрутні пости – призначені для частого відбору проб повітря, коли встановити стаціонарні пости неможливо чи недоцільно, в окремих районах потрібно максимально чітко визначати стан забруднення, у нових житлових районах як приклад.

За участі пересувної лабораторії, в якій знаходяться потрібні прилади та обладнанням ведеться спостереження на маршрутних постах. В заздалегідь обраних точках встановлюються маршрутні пости. Протягом робочого дня один автомобіль об'їжджає 4–5 точок. Для забезпечення визначення концентрацій домішок в безперервні терміни порядок об'їзду автомобілем обратних маршрутних постів має бути однаковим.

Спостереження під факелом підприємства проводиться за допомоги спорядженої автомашини. Підфакельний пост – це точки, які розміщені на

певних відстанях від джерела та які відповідно до напрямку факела обстежуваного джерела викидів, рухаються [5].

3.1.2. Пости спостереження, іх кількість та розміщення.

Правильно розташований пост на обстежуваної території залежить від репрезентативності спостережень за станом забрудненених речовин атмосфери в місті. Насамперед слід встановлювати, яку інформацію хотять отримати при обранні місця для розташування поста:

– концентрацію домішок в певній точці, що перебуває під впливом викидів великої автомагістралі чи окремого підприємства – пост розташовується в зоні найбільшої концентрацій домішки, які пов'язані з викидами певного джерела;

– для цього району міста характерний рівень забруднення повітря – пост має перебувати на певній ділянці місцевості, що не підлягає впливу різних розташованих джерел викидів. Рівень забруднення в районі поста, в наслідок значного змішування міського повітря, буде визначений всіма джерелами викидів, які розташовані на визначеній території. В іншому випадку пост розташовується в зоні, де найбільш концентровані домішки, пов'язані з викидом даного джерела.

Головна вимога до розташування любого з постів спостереження за якістю атмосферного повітря є розташування посту спостереження самостійно від категорії на відкритому, провітрюваному з кожного боку майданчиків з непилящімм покриттями (асфальт, твердий ґрунт, газон).

Отже, якщо пости розмістити на закритій ділянці (малих ділянках вулиць), то вони будуть або завищувати через скупчення забруднюючих речовин поблизу будівель чи застій повітря, або буде зменшуватись реальний рівень забруднення через поглинання газів та характеризувати рівень забруднення, який створюється в певному місці.

Стаціонарні та маршрутні пости розміщують в містах, які обирали на основі неодмінного колишнього дослідження забруднення повітряного середовища міста промисловими викидами, викидами автотранспорту,

побутовими та інакшими джерелами та вивчення метеорологічних умов розкидання домішок розрахунків полів більших концентрацій домішок та шляхом епізодичних спостережень. При цьому над територією міста повинні враховувати повторюваність напрямку вітру. Від численних підприємств, при певних напрямках, викиди створюють загальний факел, сумірний до факела великого джерела. Якщо напрямки вітру часто повторюються, то зона максисально середнього рівень забруднення буде формуватися у 2–4 км від головної групи підприємств, причому вона навіть може розташовуватися на околиці міста.

Вибір розміщення стаціонарного поста має передувати ознайомлення з вибором розміщення стаціонарних постів генеральним планом розвитку міста, щоб врахувати заплановане розміщення житлових районів. З характеристик розподілу концентрації домішок по місту потрібно ставити пости з початку в житлових центрах, де наявні середні рівні забруднення, за тим в адміністративному центрі житлового району та в центрі населеного пункту, з неоднаковими типами забудови, також в парках та зонах відпочинку.Зони середньодобових та максимально разових концентрацій відносяться до числа більш забруднених районів, які утворилися відходами промислових підприємств(ці зони передають в 0,5-2 км від низьких та 2-3 від високих джерел викидів).

В залежності від площі кількість стаціонарних постів визначається населеними пунктами, чисельності населення в місті, розосередженості місць відпочинку, ступенем індустріалізації та рельєфу місцевості, (табл. 3.1.).

Таблиця 3.1. – Кількість стаціонарних постів спостереження у залежності від кількості населення у населеному пункті [5].

Чисельність населення, тис. осіб	50–100	100–200	200–500	більше 500	більше 1000
Кількість постів, шт.	2	2–3	3–5	5–10	10–20

За умов складного рельєфу місцевості кількість постів може бути збільшено, при існуванні великої кількості забруднювачів.

Підфакельне спостереження відбувається в районах, де окремо розташовані джерела викидів чи групи джерел як на теретирії, так і за межами міста.

Від межі санітарно-захисної зони відбувається спостереження при відборі проб на таких відстаннях 0,5; 1; 2; 3; 4; 6; 8; 10; 15 і 30 км. Дані спостереженя на відстанях від джерела 0,5 км характеризують забруднення атмосфери низькими та неорганізованими джерелами викидів, а на далеких – суму від високих, низьких та неорганізованих викидів.

Вимірювання концентрацій відбувається в осьових (центральних) точках, розповсюдження по осі факела на різних відстанях від джерела викиду, та в точках зліва та праворуч від лінії,що перпендикулярна осі факела. Від ширини факела залежить відстань між точками: в міру віддалення від джерела викиду воно коливатися від 50 до 300-400 м та може збільшується.

Частіше треба проводити спостереження на відстанях 10-40 середніх висот труб від джерела, де особливо велика ймовірність появи максимуму концентрацій. Спостереження відбувається за своєрідними речовинами, які підходядь до даного підприємства, щоб на всіх відстаннях від джерела було не менше 50 вимірювань всіх речовин.

На висоті 1,5–3,5 м від поверхні землі проводиться відбір проб повітря під факелом відповідно до методики, яка застосовується при спостереженнях на стаціонарному посту [5].

3.1.3. Строки та програми спостережень

Існує 4 програми спостережень які регулярно спостерігаються на стаціонарних постах: неповної (НП), повної (П), добової (Д), скороченою (СС).

Призначення повної програми спостережень для получення інформації про разових та середньодобових концентраціяй. Спостереження виконуються щоденно шляхом безперервної реєстрації з допомоги автоматичних приладів чи

дискретно через однакові інтервали часу не менше ніж чотири рази при відборі в 1, 7, 13, 19 годину.

Спостереження за неповною програмою відбувається з метою отримання інформації з разових концентрацій кожного дня о 7, 13, 19 годині.

Спостереження за скороченою програмою відбувається для отримання інформації з разових концентрацій кожного дня о 7 і 13 годині місцевого декретного часу. При температурі повітря нижче мінус 45 ° С та в місцях, де середньомісячні концентрації нижче 1/20 максимально разової ГДК чи менше нижньої межі діапазону вимірювань концентрації домішки використовуваним методом, тільки за цих умов допускається проводити спостереження за скороченою програмою.

Добова програма відбору проб призначена для получення інформації про середньодобову концентрацю. Спостереження добовою програмою проводиться шляхом постійного добового відбору.

Метеорологічні параметри які визначають водночас з відбором проб повітря:

– підстильної поверхні та стан погоди;

– швидкість і напрямок вітру;

– температуру повітря.

Для стаціонарних постів допускається зміщення всіх термінів спостережень на 1 годину в одну сторону. Допускається не проводити спостереження в недільні та святкові дні [5].

3.1.4. Перелік речовин, які підлягають контролю в атмосферному повітрі населеного пункту.

Перелік речовин для вимірювання на підфакельних, стаціонарнихта маршрутних постах і спостереженнях їх встановлюється на основі:

– метеорологічних умов розсіювання домішок;

– оцінки можливості перевищення ГДК пріоритетних речовин у повітрі;

– відомостей про характер та склад викидів від джерел забруднення в місті.

Формули, які визначають принцип вибору речовин заснованих на використанні параметрів споживання повітря (СП):

– реальний:

$$СПі=Мі/qі \quad (3.1.1)$$

– необхідний:

$$СПні=Мі/ГДКі \quad (3.1.2)$$

де Мі – сумарна кількість викидів і-ї домішки всіх джерел, які розташовані на території района, т/рік;

qі – концентрація - і домішки, встановлена за даними спостережень та розрахунків, мг/м³;

ГДКі – граничнодопустима концентрація і-ї домішки, мг/м³ [5].

3.2 Моніторинг водного середовища

3.2.1. Сучасний стан та передумови виникнення моніторингу поверхневих вод України

В Україні перші пункти гідрологічного моніторингу були створені у XIX ст. середини 80-х років навігаційно-описовою комісію, організованою при Міністерстві шляхів сполучення. Початок систематичних спостережень за витратами води на річках Прип'ять (м. Мозир у 1881 р.), Дніпро (м. Київ у 1875 р.), Десна (м. Чернігів у 1884 р.), Дністер (м. Бендери у 1881 р.) та відкриття гідрологічних постів припадає на цей період. Розвиток будівництва мостів та залізниць через річки стимулював розвиток гідрологічних досліджень та відкриття нових гідрологічних постів.

Створено та об'єднано гідрологічну та метеорологічну служби з Гідрометеорологічним комітетом у 1929 р. Три гідрометеорологічні обсерваторії

(у Одесі, Києві, Харкові), 213 гідрологічних постів, 360 метеостанцій та 1538 опадовимірних ввійшли до його складу.

Після того, як ІІ Світова Війна викликала тимчасовий занепад, гідрологічна мережа оновилась та включила 469 гідрологічні пости.

Чи не найбільшого за всю історію розвитку досягли гідрометеорологічні спостереження у 50-60 рр. У той час було розповсюджено і розроблено головні види приладів, що використовуються і по сей день.

Більшість нормативних документів відносно до виконання гідрологічних спостережень було розроблено у 70-80-х роках ХХ ст.

Періоди спостережень може використовуватись для різних необхідних обчислень та мають достатню тривалість (табл. 3.2.).

127 річок України охоплено гідрологічними спостереженнями на сьогодні.

Таблиця 3.2. – Розподіл пунктів спостереження гідрометслужби України по головних річкових басейнах (станом на 1.01.2005 р.) [16].

Басейн	Кількість постів					
	рівневих	витратних	За гідрохімічним поділом роботи			
			I категорії	II категорії	III категорії	IV категорії
Дніпра	109	100	0	1	26	55
Дністра	64	62	0	0	9	17
Південного Бугу	23	22	0	0	6	12
Західного Бугу	10	10	0	0	5	4
Сіверського Дінця	36	35	1	0	17	10
Приазов'я	19	19	0	0	5	8
Дунаю	77	56	0	0	8	29
Криму	33	33	0	0	3	21
Межиріччя Дунаю і Дністра	1	1	0	0	0	1
Межиріччя Дністра і Південного Бугу	2	2	0	0	0	2
Разом	374	340	1	1	79	159

Нинішня гідрологічна мережа України нараховує 374 пости, з яких на 119 вимірюють вивчають твердий стік, а на 399 –витрачення води. Озерна мережа налічує 60 постів, до яких відноситься 38 постів, які розміщені на каскаді дніпровських водосховищ. За чисельністю постів (7) виділяється невелике

Дністровське водосховище. Спостереження здійснюються ще і на природних водоймах: озері Світязь, Сасик, Придунайських озерах (Катлабуг, Китай, Кагул, Ялпуг), Куяльницькому і Хаджибейському лиманах.

Не зважаючи на те, що мережа пунктів гідрологічних спостережень за попередні роки не змінилася, але все таки якість даних погіршилась. Брак грошей вплинув на можливість обновлення приладів та періодичності тарування приладів. Із застосуванням поплавків, зазвичай, вимірюють витрати води на річках. Також обсяг гідрометричних робіт на озерах та водосховищах скоротився за останні десять років. Автоматизовані гідрологічні пости є загальноприйнятими в країнах Центральної та Західної Азії.

Аналіз світових тенденцій стосовно до розвитку мережі пунктів контролю поверхневих вод показує, що найменша густина мережі притаманна Канаді (1 пункт на 8939 км²) та Індії (1 пункт на 10889 км²) , а найбільша - Швейцарії (1 пункт на 124 км²) та Японії (1 пункт на 89 км²) [16].

3.2.2. Порядок проведення та організації моніторингу вод

Моніторинг вод, згідно Водного кодексу України – це система спостереження, збирання, оброблення, аналізу та збереження інформації про стан водних об'єктів, прогнозування змін і розроблення наукових рекомендацій для прийняття певних рішень.

Метою державного моніторингу вод є забезпечення, збирання, обробки, збереження і аналіз інформації про стан вод, прогнозування змін і розробки науково обґрунтованих рекомендацій для вирішення управлінських рішень у галузі охорони і використання вод та відтворення водних ресурсів. Він є головною частиною державної системи МНС України та виконується в порядку, що визначає КМУ.

Згідно Постанови КМУ державний моніторинг вод України здійснюється № 815 від 20.08.1996 року «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод» та других нормативно-технічних актів.

Державний моніторинг вод України складається з таких об'єктів :

1) поверхневі води:

– канали, штучні водойми (ставки, водосховища) та інші водні об'єкти;

– водотоки (річки, струмки), природні водойми (озера);

2) морська (виключна) економічна зона України; внутрішні морські води та територіальне море;

3) підземні води та джерела;

4) джерела забруднення вод, до яких входить:

– аварійні скидання відходів та рідких продуктів;

– зворотні води;

– води поверхневих стоків із сільськогосподарських угідь;

– фільтрацію ЗР з технологічних водойм і сховищ;

–при видобуванні корисних копалин втрата продуктів та матеріалів у межах акваторій внутрішніх морських вод, поверхневих вод, виключної (морської) економічної зони України і територіального моря та дампінг відходів;

–великий розвиток зелено-синніх водоростей;

5) надходження ЗР з донних відкладів і других джерел забруднення, для яких здійснюватися спостереження.

До державного моніторингу вод належать такі суб'єктів: Мінрегіон, Мінприроди, Держсанепідслужба, ДАЗВ (у зоні відчуження та відселення частини зони обов'язкового відселення), ДСНС, Держводагентство та їх територіальні підприємства, органи, установи та організації, які належать до сфери їх управління, обласні та міські держадміністрації.

Інформація, яка є результатом здійснення державного моніторингу вод:

– узагальнені дані, що стосуються певної території або певного проміжку часу;

– дані спостережень, які одержують в результаті спостережень суб'єктів державного моніторингу вод;

– комплексні та індекси показники, отримані в результаті узагальнення за параметрами;

– научні рекомендації, необхідні для прийняття рішень;

– оцінювання стану джерел та вод негативного впливу на нього;

– прогноз стану вод та його змін.

Види на які ділеться Державний моніторинг вод України:

– фоновий моніторинг, який відбувається на водних об'єктах у місцях малого антропогенного навантаження;

– кризовий моніторинг, який відбувається в зонах впливу надзвичайних ситуацій і аварій та в зонах підвищеного ризику;

– загальний моніторинг, який складається з моніторингу антропогенного впливу на водні об'єкти, моніторингу на державній мережі пунктів спостереження, спеціальних видів моніторингу та моніторингу водних об'єктів у місцях їх використання (включають спостереження озер та водосховищ, з науковою метою).

Завдання, що вирішує моніторинг поверхневих вод:

– прогнозування та оцінювання стану якості води;

– дослідження закономірностей процесів накопичення та самоочищення ЗР у донних відкладеннях;

– контролювання та спостереження рівня забруднювання водного середовища за гідробіологічним, фізичним та хімічним показником;

– виявлення умов та вивчення динаміки вмісту ЗР, за яких виконується коливання рівня забруднення[9].

3.2.3. Пункти спостереження контрольних створів. Принципи організацій спостереження та контролю якості поверхневих вод.

Пункт контролю якості води водойм чи водотоків являють собою місце на водотоці чи водоймі, у якому виконуються комплексні робіти для надходження даних про якість води, призначених для подальшого узагальнення в просторі та часі, а ще й надання систематичної інформації зацікавленим організаціям.

В організації робіт з спостереження за забрудненням гідросфери, важливим етапом є вибір місця розташування пунктів спостережень. Схеми, які застосовуються:

– об’єктна – використовується для вивчень гідрохімічного режиму середніх і великих водних об’єктів і включає пункти, розміщені: у заключаючих створах великих рік, що впадають у моря; на великих водоймищах та озерах; на середніх та великих каналах та ріках, що мають народногосподарське призначення;

– територіальна – використовується для фонових спостережень, регіонального узагальнення та вивчення характеристик гідрохімічного режиму малих рік. За цією схемою пункти спостережень намічаються в створах, які замикають невеоикі річкові водозбори, які добре відбиваються місцевими умовами природних районів досліджуваної території.

За рівнем забруднень поверхневих вод систематичні спостереження проводяться на постійних або тимчасових пунктах спостережень, які розташовані в місцях наявності чи відсутності впливу господарської діяльності.

Чотири категорії на які поділяються пункти контролю якості водойм та водотоків, їх розміщення визначають в певному порядку з урахуванням такиз факторів:

– якість води;

– народногосподарське значення водного об'єкта;

– водність і розмір водотоку та інших чинників;

– об'єм і розмір водойми.

Пункти контролю якості поверхневих вод поділяють на чотири категорії:

І категорія – пункти контролю розміщення на великих чи середніх водотоках або водоймах, які мають велике народногосподарське значення:

– в районах, де населення більше 1 млн. жителів;

– в місцях нересту та зимівлі особливих видів промислових організмів;

– в районах, де часті випадки аварійних скидів ЗР та явищ замору серед водних організмів;

– в районах організованого скиду стічних вод.

II категорія – пункти контролю розташування на водоймах та водотоках:

– де населення від 0,5 до 1 млн. жителів;

– при перетині річок державного кордону;

– в містах зимівлі та нересту організмів цінних видів;

– на предплотинних місцях річок важливих для рибного господарства;

– в районах з середньою забрудненістю води.

III категорія – пункти контролю розміщення на водотоках та водоймах:

– на замикаючих ділянках середніх та великих річок;

– в районах міст з населенням менше ніж 0,5 млн. жителів;

– в гирлах забруднених приток великих водойм та річок.

До IV категорії – пунктів контролю розміщують на чистих місцях водотоків та водоймищ, а ще і на водотоках та водоймах, які розташовані на території заповідників та природних національних парків.

3.2.4. Терміни і методи відбору проб

Спостереження за гідрохімічними і гідрологічними показниками за обов'язковою програмою спостережень визначається водним режимом річок. 7 разів на рік проходить відбір проб для більшості водотоків: на підйомі – під час повені, спаді і максимумі; при проходженні дощового паводка та при мінімальній витраті – під час літньої межені; під час зимової межені та восени перед льодоставом.

Залежно від особливостей водного режиму окремих водотоків, кількість проб, що відбирається для аналізу за обов'язковою програмою, може змінюватись:

–зі слабо вираженим осіннім підйомом води на водотоках і стійкою літньою меженню, кількість спостережень складає 5-6 разів на рік;

– на водотоках, де підйом з довгим паводком проби води відбирають максимум, з початку і в кінці спадання паводка;

– у гірських районах на водотоках, що залежить від типу водотоків та кількісті спостережень коливається від 4 до 11;

– на тимчасовому водотоці кількість спостережень не не більше ніж 3- 4 на рік.

За хімічним складом води водойм спостереження поділяються на спеціальні і стандартні або обов'язкові.

Стандартні спостереження поділяються:

- регулярні спостереження за хімічним складом води в постійних точках, що визначають стан накопичення в природних умовах;

- регулярний моніторинг рівня забруднення води в пунктах контролю, розташованих у найважливіших містах скиду стічних вод.

До важливих факторів належать проведення хімічного аналізу контролю забруднення, дослідження самоочищення, компонування виробів та балансу.

Для точної оцінки якості води необхідно дотримуватися наступних умов:

1) повинен бути представником зразка.

2) потрібно взяти необхідну кількість проби води.

Зразок повинен вказувати водойму чи водний шлях та описувати стан води з часом. Один зразок може представляти масу води за таких умов:

- обрана водна маса є однорідною;

- стандартні методи відбору;

- достатній розмір окремих зразків.

Зразки слід заздалегідь очищати, транспортувати та зберігати, щоб не відбулося кардинальних змін вмісту води.

Залежно від призначення вибірки, вони можуть бути одиничними та безперервними.

Одиночний відбір проб використовується в наступних ситуаціях:

–зміна попередньо визначених параметрів;

– за потреби максимальної інформації про якість води у водоймах;

–з часом стандартні параметри, глибина водойми та акваторія значно змінюється.

Безперервна вибірка - це модель, яка приймається із часовою та просторовою залежністю кожної моделі від іншої.

Під постійними спостереженнями зразки води для хімічного аналізу слід брати на стрижні потоку глибиною 0,2-0,5 м. Зручніше проводити проби на різній глибині в глибокому каналі та слабкому струмі. Наповнюють банки pH, кисню, вуглекислого газу, води, розчиненого кисню та визначають додатковий аналіз у БСК5 та лабораторії. Зразки беруть для визначення концентрації нафтопродуктів, фенолів, СПАР, важких металів, пестицидів в окремих пляшках.

Використовують спеціальне обладнання - батометри різних видів - для проби на різній глибині.

Батометр повинен відповідати наступним вимогам:

- щільно закриватися;

- матеріал зразка повинен бути хімічно інертним;

- його не слід тримати в проточній воді.

Для зберігання зразків використовують скляні та поліетиленові контейнери. Перед використанням його промивають концентрованою кислотою і промивають водопровідною водою. Основними вимогами до посуду є їх стійкість до плавлення , щільність закриття та міцність.

Догляд за зразками проводиться під час відбору проб для виявлення нестійких компонентів. Аналіз цих зразків не може бути проведений після 3 днів відбору проб. Проби зберігаються у холодильнику за температурі 3–5 °С. Взимку при температурі нижче 0 °С зразок переносять у тепле приміщення, де проводиться аналіз [17].

3.3.Моніторинг грунтів

3.3.1. Загальні принципи стосовно проведення моніторингу ґрунтів та земель в Україні

Моніторинг ґрунтів в Україні виконується на підставі основних нормативно-правових актів:

– постанови Кабінету Міністрів України № 661 від 20.08.1993 р. (зі змінами 04.05.2012 р.) «Про затвердження Положення про моніторинг земель»;

– закону України «Про охорону земель» від 19.06.2003 р. (зі змінами 27.06.2015 р.).

Моніторинг земель здійснюється для своєчасного виявлення змін, їх оцінки, ліквідації та відвернення результатів негативних процесів у ґрунтах. Моніторинг ґрунтів є складовою частиною моніторингу земель.

Моніторинг ґрунтів і земель проводиться з метою вчасного виявлення зміни властивостей ґрунту та стану земель, оцінювання здійснення заходів стосовно до охорони земель, ліквідації наслідків цього впливу і попередження дії негативних процесів, відтворення та збереження родючості ґрунтів.

Об'єктом моніторингу є всі землі незалежно від форми власності.

Види проведення моніторингу земель залежно від ступеня охоплення територій та мети спостережень:

– національний моніторинг – проводить на всіх землях в межах території України Державне агентство земельних ресурсів;

– регіональний моніторинг – ведуть обласні головні управління земельних ресурсів на територіях, які характеризуються єдністю економічних, екологічних та фізико-географічних умов;

– локальний моніторинг – проводять міські, районні відділи, управління земельних ресурсів на окремих частинках ландшафтно-екологічних комплексів та видоокремлених земельних ділянках.

Формується моніторинг земель із систематичних спостережень за станом земель – це агрохімічна паспортизація земельних ділянок, вишукування,

обстеження і зйомка) а також проведення оцінки землі і виявлення у змін у стані землі:

– заростання сільськогосподарських угідь, процесів, пов'язаних зі змінами родючості ґрунтів (розвиток водної і вітрової ерозій, погіршення самої структури ґрунту, втрата гумусу, заболочення і засолення), отруєння земель важкими металами, пестицидами, радіонуклідами та іншими токсичними речовинами;

– стану використання земельних площін;

– процеси у грунтах, через які утворюються яри, зсуви, сельові потоки, землетруси, кріогенні та інші явища;

– стану земель територій у населених пунктах, де розташовані очисні споруди, склади паливно-мастильних матеріалів, добрив, нафтогазодобувні об'єкти, стоянки автотранспорту, гноєсховища, захоронення радіоактивних матеріалів та токсичних промислових відходів, а також інші промислові об'єкти;

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

Залежно від періодичності та терміну спостереження за станом земель їх проведення поділяються на періодичні, базові та оперативні. Періодичні спостереження за станом земель проводяться через рік і більше, базові спостереження – це вихідні, які фіксують стан об'єкта спостережень на момент початку проведення моніторингу земель і оперативні спостереження, які встановлюють поточні зміни землі.

Порядок проведення моніторингу земель:

– обстеження земель та здійснення виконання спеціальних зйомок;

– виявлення факторів, які негативно впливають на здійснення контролю;

– оцінювання, прогнозування, запобігання впливу негативних факторів і процесів [13].

3.3.2. Впровадження в Україні системи моніторингу ґрунтів

Виконують в Україні дослідження стану грунтів і земель на вміст у них забруднювальних речовин шість суб'єктів моніторингу: Мінприроди (Державна екологічна інспекція), ДСНС (Державна гідрометеорологічна служба), Державний комітет лісового господарства, Міністерство агрополітики, Держкомзем України.

Моніторинг ґрунтів досліджує основні типи та підтипи ґрунтів, фони, види та їх різновиди, що чітко відображають різноманітність ґрунтів та підбираються у певних межах, а також рівні антропогенного навантаження.

Постійні пункти контролю:

– звичайні господарства;

– еталонні сільськогосподарські об'єкти високого рівня використання ґрунтів (держсортдільниці та поля господарств, де використовується ґрунтозахисна контурно-меліоративна система землеробства);

– природні об'єкти (заповідники, ліси).

Стан ґрунтів можливо діагностувати за існуванням інформації про:

– трансформації земельних угідь;

– оцінювання ефективності родючості ґрунтів;

– оцінювання темпів зміни таких головних показників (pH, гумусу, поживного та повітряного режимів, ємності катіонного, водного та фізичного обміну, забрудненості та біологічної активності);

– оцінювання меліоративного стану грунту, рівня мінералізації підґрунтових вод, якості зрошувальних вод, засоленості ґрунтів, зони аерації, інтенсивності її ерозії, оцінки темпів осушених торфовищ, вторинного залізнення, трансформації органічної речовини);

– зміни структури ґрунтового покриву.

Спостереження ведуться дистанційними (дистанційне зондування) та наземними засобами (стандартними приладами та методами) [7].

3.3.3. Моніторинг ґрунту сільськогосподарських земель.

Невід’ємною частиною державної системи екологічного моніторингу є система моніторингу ґрунтів на сільськогосподарських угіддях. Ці спостереження, збір та обробка, передача та продуктивність праці, зміни показників якості ґрунтів та розробка науково обґрунтованих пропозицій щодо прийняття рішень щодо усунення та запобігання негативних процесів.

Землі сільськогосподарського призначення являються об'єктами моніторингу ґрунтів: рілля, пасовища, сіножаті, багаторічні насадження, землі тимчасової консервації (малопродуктивні, деградовані землі та техногенно забруднені земельні ділянки господарського використання), перелоги (цілинні та орні, які не оброблялись більше року).

Сільськогосподарські ґрунти включають своєчасне виявлення, оцінку зміни ґрунтових умов, розвиток сільськогосподарських технологій та наукове відновлення сільськогосподарських систем, запобігання негативним результатам [3].

З цією метою проводиться комплексний аналіз агроекологічної ситуації на сільськогосподарських угіддях, зміна та прогнозування родючості ґрунтів з урахуванням антропогенних та природних факторів, екологічної та меліорації зневоднених та зрошуваних земель. Проводяться спостереження, збір, аналіз та опрацювання інформації стосовно якості стану ґрунтів (стан структури ґрунту, розвиток ґрунтової ерозії, підкислення, солонцюватість,засолення, заболочення ґрунтів, динаміка елементів живлення та вмісту гумусу), забруднення ґрунтів радіонуклідами, важкими металами, залишками пестицидів та іншими токсичними речовинами. Визначаються зони виробництва сільськогосподарської продукції для виготовлення продуктів для дієтичного та дитячого харчування. Впроваджуються і розробляються науково обґрунтовані рекомендації стосовно прийняття рішень про ліквідацію та відвернення наслідків негативних процесів і заходів стосовно до забезпечення відтворення родючості ґрунтів. Надається (на договірній основі) землекористувачам, землевласникам та суб'єктам оцінювальної діяльності у сфері оцінкювання земель інформація про

сьогоденний стан ґрунтів. Створюються і ведуться інформаційні банки даних про стан ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення та інформаційно-аналітичні системи для розроблення заходів у сфері охорони родючості ґрунтів. Готується щорічна (періодична) доповідь про стан ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення. Здійснюється еколого-економічне, природно-сільськогосподарське, протиерозійне та інші види районування (зонування) земель.

Види моніторингу сільськогосподарських ґрунтів залежно від територіального поділу та завдань:

– регіональний моніторинг, що охоплює землі сільськогосподарського призначення в межах адміністративних і фізико-географічних, великих масивів осушення та зрошення;

– національний моніторинг, що охоплює землі в Україні сільськогосподарського призначення;

– локальний моніторинг, який проводиться на території окремих землекористувань та землеволодінь [14].

3.3.4. Організація контролю і спостережень за забрудненням ґрунтів

Забруднення ґрунтів пестицидами. Пункти проведення досліджень забруднення грунтів:

– постійні пункти проведення досліджень – створюються на термін не менше 5 років. Їх чисельність залежить від розмірів та кількості господарств. Для оцінки фонового забруднення ґрунтів обирають ділянки, віддалені від промислових, сільськогосподарських виробництв, або в «буферній зоні» заповідників;

– тимчасові пункти проведення досліджень – створюються для спостереження за грунтом протягом одного вегетаційного періоду чи року.

Зазвичай у господарствах досліджуються по 8-10 полів під основними сільськогосподарськими культурами. Кожного року в області обстежується не менше двох господарств.

Двічі на рік відбираються проби:

– восени після збирання урожаю;

– навесні після сівби.

Для контролю пестицидів у системі ґрунт-рослина проводяться дослідження (приблизно 6 разів на рік):

– після збирання врожаю;

– фонові дослідження перед посівом;

– у процесі вегетації (2-4 рази).

Щоб оцінити майданне забруднення ґрунту пестицидами забирається проба ґрунту, яка складається з 25-30 проб (виїмок), що відбирають у полі по діагоналі тростяним ґрунтовим буром. Бур заглиблюють на глибину орного шару (0-20 см). Проба має вагу 15-20 г. Відбір проб проводиться за допомогою лопати. Обстеження грунтів у садах провадяться на відстані одного метра від стовбура дерева. Зазвичай проби близькі за механічним складом, кольором та структурою.

При вивченні вертикальної міграції пестицидів закладаються ґрунтові розрізи, розміри яких залежать від товщини ґрунтів. Ґрунтові розрізи роблять шурфом, який пересікає всю серію ґрунтових горизонтів. Шурф має розміри 0,8×1,5×2,0 м. Коротка стінка шурфу на момент опису має бути повернена до сонця.

Площа поля, яке можна охарактеризувати однією пробою різна:

– в гірській місцевості від 0,5 га до 3 га;

– в степах від 10 га до 20 га;

– в зрошуваній зоні від 2 га до 3 га.

Проби-виїмки зсипаються в крафт-папір, де перемішуються та квартуються 3-4 рази, потім знову перемішуються та діляться на 6-9 частин. З їх центра береться така сама кількість ґрунту в крафтпапір або мішечок. Вага отриманого початкового зразка повинна становити 400-500 г. [2].

Забруднення ґрунтів важкими металами. Спостереження за рівнем забруднення важкими металами (ВМ) найбільш ефективно проводити влітку, в період збирання основних сільсько-господарських культур. Через 5-10 років здійснюються повторні спостереження. При виборі ділянки, де здійснюватимуться дослідження на забруднення важкими металами застосовується топографічна карта, в центрі якої розташовується промисловий центр або місто (рис. 3.1).

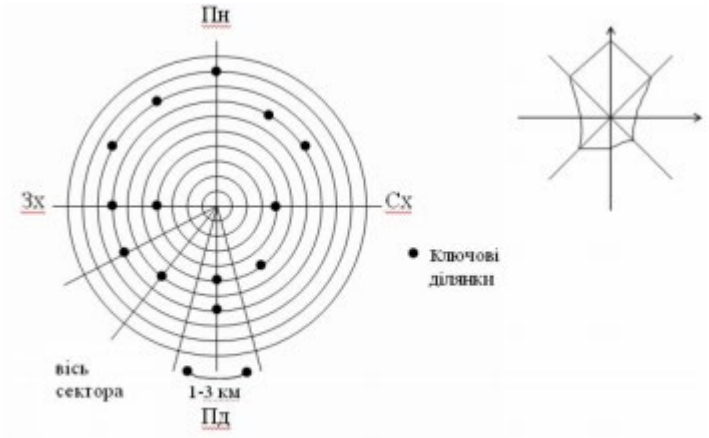

Рисунок 3.1 – Карта-схема проведення досліджень на забруднення ґрунтів важкими металами навколо міста [12].

З геометричного центра проводяться кола радіусом 0,2; 0,5; 1,0; 1,5; 2; 3; 4; 5; 8; 10; 20; 30; 50 км в масштабі карти. Тобто окреслюється зона можливого забруднення ґрунтів важкими металами. Фактори, від яких залежить протяжність зони забруднення ґрунтів:

– характер викидів в атмосферу;

– роза вітрів;

– рельєф;

– висота труби;

– рослинність тощо.

Значна кількість газів та аерозолів, що містять важкі метали, залишається в атмосфері та поширюється на дуже великі відстані. На план місцевості наноситься роза вітрів (по 8-16 румбах). На відстань 25-30 км відкладають у підвітряний бік вектор, що відповідає найбільшій повторюваності вітрів. У

напрямі радіусів з найбільшим забрудненням будуються сектори шириною 200-300 м біля джерел забруднення з поступовим розширенням до 1-3 км. У місцях перетинання осей секторів з колами розташовуються головні ділянки, на них – мережа опорних розрізів, майданчики та пункти взяття проб.

Головна ділянка повинна мати розмір від 1 га до 10 га та більше з типовими фізико-географічними умовами для даної місцевості (за розою вітрів).

Головні ділянки розташовуються в усіх напрямах рівномірно, якщо роза вітрів показана не чітко. Якщо міграція ВМ пов'язана з водними потоками, то напрям променів погоджується з вектором водної міграції. Загальна кількість таких ділянок дорівнює 15-20 [12].

3.4.Сучасні прилади визначення параметрів стану НС

Автоматизований стаціонарний пост атмосферного моніторингу

Призначений для безперервного автоматичного контролю в атмосферному повітрі вмісту забруднюючих речовин, зважених часток (пилу), метеорологічних параметрів (температура, відносна вологість, атмосферний тиск, швидкість і напрям вітру) та радіаційного гамма-фону.

Рисунок 3.2 – Автоматизований стаціонарний пост атмосферного моніторингу [18].

До складу кожного поста входять: газоаналітичний і метеорологічний комплекс, система збору та обробки інформації, система передачі даних і комплекс життєзабезпечення.

Можливості:

- автоматичне вимірювання контрольованих параметрів і управління вимірювальним процесом;
- зберігання в пам'яті результатів вимірювань за необхідний період роботи;
- автоматична передача результатів вимірювань по каналах зв'язку;
- дистанційний контроль технічного стану обладнання, пожежної небезпеки та розкриття станції;
- автономність роботи не менше 30 діб.

Вимірювальний комплекс

Газоаналітичний комплекс виготовляється із застосуванням газоаналізаторів іноземного та вітчизняного виробництва. Усі застосовувані газоаналізатори відібрані в процесі тривалих досвідчених напрацювань. Газоаналітичний комплекс дозволяє вимірювати з високою точністю вміст в атмосферному повітрі речовин:

- оксиди азоту NO, NO_2, NOx;
- аміак NH_3;
- вуглеводні SCH, NCH, CH_4;
- оксид вуглецю CO;
- діоксид сірки SO_2;
- сірководень H_2S;
- озон O_3;
- діоксид вуглецю CO_2;
- зважені частинки (пил).

Рисунок 3.3 – Вимірювальний комплекс [18].

Метеорологічний комплекс виготовляється на основі кращих зразків іноземної метеорологічного обладнання. Метеорологічний комплекс вимірює наступні показники:

• швидкість вітру;

• напрямок вітру;

• атмосферний тиск;

• температура;

• відносна вологість;

• кількість опадів.

Система життєзабезпечення

Забезпечує в автоматичному режимі кліматичні умови всередині поста для стабільної роботи обладнання і комфорту обслуговуючого персоналу.

Система збору та обробки інформації

Призначена для збору та обробки даних як від газоаналітичного і метеорологічного комплексу, так і від системи життєзабезпечення і телеметрії поста.

В основу системи покладена потужна сучасна ЕОМ з передвстановленим прикладним програмним забезпеченням виробництва ЗАТ "НВФ" ДІЕМ ", для

формування бази даних та подання звітів вимірювань в формі, зручній для прийняття управлінських рішень.

Система передачі даних

Призначена для передачі даних вимірювань віддаленого оператору. Передача даних може здійснюватися по радіоканалу, по телефонній лінії, по засобах стільникового зв'язку і т.д.

Умови експлуатації поста:

- температура навколишнього повітря: від -50°С до + 50°С;
- відносна вологість повітря: до 100% у всьому діапазоні температур;
- тиск: від 680 до 800 мм. рт.ст.;
- швидкість вітру: до 30 м / с;
- вплив дощу і снігу.

Технічні характеристики посади:

- напруга електроживлення (змінний струм) 220 ± 20% В, (частота 50 Гц);
- споживана потужність, не більше 4 кВт;
- робоча температура всередині поста 20 ± 3 ° С;
- висота з встановленої метеомачтой, не менше 4,5 м;
- повний середній термін служби, не менше 8 років [18].

Монітор концентрації пилу у вологих газах D-R 820 F

Рисунок 3.4 – Монітор концентрації пилу у вологих газах D-R 820 F [19].

Високочутлива система для безперервного вимірювання концентрації пилу екстрактивним методом за принципом вимірювання відбитого світла.

Принцип вимірювання:

З основного потоку газу здійснюється безперервний відбір проби. Ця проба безперервно підігрівається і розбавляється очищеним підігрітим повітрям. Вимірювання концентрації пилу в розведеною пробі проводиться оптичним методом у вимірювальній камері. Значення, отримане для відібраної проби, є значенням концентрації пилу в основному потоці газу.

Система включає спеціальний занурити пробовідбиральний зонд, лазерний вимірювач концентрації пилу, пристрій підготовки проби (розведення, підігрів), ежектор, два компресори й електронний обчислювальний блок. Занурити пробовідбиральний зонд і вимірювальна камера виконані єдиним пристроєм. Електронний обчислювальний блок, компресор для роботи енжектора і компресор для подачі повітря розведення проби змонтовані разом на одній рамі.

Застосування:

- D-R 820 F використовується для вимірювання концентрації пилу у вологих газах. Він так само може використовуватися для вимірювання концентрації липкою пилу, що має схильність до налипання.
- вимірювання в насичених газах після установок знесірчення
- після установок мокрого збагачення
- сміттєспалювальні установки
- виробництво деревостружкових плит
- виробництво сечовини
- виробництво ізоляційних матеріалів
- у технологічних процесах

Переваги:

- компактне виконання
- нема потреби в трудомісткий відвід газу
- мало обслуговувані

- вимірювання на місці, безперервний вимір
- висока чутливість
- не вимагає трудомісткою настройки
- автоматична перевірка функціонування з корекцією на забруднення [19].

Комбінований зонд D-RX 250

Рисунок 3.5 – Комбінований зонд D-RX 250 [20].

Комбінований зонд для одночасного вимірювання:

- концентрації пилу [мг / м3],
- об'ємної витрати [м3 / ч],
- температури [° C],
- абсолютного тиску [гПа]

Принцип вимірювання:

- трібо зонд вимірює електричний заряд, що проходять частинок.
- вимірювання об'ємної витрати базується на механічному принципі дії. Зонд має дві окремі камери, між якими виникає перепад тиску внаслідок наявності потоку.
- абсолютний тиск в димових газах вимірюється датчиком тиску в одній камері зонда.
- температура вимірюється безпосередньо в центрі потоку димових газів в окремій камері в зонді температурним датчиком.

Концентрація пилу розраховується за трибоелектричних сигналу й об'ємній витраті. Для цієї мети в процесі калібрування, Ви отримуєте необхідні параметри для значущих діапазонів швидкості, які утворюють основу обчислення концентрації пилу. Вихідні вимірювання для температури й

абсолютного тиску газу використовуються, щоб обчислити стандартну концентрацію пилу і стандартний об'ємний витрата.

Переваги:

- тільки один зонд / монтажний отвір в стінці газоходу

- компактне виконання, відсутність рухомих частин, відсутність витратних матеріалів

- безперервне перетворення нормалізованої концентрації пилу в мг / м3 і до нормалізовано об'ємній витраті в НМЗ / ч

- ЖК дисплей показує в мг / м3, м3 / год, ° С і гПа, один аналоговий вихід для кожної вимірюваної величини

- параметризація в блоці управління без необхідності в ПК або інших інструментів

- віддалене підключення блоку управління та обробки результатів за допомогою двухпроводной шини на відстань до 1000 м. [20].

Прилад KD2 Pro

KD2 Pro - це повністю портативний прилад для вимірювання теплових властивостей (теплопровідності, тепловий дифузії, теплопровідності й питомої теплоємності) речовин і матеріалів методом голчастого зонда, який заснований на теорії нестаціонарного лінійного джерела тепла.

Рисунок 3.6 – Прилад KD2 Pro [21].

Що лежить в основі роботи приладу математична модель, заснована на нелінійному методі найменших квадратів, дозволяє домогтися точності ± 10% при вимірюванні теплопровідності та теплового опору.

Розмір зразка залежить від теплових характеристик досліджуваного матеріалу. Як правило, для зразків з теплопровідністю близько 0,5 Вт / (м * К), досить, щоб радіус зразка навколо голки зонда був 2 см [21].

Нейтронний вологомір ВНП-1

В принципу дії нейтронного вологоміра лежить здатність атомів водню уповільнювати рух швидких нейтронів, переводячи їх у ранг повільних. Склад приладу:

- електронний цифровий вимірювальний блок;
- індикатор на рідких кристалах;
- датчик;
- джерело швидких нейтронів;
- корпус.

Щоб провести повторні вимірювання в одній і тій же точці поля пробурюють свердловину на глибину 1-1,5 м. У свердловину вставляють стаціонарну обсадну металеву, або пластмасову трубу, щоб закріпити стінки і попередити осипання ґрунту. Щоб датчик ВНП-1 міг легко рухатись при неодноразовому його переміщенні на різні рівні за глибиною, внутрішній діаметр труби повинен бути достатнім.

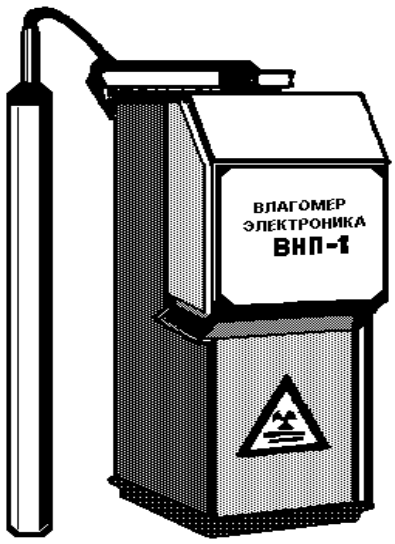

Рисунок 3.7 – Нейтронний вологомір ВНП-1 [22].

Технічні характеристики нейтронного вологоміра ВНП-1:

- діапазон вимірювання вологості 0,05 - 0, 5 г/см^3 (або 5 - 50 %);

- похибка вимірювання - 0, 025 г/см^3 (або 2,5 %);

- загальна вага приладу без обсадних труб 5 кг.

Принцип дії нейтронного вологоміра ВНП-1.

Вода складається з одного атому кисню та двох атомів водню. Датчик приладу занурюють в ґрунт і потім виміряють енергію нейтронів, уповільненених атомами водню. На базі цих даних точно визначається вміст води в ґрунті. На початку впровадження цього методу вважалось, що це ідеальний метод, розрахований на ґрунт. Але, він не враховував багато супутніх факторів, які доускають суттєві помилки при визначенні вологості ґрунту. Тому, що атоми водню входять як до складу води, так й до складу органічної частини ґрунту (органічних добрив, мікрофлори, гумусу, перегнилих і не перегнилих решток рослин). Органічна фракція ґрунту за табличними даними дорівнює 20 % від усієї маси ґрунту. Тобто при абсолютній вологості ґрунту у 20%, похибка може сягнути 100 % за рахунок неврахування органічної частини ґрунту та мікрофлори.

Крім того радіус дії нейтронного методу 30 см. Тобто ним вимірюють концентрацію повільних нейтронів у сфері діаметром 60 см (тобто в ґрунті на глибині 60 см). Це означає що у верхніх шарах ґрунту 0-10 і 0-20 см цим методом визначати вологість грунту не можливо. Якщо занурити датчик на глибину 10 см, прилад ВНП-1 покаже нуль, навіть при повному насиченні ґрунту водою. На глибині 20 см дані вологості ґрунту будуть в 1, 5-2 рази менші значення в порівнянні з глибиною 30 см. Ця похибка пов`язана з тим, що на глибинах до 20 см сфера дії нейтронного методу включає і ґрунт і повітря, де концентрація атомів водню в одиниці об’єму значно нижча, ніж у ґрунті (див. рис. 2).

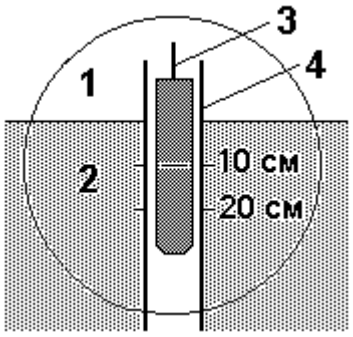

Рисунок 3.8 – Датчик ВНП-1 при зануренні на глибину 10 см. [22].

1- повітря, 2 - ґрунт, 3 - датчик-зонд приладу ВНП-1, 4 - обсадна труба.

Датчик ВНП-1 рекомендують застосовувати починаючи з глибини не менше 30 см. Це незручно, бо вологість орного шару ґрунту найбільш мінлива, і інформація про неї необхідна в різні пори року. Крім того, закладання на полях обсадних труб створює незручності для господарників. Вони могли б стояти на полях з колосовими культурами і травами в період між останнім обробітком (боронуванням посівів, підкормкою, тощо) і збиранням. Але, там де вирощують просапні культури, період, коли обсадні труби можуть знаходитись на полі набагато коротший. В той же час термостатично-ваговий метод гідрометстанції використовують протягом всього вегетаційного періоду, та навіть частково зимою [22].

Прилад "Агротестер"

Агротестер заснований на методі вимірювання складного опору ґрунту в альтернативному електричному полі (метод проникності). Прилад складається з датчика-бура і цифрового електронного блоку на світлодіодах. Датчик вибору пристрою складається з двох круглих шнекоподібних лопатней, які служать датчиком занурення в задану глибину і вимірювальних приладів, тобто конденсатора. Набір важить 6 кг. Використовує енергію акумулятора 1,5 Вт.

Агротестер має перевагу ВНП-1, оскільки він набагато краще адаптується до сільськогосподарських технологій. Не потрібно ставити нерухомий корпус на землю, щоб ним користуватися. Агротестер занурюється в грунт і виймається після завершення вимірювань і вільний виконувати наступні завдання, пов'язані

з посівом (посадкою) та обробітком поля. Також підключення датчика до вимірювального приладу та формування з ним агрегату телескопічною трубою створює додаткові зручності при використанні пристрою в цій області. Однак є деякі недоліки агротестора та методів, що використовуються для визначення вологості ґрунту.

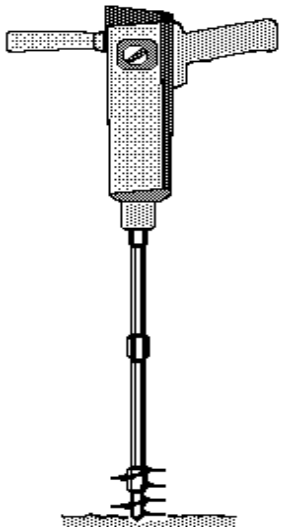

Рисунок 3.9 – Зовнішній вигляд приладу “Агротестер” [23].

Датчик для вимірювання вологості листя

Рисунок 3.10 – Датчик для вимірювання вологості листя [24].

Безліч грибкових і бактеріальних хвороб вражають рослини, коли на поверхні листя є волога. Датчик для вимірювання вологості листя встановлює факт наявності вологи на поверхні листя тавизначає її кількість. Ці дані дозволяють передбачити і захистити ваші рослини. Оскільки датчик для вимірювання вологості листя вимірює діелектричну постійну, йому нема

потреби безпосередньо контактувати з водою для виявлення наявності вологи [24].

Пересувна лабораторія "Атмосфера-2"

Пересувна лабораторія "Атмосфера -2" призначена для здійснення контролю за забрудненням атмосферного повітря, води, ґрунту, а також вимірювання метеорологічних параметрів: атмосферного тиску, швидкості та напряму вітру, температури та відносної вологості повітря.

Лабораторія пересувна "Атмосфера-2" використовується в системі гідрометеослужби, організаціями, що здійснюють контроль за забрудненням атмосфери, води, грунту.

Прилади й устаткування лабораторії дозволяють виконувати наступні роботи:

- проводити відбір проб газів і парів в атмосферному повітрі, промислових викидах, в повітрі робочих зон.
- проводити вимірювання концентрацій CO, SO2, NO2, NH3, 02, H2S, NO, C12, 03 та інших речовин газоаналізаторами.
- проводити відбір проб пилу з повітря.
- визначати в воді масову концентрацію катіонів Ca2 +, Mg2 +, Na +; масову концентрацію аніонів гідрокарбонатів, карбонатів, сульфатів, хлоридів, фторидів; сухий залишок; загальну і карбонатну жорсткість; водневий показник (pH); температуру; органолептичні показники; масову концентрацію розчиненого кисню та ортофосфатів, гідролізуються поліфосфатів, загальний фосфор.
- визначати в ґрунтових зразках вміст мінеральних солей по їх водним ватажком.
- визначати метеорологічні параметри:
- швидкість вітру - від 1 до 50 м / сек;
- температуру навколишнього повітря - від -30 до +50 °C;
- атмосферний тиск - від 610 до 790 мм рт.ст.

Лабораторія пересувна комплектується на базі автомобілів УАЗ-39625 або ГАЗ-27057.

Рисунок 3.11 – Пересувна лабораторія "Атмосфера-2" [25].

Може поставлятися з електропостачанням від мініелектростанції або від промислової мережі 220 В 50 Гц за допомогою кабелю 100 м.

Можлива установка супутникової навігаційної апаратури з комп'ютером типу Note-Book, яка визначає істинні координати лабораторії, відображає її місцезнаходження і пройдений маршрут на електронній карті із записом маршруту на диску.

Базова комплектація лабораторії на базі автомобіля:

- УАЗ-39625 або ГАЗ-27057 - автомобіль високої прохідності типу "Фургон".
- метеостанция М-49м - призначена для дистанційного вимірювання швидкості і напряму вітру, атмосферного тиску, температури і відносної вологості повітря, видачі і збереження результатів вимірювання на комп'ютер через інтерфейс RS232.

Діапазони вимірювань М-49м:

- напрямку вітру від 0 до 360;
- швидкості вітру від 1,5 до 60 м / сек;
- атмосферного тиску від 300 до 800 мм рт.ст .;

- температури від -50 до +45 оС;

- відносної вологості повітря від 30 до 98%;

Пробоотборник воздуха автоматический ОП442ТЦ в количестве 2 шт. - предназначен для отбора проб воздуха и газа с заданным объемным расходом. Диапазон измеряемых расходов: 1,2 - каналов 0,2 - 1 л/мин; 3,4 - каналов 5-20 л/мин.

Пробовідбірне пристрій ПУ-3Е / 220 або ПУ-3Е / 12 - призначено для відбору проб повітря на визначення вмісту пилу і аерозолів шляхом прокачування заданого обсягу проби через фільтри типу АФА (або інші). Кількість відібраних проб - до 5. Сумарна витрата повітря: ПУ-3Е / 220 - до 400 л / хв; ПУ-3Е / 12- до 200 л / хв.

Газоаналізатор Ганка-4 - призначений для вимірювання концентрації шкідливих речовин в атмосферному повітрі (SO2, H2S, CO, CI2, HF, NO2) за допомогою змінних датчиків. Є інтерфейс RS-232.

Барометр-анероїд М-67 - призначений для вимірювання атмосферного тиску. Діапазон вимірювання від 610 до 790 мм рт. ст.

Психрометр аспіраційний МВ-4-2м - призначений для визначення відносної вологості і температури повітря. Діапазон вимірювання від 10 до 100%.

Компас гірничо-геологічний ГГК - призначений для орієнтування датчика вітру метеостанції.

Анемометр ручний електронний Ape - призначений для вимірювання швидкості вітру.

Лічильник електричної енергії електронний.

Камін електричний - призначений для обігріву салону лабораторії при низьких температурах зовнішнього повітря при проведенні спостережень.

Світильник люмінесцентний - призначений для освітлення салону лабораторії при проведенні спостережень.

Комп'ютер Note-Book.

Акумуляторні батареї, 12В.

Комплект ЗІП (комплект запасних частин).

Комплект ЕД (комплект експертної документації) [25].

Лабораторії 2 «Пост-1» або «Пост-2»

Стаціонарні пости обладнані спеціальними павільйонами з комплексними лабораторіями «Пост-1» або «Пост-2», які встановлюють в заздалегідь вибраних місцях.

Лабораторія «Пост-1» оснащена базовим та допоміжним обладнання для контролю рівня забруднення повітря та вимірювання метеоролігічних елементів. Прилади та устаткування лабораторії працюють при температурі 10–35 °С, відносної вологості до 80 % (при 20 °С) та атмосферному тиску 9–104 кПа (680–785 мм рт. ст.).

«Пост-1» включає: два автоматичні газоаналізатори, систему відбору проб і метеорологічного моніторингу, систему встановлення датчиків вітру, систему живленн та освітлення.

Лабораторія «Пост-2» є найбільш розповсюдженою лабораторіює подібного типу на території України та призначена для тих же цілей, що і «Пост-1», відрізняється наявністю додаткового обладнання: автоматичного воздухозабірніка «Компонент» і електроаспіратора. Для вимірювання метеорологічних елементів в лабораторії використовується автоматичний метеокомплекс.

Така лабораторія забезпечує:

– автоматичне вимірювання та реєстрацію напрямку та швидкості вітру, температури (-50 – +50 °С), вологості атмосферного повітря (0– 100 %);

– автоматичний відбір тридцяти трьох проб повітря для визначення п’яти газоподібних домішок, сажі та пилу;

– контроль за температурою, вологістю, тиском атмосферного повітря за допомогою переносних приладів;

– автоматичне вимірювання та фіксацію на діаграмній стрічці концентрацій оксиду вуглецю та діоксину сірки;

– ручний відбір п’яти проб повітря на вміст газоподібних домішок, сажі та пилу.

Рисунок 3.12 – Лабораторії 2 «Пост-1» або «Пост-2» [26].

Оптичний монітор концентрації пилу і прозорості D-R 290

Аналізатор оптичної щільності для вимірювання непрозорості та концентрації пилу в газі. Застосовується в технологічних установках, для яких законодавчо потрібно контроль викиду пилу.

Застосовується для вимірювання концентрації пилу:

- в установках спалювання, в загальному випадку
- в установках відповідно до 2000/76 / EC WID / 17 BImschV
- в установках спалювання сміття, небезпечних відходів та каналізаційного осаду,
- в установках цементного виробництва
- в установках відповідно до 2001/80 / EC LCPD / 13 BImschV / Clean Air Act
- в електростанціях на газі, рідкому паливі, вугіллі або зі спільним спалюванням
- в конверторних установках і асфальтобетонних установках

- в установках спалювання біомаси
- в установках відповідно до 27-м указом BImschV

Переваги:

- застосовується в системах зі змінною швидкістю газу
- допускає калібрування для вимірювання концентрації пилу в мг / м3
- вимірює непрозорість і / або оптичну щільність
- може використовуватися навіть в товстостінних цегляних / ізольованих димоходах
- прилад не стикається з вимірюваним газом
- автоматичний нуль і перевірка точки відліку
- автоматичне вимірювання і корекція по забрудненню оптичних вікон
- герметичні кожухи - немає проникнення топкового газу в оптику або електронний блок
- оптимізована повітряне продування знижує забруднення, збільшує інтервали обслуговування
- оптичне вікно з підігрівом
- легкість монтажу, регулювання та обслуговування, не потрібно ПК
- локальний блок управління відображає значення непрозорості, загасання або мг / м³
- вихід автоматичного перемикання діапазонів

Рисунок 3.13 – Оптичний монітор концентрації пилу і прозорості D-R 290 [27].

Стаціонарні пости екологічного моніторингу атмосферного повітря

Автоматизована, стаціонарна система призначена для вирішення завдання безперервного моніторингу якості атмосферного повітря.

Рисунок 3.14 – Стаціонарний пост екологічного моніторингу атмосферного повітря [28].

Комплектація:

- павільйон для розміщення контрольно-вимірювального обладнання
- автоматизована система пробоотбора
- газоаналітична система
- метеостанція
- система збору обробки та передачі даних

Основні вимірювані компоненти: CO, NO-NO2-NOx, NH3, SO2, H2S, CH4, загальний вміст вуглеводнів, вміст органічних сполук, вміст пилу.

Рисунок 3.15 – Система збору обробки та передачі даних [28].

Стаціонарні пости укомплектовані газовими аналізаторами, системою відбору і пробоподготовки повітря, пилемери, метеодатчиков. Кількість встановлених аналізаторів визначається переліком контрольованих параметрів. Пости мають власну систему життєзабезпечення, сигналізації про пожежну небезпеку і несанкціонованому доступі, комп'ютерну систему для первинного збору та обробки інформації та контролю за роботою приладів, автоматичний самозапуск при перервах зовнішнього електроживлення. Система забезпечує надійне визначення концентрацій газів, починаючи з десятих часток ppb. Ресурс автономної роботи системи без додаткового сервісного обслуговування становить 2-3 місяці.

Рисунок 3.16 – Стаціонарний пост екологічного моніторингу атмосферного повітря [28].

Система управління, збору і передачі даних містить програмно-апаратні комплекси, об'єднані в локальну обчислювальну мережу. Апаратне забезпечення базується на IBM-PC сумісних комп'ютерах. Програмні продукти дозволяють управляти роботою стаціонарного поста та аналізаторів, збирати та обробляти дані, моделювати та робити прогнози щодо динаміки забруднень.

Пости забезпечені зв'язком з центральним диспетчерським пунктом для передачі даних і управління роботою приладів, автономним живленням, сигналізацією про несанкціонований доступ. Збір даних про вимірювання, контроль за роботою аналізаторів, їх калібруванням здійснюється автоматично в режимі реального часу і передається в центральний диспетчерський пункт.

Всі аналізатори та метеостанція включені до Державного реєстру засобів вимірювальної техніки.

Створення автоматизованої системи дозволяє здійснювати:

- виконання цілодобових автоматичних вимірювань метеорологічних параметрів атмосфери та концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі;

- передачу результатів вимірювань в Центр моніторингу;

- оцінку екологічної ситуації в контрольованих районах в режимі реального часу;

- прогнозування динаміки забруднень в залежності від метеорологічних параметрів атмосфери;

- створювати архіви екологічних даних;

- виявляти джерела викидів в атмосферу

Рисунок 3.17 – Стаціонарний пост екологічного моніторингу атмосферного повітря [28].

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Функціонування державної системи навколишнього ссередовища

Закон України „Про охорону навколишнього природного середовища" (статті 20, 22) передбачає встановлення спостережень за станом довкілля, рівні забруднення та створення державної системи моніторингу довкілля (ДСМД). Ці функції виконує Мінприроди та інаші центральні органи виконавчої влади, що є суб'єктами ДСМД, а також установи, організації та підприємства, діяльність яких може призвести до деградації навколишнього середовища.

Постанова Кабінету Міністрів України від 30 березня 1998 р. № 1 391 визначає основні принципи діяльності ДСМД "Про затвердження Положення про державну систему моніторингу навколишнього середовища".

Нині, 8 суб`єктів системи моніторингу виконують функції у ДСМД задачі та спостережень і інформаційного забезпечення: Мінагрополітики, Мінприроди, МНС, Держкомлісгосп, Мінжитлокомунгосп, Держкомзем, Держводгосп.

Усі суб`єкти ДСМД виконують спостереження тих об`єктів довкілля, що визначаються Положенням про ДСМД, порядками та положеннями про державний моніторинг окремих складових НС.

Основні правила, що регулюють моніторинг об'єктів довкілля:

- постанова Кабінет Міністрів України від 26 лютого 2004 р. № 51 "Про затвердження Положення про управління ґрунтами сільськогосподарських угідь";

- постанова Кабінету Міністрів України № 661 від 20 серпня 1993 р. "Про затвердження Положення про моніторинг земель";

- постанова Кабінету Міністрів України від 9 березня 1999 р. № 343 "Про затвердження Порядку організації та проведення моніторингу у сфері охорони атмосферного повітря"

- постанова Кабінету Міністрів України від 20.07.1996 р. № 815 "Про затвердження Порядку моніторингу державних вод".

З метою координації діяльності відомств та міністерств Кабінет Міністрів України створив міжвідомчу комісію з питань надзвичайного моніторингу МНС від 17.11.2001 р. № 1551 з метою встановлення основних принципів державної політики та розробки політики розвитку Міністерства з надзвичайних ситуацій.

Мінприроди забезпечує організаційно-технічне забезпечення роботи комісії та її підрозділів.

Діюча система моніторингу навколишнього середовища складається з її підсистем і базується на виконанні функцій, розподілених її суб'єктами. Всі підсистеми на рівні суб'єктів системи моніторингу мають свою науково-методичну, технічну та структурно-організаційну бази.

Територіальні принципи розподілення функціонування ДСМД, що здійснюється на трьох рівнях:

- локальний рівень, який охоплює пріоритетні завдання та напрямки моніторингу в масштабах конкретних територій з підвищеним антропогенним навантаженням;

- загальнодержавний рівень, який включає пріоритетні завдання та сфери національного моніторингу;

- включає регіональний рівень, пріоритети та територіальні регіони.

Моніторинг якості повітря

Державною гідрометеорологічною службою (МНС) виконується спостереження за забрудненням атмосферного повітря у 53 містах України на 162 стаціонарних, двох станціях транскордонного переносу та двох маршрутних постах спостережень.

Йдуть спостереження за кислотністю опадівта хімічним складом атмосферних опадів.

У програмі контролю якості повітря є 7 забруднюючих речовин: діоксид азоту (NO2), пил, вуглецевий газ, сірчаний газ (SO2), формальдегід (H2CO), бензо (а) пірен та свинець. Деякі станції працюють із додатковими ЗР. Проводиться аналіз наявності ЗР у сніговому покриві та опадах.

Державна екологічна інспекція (Мінприроди) здійснює вибір джерел викидів. Було виміряно понад 65 параметрів.

Санітарно-епідеміологічна служба (МОЗ) проводить моніторинг якості повітря в житлових і рекреаційних зонах, особливо на головних дорогах, санітарних зонах та житлових будинках, школах, дошкільних закладах та медичних установах. Крім того, аналіз якості повітря у житловому районі базується на скаргах мешканців.

Моніторинг стану вод суші

Державна гідрометеорологічна служба здійснює моніторинг гідрохімічного стану 151 водойми, а також проводить гідробіологічні обстеження у 45 водоймах. Дані були отримані за 46 параметрами, що дозволяє оцінити хімічний склад води, поживних речовин, зважених частинок та органічних речовин, основних забруднюючих речовин, важких металів та пестицидів. Хронічне отруєння водою спостерігається у 8 водоймах. Визначено показники радіоактивного забруднення поверхневих вод.

Державна екологічна інспекція (Мінприроди) бере проби води та отримує інформацію про 50 вимірюваних параметрів.

Державний комітет з водного господарства контролює водні ресурси, річки, канали, системи водопостачання, зрошувальні системи та водойми з інтегрованими системами управління водними ресурсами, прикордонними водосховищами та атомними електростанціями. Хімічний та фізичний моніторинг якості води проводиться на 164 рочках, 72 водойм, 1 морі, 14 зрошувальних систем та 5 складних каналів. Крім того, вміст радіонуклідів у поверхневих водах контролюється водогосподарськими організаціями.

Моніторинг прибережних вод

Державна гідрометеорологічна служба (МНС) працює прибережною мережею моніторингу води, що складається з науково-дослідних станцій, розташованих на узбережжі Азова та Чорного моря, та станцій моніторингу скидів. Вимірювання малих свердловин та гідрохімічних параметрів води в даний час проводяться від 16 до 26 станцій.

Державні інспекції Азову та Чорного моря (Мінприроди) мають власну систему моніторингу. Їх завдання полягає в аналізі впливу джерел забруднення, що знаходяться на березі, і щомісяця вибирати їх; забруднення від діяльності та видобутку прибережних, нафтових, газових та будівельних матеріалів; моніторинг використання живих морських ресурсів; моніторинг суден.

Моніторинг стану ґрунтів

Державна гідрометеорологічна служба стежить за забрудненням сільськогосподарських угідь у селах, де наявні важкі метали та пестициди. Зразки беруть раз на 5 років, а в Маріуполі та Костянтинівці зразки важливих металів берутьраз на рік.

Міністерство аграрної політики здійснює моніторинг сільськогосподарських ґрунтів. Здійснюються токсикологічні, радіологічні та агрохімічні визначення, залишкова кількість пестицидів, важких металів і агрохімікатівів.

Моніторинг показників біологічного різноманіття

Підприємства Державного комітету лісового господарства проводять моніторинг лісових рослин у 24 регіонах країни. Оцінюється біомаса, її шкоду - абіотичні та біотичні фактори; радіологічні визначення; біорізноманіття, мисливської фауни.

Моніторинг радіаційного випромінювання

Державна гідрометеорологічна служба проводить моніторинг радіоактивного забруднення атмосфери, вимірювання доз гамма-випромінювання (ГРЕ), аерозольних свердловин у повітрі та радіоактивних частинок в атмосфері. Державна гідрометеорологічна служба проводить

вимірювання радіоактивного забруднення поверхневих вод цезієм-137 та забруднення ґрунтів поблизу АЕС. Вимірювання радіоактивного забруднення поверхневих вод проводять у 8 водоймах.

МНС здійснює моніторинг доз ГРЕ поблизу атомних електростанцій на 10 автоматизованих пунктах. МНС здійснює моніторинг концентрації радіонуклідів у 30-кілометровій зоні навколо Чорнобильської АЕС (Східна зона); концентрація «гарячих» частинок у повітрі, а також радіонуклідів у атмосферних опадах. Впливом радіації на біотехнології керує Міжнародна радіоекологічна лабораторія Центру атомної безпеки Чорнобиля, радіоекології та радіоактивних відходів у Славютич.

Інформаційна взаємодія

Суб'єкти ДСМД створили або розробили відомчу базу даних моніторингу. Система інформаційного взаємозв'язку відомчих підсистем екологічного моніторингу забезпечує обмін інформацією на регіональному та загальнодержавному рівнях. Мінприроди та його територіальні органи організовані Організаційною інтеграцією організацій моніторингу навколишнього середовища на всіх рівнях.

Для покращення процесу обміну інформацією за екологічних інформаційних умов та показників між органами ДСМД та Мінприроди були підписані двосторонні угоди про співпрацю в галузі моніторингу НПС.

Інформація про оперативний моніторинг надається територіальними органами суб'єктів ДСМД Державній адміністрації з питань захисту НПС в регіонах або регіональних центрах моніторингу навколишнього середовища.

На підставі квартальних та щомісячних даних Мінприроди публікує інформаційно-аналітичні звіти про стан довкілля в Україні, які розповсюджуються зацікавленим споживачам.

Державна цільова екологічна програма моніторингу НПС була затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 13 грудня 2007 р. № 1376 [29].

ВИСНОВОК

Прогрес у дослідженнях навколишнього середовища пов'язаний з рівнем розвитку сучасних методів та засобів вимірювань його параметрів. В історії наукових досягнень є багато свідчень того, як передові ідеї та теорії довго чекали свого часу для практичного втілення через відсутність необхідного інструментального забезпечення. Водночас дослідники, що використовували сучасне обладнання, досягали важливих результатів. На даному етапі існує багато сучасних методів дослідження довкілля. Це методи оптичної та лазерної спектроскопії, ядерного магнітного резонансу, електрохімії, хроматографії, мас-спектрометрії. Окреме місце посідають методи дистанційного зондування біосфери — фотографування, відбивальна та флуоресцентна спектроскопія, термічна та надвисокочастотна дистанційна діагностика.

У даній бакалаврській роботі були розглянуті сучасні підходи, методи та принципи моніторингу; фактори, які повинні досліджуватись. Розглянуті пристрої, програми та пости спостережень. Проаналізовано сучасні прилади визначення параметрів навколишнього середовища, надана інформація щодо системи спостереження і контролю за природними, природно-антропогенними комплексами, процесами, що відбуваються у них, навколишнім середовищем загалом з метою раціонального використання природних ресурсів і охорони довкілля.

Отже, моніторинг довкілля є екологічним обґрунтуванням перспектив та удосконаленням системи екологічного моніторингу, оцінка фактичної та прогнозованої ситуації; попередження зменшення біологічного різноманіття екосистем, порушення екологічної рівноваги та погіршення умов життя людини.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1.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 : УНІВЕРСУМВінниця, 2007.— 128 с.

2.Адаменко О. М. Екологічна геологія / О. М. Адаменко Г. І. Рудько — К. : Манускрипт, 1998. — 350 с.

3.Бусыгин Б. С. Инструментарий геоинформационных систем : [справочное пособие] / Бусыгин Б. С., Гаркуша И. Н. — К. : ИРГ «ВБ», 2000. — 172 с.

4. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЕС. Основні терміни та їх визначення — К. : 2006. — 244 с.

5. Клименко М. О. Моніторинг довкілля : підручник / Клименко М. О., Прищепа А. М., Вознюк Н. М. — К. : Академія, 2006. — 360 с.

6. Лялюк О. Г. Моніторинг довкілля : навчальний посібник / Лялюк О. Г., Ратушняк Г. С. — Вінниця : ВНТУ, 2004. — 140 с.

7. Медведев В. В. Мониторинг почв Украины / В. В. Медвеев. — Харьков : Антиква, 2002. — 248 с.

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

9. Моніторинг довкілля: Підручник / Клименко М.О., Прищепа А.М., Вознюк Н.М. – К.: Академія, 2006. – 360 с.
10. Моніторинг довкілля: Навчальний посібник / Крайнюков О.М. – Харків: ХНУ ім.. В.Н. Каразіна, 2009. – 176 с.
11. Методи вимірювання параметрів навколишнього природного середовища: Навчальний посібник / Масікевич Ю.Г. та ін.. – Чернівції: Зелена Буковина, 2005. – 344 с.
12. Козловський Б.І. Наукові основи моніторингу осушених земель. – Львів: 1995.

13. Бусыгин Б. С. Инструментарий геоинформационных систем : [справочное пособие] / Бусыгин Б. С., Гаркуша И. Н. — К. : ИРГ «ВБ», 2000. — 172 с.
14. Волошин І. М. Ландшафтно-екологічні основи моніторингу / І. М. Волошин. — Львів : Ліга-Прес, 1998. — 356 с.
15. Геоинформационная система «КАРТА 2009» («Панорама 9.х» 1991– 2009) Руководство пользователя («Mapguide») — РФ, Ногинск : КБ Панорама, 2009. — 134 с.
16. Водний Кодекс України (Відомості Верховної Ради, 1995, № 24, ст.189) (введений в дію Постановою ВР № 214/95-ВР від 06.06.95).
17. 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.
18. Автоматизированный стационарный пост атмосферного мониторинга http://diem.ru/services/технические-средства/автоматизированный-стационарный-пост-атмосферного-мониторинга/
19. Монітор концентрації пилу у вологих газах D-R 820 F http://triada.com.ua/device/106-durag-opticheskiy_monitor_koncentracii_pyli_d-r_290-appliance.html
20. Комбінований зонд D-RX 250

http://triada.com.ua/device/106-durag-opticheskiy_monitor_koncentracii_pyli_d-r_290-appliance.html

21. Прилад KD2 Pro

https://decagon.ru/environment/kd2pro/

22. Нейтронний вологомір ВНП-1

https://uhmi.org.ua/rozr/agro/

23. Прилад “Агротестер”

https://uhmi.org.ua/rozr/agro/

24. Датчик для вимірювання вологості листя

https://lanfor.ru/katalog/kontrolnoe_i_izmeritelnoe_oborudovanie/izmeriteli_okruzhayuschey_sredy/vlagomery/vlagomery_zerna/Датчик

25. Пересувна лабораторія "Атмосфера-2"

https://zapadpribor.com/atmosfera-2/

26. Ауров В.В. Методи вимірювань параметрів навколишнього середовища: Підручник. – Одеса: ТЭС, 2002. – 284 с.

27. Оптичний монітор концентрації пилу і прозорості D-R 290

http://triada.com.ua/device/106-durag-opticheskiy_monitor_koncentracii_pyli_d-r_290-appliance.html

28. Стаціонарні пости екологічного моніторингу атмосферного повітря

http://www.analytcom.ru/stacionarnye_posty

29. https://menr.gov.ua/content/ekologichniy-monitoring-dovkillya.html

30. Моніторинг довкілля: Підручник / В.М. Боголюбов, М.О. Клименко, В.Б. Мокін та ін.; за ред. В.М. Боголюбова і Т.А.Сафранова. Херсон: Грінь Д.С., 2011. – 530 с.