



Національний університет

водного господарства

та природокористування

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Мошинський В.С., Бухальська Т.В.



Національний університет

водного господарства

та природокористування

МОНІТОРИНГ ТА ОХОРОНА ЗЕМЕЛЬ

Практикум

Рівне 2010



Національний університет
водного господарства та
природокористування

УДК 504.062

ББК 40.3

М

*Затверджено до друку Вченою радою Національного університету
водного господарства та природокористування
(Протокол від 25 червня 2010 року за № ___)*

Рецензенти:

Доктор географ. наук, професор, М.Д. Будз
Кандидат технічних наук, доцент А.Г. Ліщинський

Мошинський В.С., Бухальська Т.В.

М Моніторинг та охорона земель Практикум - Рівне: НУВГП,
2010.- с.123

Практикум з моніторингу та охорони земель розроблено відповідно до сучасних передових наукових ідей у галузі моніторингу природних та природно-техногенних систем з врахуванням прикладних аспектів використання даних систематичних моніторингових спостережень для потреб охорони земельного фонду. У логічній послідовності студентам пропонується виконання спеціальних практичних робіт з тематичної картографії, районування контрольованих територій, розробки програм спостережень, оцінки стану земель та розробки програми з охорони земельних ресурсів

Для студентів спеціальності 7.070904, 8.070904 – „Землепорядкування та кадастр” денної та заочної форми навчання.

УДК 504.062
ББК 40.3

© Мошинський В.С.,
Бухальська Т.В., 2010
© Національний університет
водного господарства та
природокористування, 2010



Вступ	5
Вихідні дані для виконання практичних робіт	7
Практична робота № 1: Природно-господарські умови території спостереження.....	10
Практична робота № 2: Тематичне картографування для потреб моніторингу та охорони земель. Складання геоморфологічної карти.....	19
Практична робота № 3: Тематичне картографування для потреб моніторингу та охорони земель. Складання карти ґрунтового покриву.....	24
Практична робота № 4: Тематичне картографування для потреб моніторингу та охорони земель. Складання карти ґрунтово-геоморфологічного районування.....	27
Практична робота № 5: Тематичне картографування для потреб моніторингу та охорони земель. Складання карти техногенного навантаження на середовище.....	32
Практична робота № 6: Влаштування моніторингової мережі на контрольованій території.....	38
Практична робота № 7: Програма спостережень за навколишнім середовищем. Програма контролю стану ґрунтів... ..	45
Практична робота № 8: Програма спостережень за навколишнім середовищем. Програма контролю стану підземних та поверхневих вод.....	58
Практична робота № 9: Програма спостережень за навколишнім середовищем. Програма контролю стану повітря.....	67
Практична робота № 10: Програма спостережень за навколишнім середовищем. Програма контролю стану рослинного покриву.....	72
Практична робота № 11: Програма спостережень за навколишнім середовищем. Програма контролю стану геологічного середовища.....	77
Практична робота № 12: Облаштування пунктів отримання інформації. Вибір і обґрунтування складу приладів польового і лабораторного контролю.....	83
Практична робота № 13: Оцінка стану окремих природних компонентів. Розрахунок зведеного показника якості ґрунтів.....	85



Практична робота № 14: Оцінка стану окремих природних компонентів. Оцінка стану ґрунтів та рослинності.....	89
Практична робота № 15: Оцінка стану окремих природних компонентів. Оцінка стану поверхневих та підземних вод.....	95
Практична робота № 16: Оцінка стану окремих природних компонентів. Оцінка стану атмосферного повітря.....	98
Практична робота № 17: Оцінка стану окремих природних компонентів. Оцінка стану геологічного середовища. Комплексна оцінка екологічного стану земель.....	104
Практична робота № 18: Розробка програми охорони земель...	108
Рекомендована література	116
Додаток 1. Геоморфологічна карта.....	118
Додаток 2. Карта ґрунтового покриву.....	119
Додаток 3. Карта ґрунтово-геоморфологічного районування...	120
Додаток 4. Карта господарського освоєння території та техногенного навантаження на середовище.....	121
Додаток 5. Карта-схема розташування локальної мережі моніторингу земель.....	122
Додаток 6. Карта-схема проектних заходів з охорони земель.....	123



Вступ

Як засвідчує земельпорядна практика та досвід господарювання на землі, настав час зламати стереотип, що моніторинг – це завдання радше природоохоронне, а ніж земельне. Все більше і більше стає очевидним, що володіючи такими сильним інструментальними засобами, якими є сучасні методи контролю стану природних систем, SCADA-технології, методи дистанційного зондування Землі, засоби ГІС тощо, людство неминуче приходить до проблеми збору та застосування інформації для контролю стану земельного фонду – найціннішого та незамінного системного утворення на нашій планеті. Моніторинг земель у світовій системі земельних відносин виходить на передові позиції, оскільки у комплексі з грошовою та експертною оцінкою земель є потужним засобом інформаційного забезпечення раціонального землекористування та охорони земельного фонду.

Відповідно до Концепції Державної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища, схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 31 грудня 2004 р. № 992-р моніторинг стану земель проводиться щодо:

- забруднення земель різного призначення, у тому числі зрошуваних та осушених, земель територій природно-заповідного фонду, рекреаційного призначення і територій населених пунктів;
- забруднення земель сільськогосподарського призначення;
- негативних процесів, пов'язаних із зміною родючості ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення;
- зміни ландшафтів, зумовленої селевими потоками, землетрусами, карстовими, криогенними та іншими явищами, а також процесами, пов'язаними з утворенням ярів та активізацією зсувів;
- стану берегових ліній річок, морів, озер, заток, водосховищ, лиманів, гідротехнічних споруд;
- небезпечного підвищення рівня ґрунтових вод (підтоплення) на території населених пунктів.

Такий широкий спектр моніторингових завдань щодо контролю стану земельних ресурсів неможливо виконати без засвоєння основоположних практичних засад моніторингу базових компонентів природного середовища, які беруть участь у



формуванні системи «земля» і саме такий підхід представлено у даній роботі.

Особливо актуальним нині є завдання впровадження передових технологій моніторингу та охорони земель в умовах сучасної ірраціональної системи управління земельними ресурсами в Україні. Вирішення цього завдання є одним з кроків на шляху до комплексного вирішення проблем управління землекористуванням та охорони природних ресурсів нашої держави.

Цикл практичних робіт з моніторингу та охорони земель розроблено таким чином, щоб систематизувати і полегшити роботу над засвоєнням основ курсу, допомогти студентів з наступним виконанням ним курсової роботи. Виконання практичних робіт, за умови належної теоретичної підготовки до них, забезпечує засвоєння необхідних знань у галузі моніторингу та охорони земель, набуття практичних навичок з тематичного картографування, влаштування моніторингових мереж, розробки програм спостережень, інтерпретації моніторингових даних, оцінки стану земель та на її основі розробки рекомендацій і заходів з охорони земель. Важливою передумовою цього є пов'язання всіх практичних робіт у єдиний логічний контекст, що імітує поетапну практичну діяльність землевпорядника, який працює у галузі моніторингу земель.



Вихідні дані для виконання практичних робіт:

1. Фрагмент навчальної топографічної карти з розташуванням техногенних об'єктів (за завданням викладача).
2. Результати попередніх ґрунтових та геологічних вишукувань (вихідні дані для складання тематичних карт):

Таблиця 1

№ пун-ктів	Індекс ґрунту	Назва ґрунту	Генезис і літологія четвертинних відкладів
1	2	3	5
1-2	$Ч_{TK}^3$	Чорнозем типовий карбонатний глибокий	Лесоподібні середні суглинки на крейді
3-4	$Ч_{BC3}^3$	Чорнозем вилугуваний середньо змитий неглибокий	Лесоподібні середні суглинки на крейді
5-8	$Л_2^3$	Сірий лісовий залишково-карбонатний потужний	Лесоподібні легкі суглинки на крейді
9-11	$Л_3^1$	Темно-сірий лісовий опідзолений малопотужний	Лесоподібні легкі суглинки на крейді
12-14	$Л_{CG1}^2$	Ясно-сірий лісовий опідзолений середньопотужний	Лесоподібні важкі суглинки на крейді
15-17	$Л_{CG2}^2$	Сірий лісовий ґрунтово-глеуватий потужний	Лесоподібні важкі суглинки на крейді
18	$Л_Ч^2$	Лучно-чорноземний карбонатний середньопотужний	Лесоподібні середні суглинки на крейді
19-21	$П_Г^D 2$	Дерново-підзолистий глеуватий середньопотужний	Флювіогляціальні зв'язні піски на неогенових супісках
22-24	$П^D 2$	Дерново-підзолистий середньопотужний	Флювіогляціальні зв'язні піски на неогенов. супісках
25-27	$П_{ГОГ}^D 1$	Дерново-підзолистий глейовий малопотужний	Лімногляціальні легкі супіски на неогенових супісках
28-30	$П_{ГОГ}^2$	Підзол глейовий середньопотужний	Лімногляціальні легкі супіски на неогенових супісках
31-33	$А_{БЛ}^3$	Алювіальний лучно-болотний потужний	Алювіальні середні суглинки
34-35	$Б_H^{T3}$	Болотний низинний торфовий потужний	Торф осоково-гіпновий середньо мінералізований на алювіальних суглинках
36-38	$Б_V^{TГ3}$	Болотний верховий торфово-глейовий потужний	Торф пушицево-сфагновий слабо мінералізований на лесоподібних суглинках

3. Таблиця усереднених результатів моніторингових спостережень на опорному полігоні № 1

Таблиця 2

Показники	Одиниці виміру	Легкі мінеральні	Важкі мінеральні	Торфові ґрунти
Органічна речовина (гумус)	%	1, #*	2, #*	-
Зольність торфу	%	-	-	2#
Щільність ґрунту	г/см ³	1, #*	1, #*	0, #*
Кислотність, рН _{KCl}	-	5, *	6, #	5, #
Потужність гумусового горизонту	см	4#	6*	-
Вологість ґрунту в зоні аерації	% від ПВ	6*	7#	8*
Вміст обмінного калію (за методом Кірсанова)	мг/100 г	1*	1*	5#
Вміст рухомого фосфору (за методом Кірсанова)	мг/100 г	1#	2*	5*
Сухий залишок	%	0,0#*	0,0#*	0,0#*
Вміст іонів хлору у водній витяжці	%	0,00*	0,00#	0,00#*
Вміст сульфат-іонів у водній витяжці	%	0,0#	0,0*	0,0#*

4. Таблиця усереднених результатів моніторингових спостережень на опорному полігоні № 2

Таблиця 3

Показники	Одиниці виміру	Легкі мінеральні	Важкі мінеральні	Торфові
Органічна речовина (гумус)	%	1, *#	3, *#	-
Зольність торфу	%	-	-	2*
Щільність ґрунту	г/см ³	1, *#	1, *#	0, *#
Кислотність, рН _{KCl}	-	6, *	5, #	5, *
Потужність гумусового горизонту	см	4#	6*	-
Вологість ґрунту в зоні аерації	% від ПВ	6#	7*	8#
Вміст обмінного калію (за методом Кірсанова)	мг/100 г	1*	1*	5*
Вміст рухомого фосфору (за методом Кірсанова)	мг/100 г	1*	2#	5#
Сухий залишок	%	0,0*#	0,0*#	0,0*#
Вміст іонів хлору у водній витяжці	%	0,00#	0,00*	0,00*#
Вміст сульфат-іонів у водній витяжці	%	0,0*	0,0#	0,0*#

Примітка: Символом # позначено передостанню цифру залікової книжки студента, символом * позначено останню цифру залікової книжки студента.



4. Таблиця усереднених результатів моніторингових спостережень на опорних полігонах № 1 і № 2

Таблиця 4

Шифр	Значення моніторингового показника	Шифр	Значення моніторингового показника	Шифр	Значення моніторингового показника
00	0,01 ГДК	34	0,38 ГДК	67	0,74 ГДК
01	0,02 ГДК	35	0,39 ГДК	68	0,76 ГДК
03	0,03 ГДК	36	0,40 ГДК	69	0,77 ГДК
04	0,04 ГДК	37	0,41 ГДК	70	0,78 ГДК
05	0,06 ГДК	38	0,42 ГДК	71	0,79 ГДК
06	0,07 ГДК	39	0,43 ГДК	72	0,80 ГДК
07	0,08 ГДК	40	0,44 ГДК	73	0,81 ГДК
08	0,09 ГДК	41	0,46 ГДК	74	0,82 ГДК
09	0,10 ГДК	42	0,47 ГДК	75	0,83 ГДК
10	0,11 ГДК	43	0,48 ГДК	76	0,84 ГДК
11	0,12 ГДК	44	0,49 ГДК	77	0,86 ГДК
12	0,13 ГДК	45	0,50 ГДК	78	0,87 ГДК
13	0,14 ГДК	46	0,51 ГДК	79	0,88 ГДК
14	0,15 ГДК	47	0,52 ГДК	80	0,89 ГДК
15	0,17 ГДК	48	0,53 ГДК	81	0,90 ГДК
16	0,18 ГДК	49	0,54 ГДК	82	0,91 ГДК
17	0,19 ГДК	50	0,56 ГДК	83	0,92 ГДК
18	0,20 ГДК	51	0,57 ГДК	84	0,93 ГДК
19	0,21 ГДК	52	0,58 ГДК	85	0,94 ГДК
20	0,22 ГДК	53	0,59 ГДК	86	0,96 ГДК
21	0,23 ГДК	54	0,60 ГДК	87	0,97 ГДК
22	0,24 ГДК	55	0,61 ГДК	88	0,98 ГДК
23	0,26 ГДК	56	0,62 ГДК	89	0,99 ГДК
24	0,27 ГДК	57	0,63 ГДК	90	1 ГДК
25	0,28 ГДК	58	0,64 ГДК	91	1,01 ГДК
26	0,29 ГДК	59	0,66 ГДК	92	1,02 ГДК
27	0,30 ГДК	60	0,67 ГДК	93	1,03 ГДК
28	0,31 ГДК	61	0,68 ГДК	94	1,04 ГДК
29	0,32 ГДК	62	0,69 ГДК	95	1,06 ГДК
30	0,33 ГДК	63	0,70 ГДК	96	1,07 ГДК
31	0,34 ГДК	64	0,71 ГДК	97	1,08 ГДК
32	0,36 ГДК	65	0,72 ГДК	98	1,09 ГДК
33	0,37 ГДК	66	0,73 ГДК	99	1,10 ГДК

Примітка: 1. Значення показника розраховується як добуток ГДК за контрольованим показником і деякого коефіцієнта, який встановлюється відповідно до шифру.

2. Шифр для опорного полігона № 1 – дві останні цифри номера залікової книжки студента; шифр для опорного полігона № 2 – четверта і третя з кінця цифри номера.



Дослідження природно-господарських умов територій

Вихідні дані. Фрагмент навчальної топографічної карти, інформація табл. 1 вихідних даних.

Завдання. Користуючись фрагментом навчальної топографічної карти під керівництвом викладача якісно та кількісно охарактеризувати природно-господарські умови території, на якій планується розгорнути моніторингові спостереження за станом земельних ресурсів: дорожню мережу, інженерну інфраструктуру (ЛЕП, трубопроводи, лінії зв'язку тощо), населені пункти (площа, розташування, характер забудови), техногенні об'єкти (промислові, сільськогосподарські підприємства, кар'єри тощо), рослинний покрив (лісистість території – площа, розташування, тип рослинності, числові характеристики), гідрографічну мережу (річки, ставки, озера, болота, канали).

Топографічні карти відображають цілісну картину місцевості — будову земної поверхні та розташування об'єктів. Зміст топографічних карт служить джерелом різносторонньої інформації про місцевість, причому об'єм інформації на одиницю площі цих карт достатньо великий, тобто топографічні карти володіють великою інформаційною ємністю, яка, однак, зменшується із зменшенням масштабу карти.

Географічний зміст карт передається за допомогою умовних позначень, які вказують вид об'єкту, часто дають його якісні і кількісні характеристики, відображають його планові форми і розміри. Рисунок знаку має або правильну геометричну форму, або схематично відтворює зовнішній вигляд об'єкта. Дійсне розташування об'єкта на місцевості визначається однією з точок знаку, яка знаходиться: в центрі знаків геометричної форми; в середині прямого кута біля основи знаків; горизонтальною рисою; в центрі нижньої фігури у знаків, які являють собою сукупність, декількох фігур.

Групи однорідних чи тісно зв'язаних один з одним об'єктів показують на карті приписними кольорами. Так, водним об'єктам приписним є голубий колір, лісам – зелений, рельєфу земної поверхні – бронзовий, штучним формам рельєфу – чорний.

Топографічні елементи місцевості зображуються на топографічних картах у вигляді умовних знаків, знаючи які, можна уявити характер і взаємне розташування місцевих предметів.

Абсолютно всі об'єкти місцевості позначити неможливо, навіть на карті найбільшого масштабу. З метою підвищення наочності та читання топографічної карти дрібні та незначні об'єкти на ній не позначаються.

Умовними знаками топографічних карт називається система графічних, літерних, цифрових та кольорових позначень, яка дозволяє зобразити місцевість на карті. На даний час використовуються умовні знаки, прийняті у 2001 році. Умовні знаки стандартні і обов'язкові для всіх відомств та установ, що займаються створенням топографічних карт. На всіх топографічних картах умовні знаки одних і тих самих об'єктів загалом однакові й відрізняються тільки розмірами. Графічні умовні знаки поділяються на масштабні, позамасштабні, лінійні та пояснювальні.

Масштабні (контурні) умовні знаки застосовуються для зображення місцевих предметів, розміри яких виражені у масштабі карти і можна визначити площу такого об'єкта (ліс, лука, чагарник, болото тощо). Зовнішні межі (конттури) таких об'єктів позначаються на карті крапковим пунктиром, якщо вони не збігаються з лініями місцевості (дорогами, річками тощо).

Пояснювальними знаками є ті, що вказують на рід рослинності, напрямок течії річок, глибину болота тощо.

Позамасштабні умовні знаки застосовуються для зображення об'єктів, розміри яких не можна показати у масштабі карти (башти, колодязі, пам'ятники, окремі дерева тощо), а, отже, не можна визначити за картою шляхом вимірювань. Точне розташування цих предметів визначається головними точками, якими і користуються при визначенні координат, вимірюванні відстаней та вирішенні інших завдань. Головними точками бувають: геометричний центр фігури; геометричний центр нижньої фігури; середина основи знаку; вершина прямого кута основи знаку.

Лінійними знаками позначаються об'єкти місцевості, у яких за картою можна вимірювати довжину, але не можна вимірювати ширину (дороги, канали, нафтопроводи, лінії електропередач тощо). Крім графічних умовних знаків, якими позначаються місцеві предмети, для додаткової характеристики застосовуються повні й скорочені підписи та цифрові позначення.

Для підвищення наочності топографічні карти друкуються у кольорах, що відповідають забарвленню об'єктів місцевості: ліс –



зеленим, гідрографія – синім, рельєф і піски – бронзовим, забудовані квартали населених пунктів та автошляхи з твердим покриттям – жовтогарячим кольором.

Кожен умовний знак несе певну інформацію про місцевий предмет. Дуже важливо якомога повніше розкрити зміст умовного знаку. За формою і накресленням умовного знаку спочатку визначають, який місцевий предмет зображено, а потім докладно, за додатковими елементами рисунку основного умовного знаку, пояснювальними знаками, підписами й цифрами визначають властивості зображеного на карті місцевого предмета.

Населені пункти, залежно від характеру виробничої діяльності населення та кількості мешканців у них, поділяють на міста, селища міського типу, селища сільського й дачного типів. Населені пункти, промислові та сільськогосподарські підприємства зображуються на великомасштабних картах з дотриманням їх зовнішньої межі і характеру планування, з показом вулиць, перехресть, площ, парків, садів тощо. Населені пункти при зображенні на картах поділяють за типом поселення, чисельністю мешканців і політико-адміністративним значенням. Найважливіше значення мають міста: великі – понад 100 тисяч мешканців, середні – від 50 до 100 тисяч мешканців і малі – менше 50 тисяч мешканців. Основними показниками міста є площа і конфігурація міської території, характер планування, щільність забудови, наявність підземних споруд (метро, каналізаційні та водогінні трубопроводи, тунелі тощо).

Типи (категорії) населених пунктів і чисельність мешканців у них позначають на картах накресленням шрифтів офіційних назв цих пунктів. Міста підписуються прямим шрифтом великими літерами, селища міського типу – нахиленим (праворуч) шрифтом великими літерами, селища сільського типу – прямим шрифтом малими літерами. Під назвою населеного пункту сільського типу вказується кількість мешканців у тисячах. Чим більшими літерами написана назва населеного пункту, тим більший він за своїм адміністративним значенням або за кількістю мешканців. Якщо назву населеного пункту підкреслено тонкою лінією – це означає, що, поблизу є залізнична станція або пристань з такою ж назвою.

Магістральні й головні проїзди через населені пункти виділяються більш широким умовним знаком. Як правило, таким



умовним знаком позначають ті вулиці, які з'єднують за найкоротшою відстанню дороги вищих класів, що підходять до населеного пункту.

Залежно від розмірів зайнятої площі, промислові, сільськогосподарські та соціально-культурні об'єкти на території населених пунктів позначаються масштабними або, позамасштабними умовними знаками з відповідними скороченими пояснювальними підписами.

Окремі місцеві предмети, що мають значення орієнтирів, наносяться на карту найбільш точно. До їх числа належать: видатні пам'ятники й монументи, телевежі й радіощогли, шахти й штольні, церкви, кургани тощо.

Дорожня мережа на топографічних картах дуже характеризується досить детально, а тому можна встановити характер і властивості кожної дороги. Залізниці позначають на картах усі без винятку і класифікують:

- а) за шириною колії (нормальної колії, вузькоколійні або трамвайні шляхи);
- б) за видом тяги (електрифіковані та не електрифіковані);
- в) за кількістю колій (одноколійні, двоколійні, триколійні);
- г) за станом (діючі; ті, що будуються; розібрані).

На залізницях позначаються станції, роз'їзди, платформи, депо, колійні пости й будки, насипи, виїмки, мости, тунелі тощо.

Автомобільні та ґрунтові дороги при зображенні на картах поділяють на дороги з покриттям і без покриття. До доріг із покриттям належать: автомагістралі (автостради), автомобільні дороги з удосконаленим покриттям (удосконалені шосе) та автомобільні дороги з покриттям (шосе). На топографічних картах позначаються усі наявні на місцевості дороги з покриттям. Вони накреслюються у дві лінії і зафарбовуються жовтогарячим кольором. Цифрами та скороченими написами вказуються ширина дороги, ширина і матеріал покриття, які підписують безпосередньо на умовних знаках дороги. Наприклад, на шосе підпис 8(12)А означає: 8 – ширина проїжджої частини у метрах, 12 – ширина земляного полотна у метрах, А – матеріал покриття (асфальт). Лінії зв'язку вздовж доріг позначають на картах лише тоді, коли вони відходять від дороги. На топографічних картах також позначають: автомобільні дороги без покриття (покращені ґрунтові дороги),



грунтові дороги (путівці), польові й лісові дороги та стежки. Автодороги без покриття – профільовані дороги, які не мають основи і покриття – зображуються на картах двома лініями без зафарбовування, з підписом, як правило, ширини земляного полотна. Грунтові дороги – непрофільовані, без покриття – на картах зображуються однією чорною лінією. Польові й лісові дороги – тимчасові ґрунтові дороги, рух якими здійснюється епізодично, головним чином, у період польових робіт або лісорозробок. На карті зображуються чорними переривчастими лініями.

На автомобільних дорогах позначаються мости, тунелі, труби, насипи, виїмки. Для мостів менше і понад 3 м застосовуються різні умовні знаки. У знаках найважливіших мостів даються технічні характеристики: матеріал, висота над рівнем води, довжина, ширина проїжджої частини, вантажопідйомність.

На топографічних картах позначають прибережну частину морів, озера, річки, ставки, струмки, колодязі та інші водойми. Біля них підписуються їхні назви. Елементи гідрографії позначають на картах синім кольором. Для постійної та визначеної берегової лінії застосовується суцільний знак, для непостійної (водойми, що пересихають) і невизначеної (водойми, що мігрують) – штриховий знак, для підземної та берегової лінії, що зникає – пунктирний знак.

Річки, струмки, канали та магістральні канали позначаються на картах усі без винятку, причому у дві лінії позначаються на картах 1:25 000 і 1:50 000 при їхній ширині 5 метрів і більше, на картах 1:100 000 – 10 метрів і більше. На картах масштабу 1:100 000 і більшому наносять всі ріки і потоки. Ширину та глибину річок (каналів) у метрах підписують у вигляді дробу, у числівнику – ширина, у знаменнику – глибина й характер ґрунту дна. Такі характеристики подаються в кількох місцях уздовж лінії річки (каналу). Назви судноплавних водойм підписуються великими літерами, несудноплавних – малими. Напрямок течії річок указується стрілкою із зазначенням швидкості течії (м/с). На річках і каналах позначаються мости, шлюзи, греблі, пороми, броди й даються їхні характеристики. Умовні знаки колодязів та інших джерел супроводжуються пояснювальними підписами та, у необхідних випадках, цифровими характеристиками про місткість і глибину джерела, якість води. Необхідно враховувати, що берегова



лінія на карті відповідає найвищому рівневі води, а контури озер, ставків, берегова лінія рік позначаються для найбільш маловодного періоду.

Рослинний покрив зображується найчастіше масштабними умовними знаками у комбінації з пояснювальними написами та кольорами. Площі, зайняті деревинною рослинністю, зафарбовуються зеленою фарбою, зайняті чагарником і низькорослою деревинною рослинністю – світло-зеленою фарбою, трав'яна рослинність має білий фон. Породу дерева позначають значком листяного, хвойного дерева або їхнім поєднанням, коли ліс змішаний. При наявності даних про висоту, товщину дерев та густоту лісу вказується його характеристика: середня висота дерев, середня товщина стовбурів, середня відстань між стовбурами дерев. У лісових масивах позначаються просіки та нумерація кварталів. Для окремих елементів рослинності застосовуються лінійні (лісосмуги, живі огорожі) та позамасштабні умовні знаки (окремі дерева, кущі, невеликі гаї тощо).

Ґрунти на картах позначаються лише ті, які різко відрізняються характером своєї поверхні від навколишнього середовища (солончаки, піски, такири, кам'яністі поверхні тощо). Кожен із цих різновидів ґрунту легко розпізнається на карті за коричневим забарвленням умовного знаку, за винятком боліт і солончаків, які виділяються горизонтальною та вертикальною штриховкою синього кольору.

Болота позначаються на карті штриховкою синього кольору з поділом їх на прохідні (перервана штриховка), важкопрохідні та непрохідні (суцільна штриховка). Прохідними прийнято вважати болота глибиною не більше 0,6 м, їх глибину на картах, як правило, не підписують. Глибину важкопрохідних і непрохідних боліт підписують поруч з вертикальною стрілкою, яка вказує на місце проміру.

Місцеві предмети наносяться на топографічну карту з високою точністю: до 0,2 мм – місцеві предмети, що виділяються висотою (геодезичні пункти, труби, башти тощо); до 0,5 мм – інші точки місцевих предметів і контурів (доріг, річок тощо); до 1 мм – нерізко виражені контури (межа боліт, чагарників тощо). Місцеві предмети, що можуть служити орієнтирами, поділяються на дві групи:



1. Місцеві предмети, які виділяються висотою (високі будови, вишки, споруди баштового типу, заводські та фабричні труби, пам'ятники, млини тощо).

2. Не підвищені, але які довго зберігаються і добре помітні на місцевості (перехрестя й розвилки доріг, мости, вигини річок, різко позначені кути контурів лісу тощо).

Про заводи, фабрики та інші підприємства умовні знаки дозволяють отримати таку інформацію: рід виробництва; виражається чи ні у масштабі карти; з трубою чи без труби. Дуже чіткими й тривалими орієнтирами є цвинтарі.

Лінійними орієнтирами можуть служити лінії зв'язку та електропередачі, загороди, газопроводи, нафтопроводи, водогони. Треба мати на увазі, що крапки умовних знаків ліній зв'язку та електропередач у більшості випадків не відповідають розташуванню стовпів на місцевості, за винятком тих, що розташовані у місцях повороту ліній. Через населені пункти, уздовж залізниць та шосейних доріг лінії зв'язку та електропередач, як правило, на картах не позначаються.

При вивченні місцевості за топографічною картою необхідно враховувати, що кожна карта дає узагальнене, генералізоване зображення, ступінь узагальнення якого залежить головним чином від масштабу карти. Крім цього, треба мати на увазі, що карти отримані шляхом опису місцевості в літній сезон, тому в інші сезони ряд показників може відрізнитись від вказаних на карті. Будь-яка карта «старіє» оскільки після її видання можуть з'явитись нові об'єкти.

На основі цифрової інформації топографічної карти та за допомогою вимірювальних пристроїв (лінійки, курвіметра, палетки) встановити якісні (наприклад розташування, видовий склад деревостану тощо) і кількісні (наприклад площа, довжина, висота, відстань до найближчих об'єктів тощо) окремих об'єктів та території в цілому (забудованість, лісистість, розораність тощо).

Результати аналізу окремих об'єктів заносяться у таблицю 5.

Серед простих показників, які дають можливість лише на основі визначення співвідношення площ земельних масивів різного типу скласти кількісне уявлення про територіальну структуру земельних ресурсів найчастіше використовують: лісистість території,



Характеристика природно-господарських умов території

Об'єкт	Якісні характеристики (розташування, форма, склад тощо)	Кількісні характеристики (площа, довжина, висота, відстані тощо)

сільськогосподарську освоєність території, показники загальної розораності, розораності сільськогосподарських угідь та урбанізованості території. Значення даних показників не лише піддають безпосередньому аналізу та інтерпретації, а й включають до складу більш складних комплексних показників (наприклад показник екологічної стійкості території, показник ландшафтної трансформації, ступінь ерозійної безпеки території тощо).

З метою проведення характеристики території розраховуємо:

Показник сільськогосподарської освоєності території

$$P_{cgy} = \frac{P_{cgy}}{P_{zag}}, \% \quad (1)$$

де P_{cgy} - площа сільськогосподарських угідь, P_{zag} - загальна площа території, розраховується як частка сільськогосподарських угідь у загальній площі контрольованої території і є кількісною характеристикою інтенсивності її загального сільськогосподарського використання.

Показник загальної розораності території

$$P_o = \frac{P_p}{P_{zag}}, \% \quad (2)$$

де P_p - площа ріллі, P_{zag} - загальна площа території, розраховується як частка ріллі у загальній площі контрольованої території і є кількісною характеристикою інтенсивності її використання у рослинництві. Даний показник є одним з головних у процедури оцінки ступеня техногенної трансформації земель.

Показник розораності сільськогосподарських угідь



$$P_{озз} = \frac{P_p}{P_{сг.у}}, \% \quad (3)$$

де P_p - площа ріллі, $P_{сг.у}$ - площа сільськогосподарських угідь, розраховується як частка ріллі у загальній площі сільськогосподарських угідь контрольованої території і є кількісною характеристикою інтенсивності використання сільськогосподарських угідь у рослинництві. У деякій мірі цей показник дає змогу оцінити загальний напрям діяльності сільгоспвиробників на контрольованій території.

Лісистість території

$$L = \frac{P_l}{P_{заг}}, \% \quad (4)$$

де P_l - площа лісів, $P_{заг}$ - загальна площа території, розраховується як частка лісів та інших лісовкритих площ у загальній площі контрольованої території і є базовою кількісною характеристикою ступеня техногенної трансформації земель. Іншими словами – зведення лісів свідчить про те на скільки людська діяльність погіршила загальні природні властивості земель.

Урбанізованість території

$$U = \frac{P_{заб.з}}{P_{заг}}, \% \quad (5)$$

де $P_{заб.з}$ - площа забудованих земель, $P_{заг}$ - загальна площа території, розраховується як частка забудованих земель у загальній площі контрольованої території і є, з одного боку кількісною характеристикою щільності забудови, з іншого – показником концентрації населення на даній території.

На підставі табл. 5 і табл. 1 вихідних даних та на основі аналізу значень розрахованих показників студентові необхідно дати загальну характеристику природних умов та особливостей контрольованої території. Характеристика контрольованої території буде використана при розробці системи моніторингових спостережень і буде врахована при:

1. Районуванні території.
2. Організації мережі пунктів спостереження.
3. Визначенні переліку пріоритетних показників стану земель.



4. Визначенні раціональних технологій виконання робіт.
5. Комплексному використанні результатів моніторингу (узагальненні, співставленні, картографуванні, оцінці, розробці заходів з охорони земель тощо).

У висновках до роботи дається перелік основних, на погляд студента, якісних та кількісних характеристик території.

Практична робота № 2

Тематичне картографування для потреб моніторингу та охорони земель. Побудова геоморфологічної карти

Вихідні дані. Фрагмент навчальної топографічної карти, інформація табл. 1 вихідних даних.

Завдання. Скласти карту рельєфу території (геоморфологічну карту) і створити легенду до неї з врахуванням генетичних категорій та генезису форм рельєфу.

Рельєф є наслідком тривалої дії ендегенних та екзогенних природних процесів, визначає стан, напрями та інтенсивність сучасних природних і техногенних процесів, відображає якісні і кількісні властивості земель території, тісно корелює з іншими властивостями земельного фонду, а тому має враховуватися при районуванні території для потреб моніторингу та охорони земель.

Рельєф є однією з головних характеристик будь-якої території, тому у процесі дослідження та тематичного картографування контрольованої території конче необхідною є розробка карти рельєфу, або геоморфологічної тематичної карти. Геоморфологічна карта є інструментом науково-практичного вивчення території оскільки вона наочно відтворює характер просторового розташування природних утворень, дає змогу встановити закономірності протікання природних та техногенних процесів на земній поверхні.

Геоморфологічна карта є плоскою графічною моделлю рельєфу території, відображаючи обриси, розташування, походження, вік та розвиток форм рельєфу. Зовнішні обриси (форма поверхні) рельєфу зображені умовно на топографічній карті у вигляді горизонталей поверхні, а тому важливо вміти перевести візерунок горизонталей у зображення контурів генетичних форм рельєфу, їхніх угруповань і районів поширення, які і є основними об'єктами геоморфологічного



картографування.

Геоморфологічні карти відрізняються за ознаками, головними з яких є масштаб, зміст, і призначення.

Геоморфологічні карти за *масштабом* бувають: великомасштабні (понад 1:200 000), середньомасштабні (від 1:200 000 до 1:1 000 000) і дрібномасштабні (до 1:1 000 000). Від масштабу залежить ступінь площового охоплення території, детальність карти, можливості її застосування, методи створення (масштаб знімання). Дрібномасштабні (оглядові) карти охоплюють великі території, обриси рельєфу передаються на них в узагальненому вигляді, тому такого роду карти використовують для наукових та навчально-пізнавальних завдань. Карти середнього і великого масштабів застосовують при проведенні вишукувальних, інженерно-будівельних, земельно-планувальних, архітектурно-планувальних, містобудівних, землевпорядних, моніторингових та ін. робіт. У нашому випадку складаємо саме великомасштабну геоморфологічну карту.

Геоморфологічні карти за *змістом* (за представленими геоморфологічними показниками) поділяються на загальні та часткові. При побудові загальних геоморфологічних карт зображують усі геоморфологічні показники, а саме *морфологію, генезис та вік* рельєфу (так звана «геоморфологічна тріада»). У окремих випадках на загальних картах зображують також сучасні геоморфологічні процеси. На часткових геоморфологічних картах показують лише окремі особливості морфології (морфометричні і/або морфографічні показники), генезис або вік рельєфу. Частковими геоморфологічними картами є, наприклад, карти крутості поверхні, генетичних типів рельєфу, глибини вертикального розчленування, віку рельєфу, неотектоніки тощо. У даній роботі ми картографуємо лише морфологію та генезис рельєфу, а тому геоморфологічна карта, яку ми створюємо відноситься до часткових.

За *призначенням* геоморфологічні карти бувають загального та спеціального призначення. Перші розраховані на задоволення загальнонаукових і практичних потреб різних галузей. До таких карт відносяться загальна геоморфологічна карта, карти геоморфологічного районування та ін. За такими картами можна проводити будь-які геоморфологічні дослідження, складати карти



спеціального призначення шляхом введення додаткової інформації або шляхом її вилучення. Карти спеціального призначення складають для вузьких практичних, науково-дослідних, навчальних та інших цілей. Сюди відносяться, переважно, прикладні геоморфологічні карти, що відображають певні прикладні особливості рельєфу. Карти спеціального призначення використовують для вирішення визначених господарських задач як, наприклад, промислове та дорожнє будівництво, розвідка родовищ корисних копалин, моніторинг земель, землевпорядне проектування тощо). Таким чином, розроблювана нами геоморфологічна карта є картою спеціального призначення.

Вихідними даними для побудови геоморфологічної карти у нашому випадку є:

1. Навчальна топографічна карта;
2. Генезис і літологія четвертинних відкладів (табл. 1 вихідних даних);
3. Розташування пунктів досліджень при проведенні попередніх вишукувань (табл. 1 вихідних даних)

Геоморфологічна карта складається шляхом зображення всіх мезоформ рельєфу (морфоскульптур) в межах контрольованої учбової території, а саме:

- річкових заплав;
- пагорбів і улоговин різного походження;
- лесових та зандрових рівнин (у тому числі терасових);
- ерозійних схилів, уступів надзаплавних терас;
- торфовищ, кінцевоморенних утворень;
- моренних, еолових, денудаційних тощо форм рельєфу в межах рівнин різного походження;
- водозерозійних форм рельєфу (долин малих річок, ярів, балок) тощо.

Приклад геоморфологічної карти наведений у додатку 1.

Топографія рельєфу несе інформацію про морфологію і, частково, генезис рельєфу. За топографічною картою можна визначити межі окремих елементів і форм рельєфу. Деякі з них вже нанесені у вигляді умовних позначень (яри, прируслові уступи, старичні зниження та ін.).

Межі форм рельєфу встановлюються на підставі аналізу зовнішніх (морфографічних) обрисів поверхні рельєфу, описаної



горизонтальними на топографічній основі, форми гідрографічної мережі, а також на підставі врахування генезису і літології четвертинних відкладів (табл. 1).

У льодовиковому і водно-льодовиковому рельєфі головними є пологохвилясті і пологогорбисті рівнинні поверхні льодовикової акумуляції, виражені на топографічній і геологічній картах поверхнями межиріч, що розташовані вище річкової долини. Деякі поверхні межиріч льодовикового походження перекриті шаром покривних (лесоподібних) суглинків еолово-делювіального походження, однак головні риси рельєфу створені покривним льодовиком.

Рельєф лесових рівнин формують хвилясто-горбисті поверхні створені покривними лесоподібними суглинками з чергуванням водоерозійних форм рельєфу. Лесоподібні суглинки залягають на межиріччях, покриваючи рельєф іншого генезису (у нашому випадку верхньої крейди). На геоморфологічній карті лесоподібні суглинки часто показують у вигляді крапу або штриховкою поверх кольору генезису рельєфу.

Для визначення генезису рельєфу використовуємо дані про генезис четвертинних відкладів.

Поверхні долинних зандрів і днища улоговин стоку талих льодовикових вод на топографічній карті відображені долиноподібними формами, заболоченими і з лучною рослинністю, поверхнями флювіогляціального походження. На поверхнях льодовикової акумуляції трапляються моренні западини (лімногляціальні улоговини), переважно заболочені.

Флювіальний рельєф відтворений на геоморфологічній карті такими головними поверхнями: заплава, надзаплавні тераси, ерозійні схили. Елементи і форми флювіального рельєфу позначаємо у вигляді ліній, контурів, ареалів.

Поверхні річкової акумуляції (заплава, тераси) виділяємо за акумулятивним генезисом відкладів. Їхнє просторове розташування визначаємо за поширенням лучно-болотної рослинності, літологією та висотним положенням. Крім зазначених характеристик межі заплави і терас часто є морфологічно вираженими. Їхня верхня межа проходить біля тилового шва, який виділяється у рельєфі ввігнутих перегином. Приурочені до заплави і терас днища балок і ярів часто мають такий самий генезис, що й заплава, а тому їх



зафарбовують однаковим кольором.

Ерозійні схили представлені крутими урвистими схилами річкових долин, схилами тимчасових водних потоків (ярів, балок) і схилами площинного (делювіального) змиву. Круті схили річкових долин, схили ярів і балок виділяють за морфологією рельєфу, встановивши положення вододільних, водозбірних ліній (тальвегів) та ліній перегину схилів. У геологічному відношенні вони можуть бути виражені відкладами різного генезису (еолово-делювіального, льодовикового, водно-льодовикового). Виділяють також схили площинного змиву, які мають значно меншу крутість, ніж ерозійні схили. Інші елементи і форми флювіального рельєфу позначаємо на геоморфологічній карті у вигляді ліній, контурів і умовних позначень. Показуємо урвища (прируслові уступи), бровки ярів і балок. Бровки ярів зазвичай показують на топографічній карті, бровки балок виділяємо за візерунком горизонталей.

Бровки річкових терас трасуємо по випуклому перегину рельєфу, який встановлюємо за формою горизонталей. Бровки можуть бути як чіткими, так і нечіткими. Контури болотних западин і стариць показані на топографічних картах замкнутими (напівзамкнутими), переважно заболоченими зниженнями з лучною або болотною рослинністю). До акумулятивних форм належать також прируслові обмілини, які зображають крапом на топографічній карті. Вони представлені русловою фацією алювію і розташовані біля самого русла річки чи тальвегу балки і приурочені, як правило, до пологого схилу долини.

Принцип побудови геоморфологічної карти – генетичний, тобто виділені раніше елементи і форми рельєфу групуємо у типи за генетичною ознакою (табл. 6).

Назву «Геоморфологічна карта» надписуємо над картою. Легенду до карти складаємо за рекомендованою формою (див. табл. 6) і наводимо на звороті карти.

У висновках до роботи встановити тип рельєфу території (льодовиковий, водоерозійний (флювіальний), еоловий, яружно-балковий, алювіальний тощо), вказати найбільш типові і найбільші за простяганням морфоскульптури.



Типова легенда до геоморфологічної карти

	трав'яно-зелений	Денуційний рельєф	Створений глибинною і бічною ерозією рік	Поверхні скульптурних річкових терас
	смагродово-зелений			Ерозійні схили у розвитку
	брунатно-зелений		Створений ерозією, але перероблений силовими процесами	Денудаційно-ерозійні схили річкових долин
	світло-трав'яно-зелений	Акумулятивний рельєф	Створені річковою акумуляцією річкові тераси і рівнини	
	зеленувато-оливковий			Створені водно-льодовиковими потоками задрові рівнини
	лимонно-жовтий			Створені діяльністю вітру солові рівнини

Примітка: До легенди заносити лише ті форми рельєфу відповідних генетичних категорій, які зустрічаються на контрольованій території. Назви кольорів у легенді не наводити, а використовувати їх замість штриховки на карті та у легенді.

Практична робота № 3

Тематичне картографування для потреб моніторингу та охорони земель. Побудова карти ґрунтового покриття

Вихідні дані. Фрагмент навчальної топографічної карти, інформація табл. 1 вихідних даних.

Завдання. Скласти карту ґрунтів території і створити легенду до неї з врахуванням ґрунтової типології.

Карта ґрунтового покриття складається з метою врахування структури ґрунтового покриття, який є відображенням усього комплексу ландшафтних умов території, а тому вважається основним інструментом природного районування для потреб моніторингу та охорони земель. Так у багатьох науках, пов'язаних з проблемами земельного фонду, маючи на увазі вирішальну роль ґрунту вживають термін «ґрунтово-земельні ресурси».



Грунтовий покрив є поєднання територіальних одиниць від дрібних (елементарних) до великих, які ніби вкладені один в одного утворюючи систему супідрядних таксономічних одиниць (див. нижче). Встановлення меж між ними – найскладніший і найвідповідальніший етап польових досліджень. Складність картографування полягає у тому, що навіть при детальній зйомці немає можливості виділити на карті всі ґрунтові одиниці (елементарні ґрунтові ареали) і що межі одиниць ґрунтового покриву, що приймаються за відносно однорідні в ґрунтовому відношенні простору, невидимі з поверхні, звивисті, поступові і прослідкувати їх на всьому протязі практично не можливо. Тому при картографуванні використовують *порівняльно-генетичний метод*. Цим методом встановлюють закономірні зв'язки між ґрунтами і чинниками ґрунтоутворення (головним чином рельєфом і рослинністю), а потім інтерполюють схожі умови на ділянку, що картографується. Таким чином, ґрунтову карту треба розглядати як узагальнене зображення ґрунтового покриву, що є результатом генералізації, яка полягає у виділенні основних природних закономірностей зміни ґрунтів у просторі.

Зважаючи на неоднорідність ґрунтового покриву, при картографуванні виділяють як самостійний ґрунтовий контур однорідну або одноманітно строкату ділянку, відособлену в результаті оцінки не лише ґрунтів, але й решти природних компонентів (табл. 7). При складанні польової ґрунтової карти на топографічній основі виділення контуру проводиться таким чином.

За напрямом робочого маршруту (який проходить через пункти попереднього обстеження), аналізуємо попередньо отриману генетичну назву ґрунту і відзначаємо точки зміни елементів (форм) рельєфу місцевості, літології четвертинних відкладів або рослинного покриву, а отже, і зміни ґрунтових різновидів. З'єднавши отримані точки лініями отримуємо робочий варіант меж ґрунтових контурів.

Під час картографування і перенесення контурів на топографічну основу можна зустрітися з двома випадками переходу одних видів ґрунтів в інші. Найпростіший випадок, коли межі переходу легко простежуються з поверхні за чіткими змінами форм рельєфу, зміні рослинних угруповань, господарськими ділянками. Тоді переносять встановлені межі на топографічну основу, дотримуючись

природних меж змін рельєфу, гідрографічної мережі, рослинності, господарських ділянок і т.п. Найзручніше наносити межі ґрунтів на топографічну основу, користуючись горизонталями. В цьому випадку межі, як правило, повторюватимуть контури горизонталей. Важче картографувати ділянки, де ґрунти змінюються в просторі поступово без помітної зміни факторів ґрунтоутворення. Оскільки межу в цьому випадку майже неможливо намітити по рельєфу, для розділення ґрунтів на практиці використовують *метод зближення*. Суть методу зводиться до закладання додаткових прикопок між двома розрізами, які характеризують різні ґрунти. У нашому випадку застосовуємо додаткові індикатори (природні та штучні рубежі). Для таких поступових переходів похибка проведення меж не повинна перевищувати 10 мм на топографічній основі.

При картографуванні ґрунтового покриву застосовують наступні ієрархічні принципи ґрунтової типології та відповідні їй позначення:

Тип ґрунту – виділяють кольором (див. табл. 7), *підтип ґрунту* – виділяють відтінком основного кольору, *рід* – виділяють затемненням або відтінком, *вид* – позначають у індексі ґрунту, *різновид* та *розряд* – зазначають у легенді.

Індекс ґрунту, який зображується у центрі кожного ґрунтового контуру вказує на основні класифікаційні ознаки - тип, підтип і вид. За необхідності позначають і родові ознаки.

Карту укладаємо на основі результатів попередніх вишукувань (див. табл. 1) за зразками, відібраними у ході ґрунтового обстеження у пунктах, позначених на карті відповідними цифрами.

Приклад ґрунтової карти наведено у додатку 2. Для розробленої ґрунтової карти створюємо легенду за зразком, наведеним у табл. 7.

Таблиця 7

Типова легенда до карти ґрунтового покриву

Індекс	Зображення на карті	Назва ґрунту	Механічний склад, генезис	ґрунто-творна порода	Умови розташування за рельєфом
P_G^{D2}	рожевий	Дерново-підзолистий глеюватий	Пісок зв'язний	f	зандрові рівнини
$P_{ГОГ}^{D2}$	рожевий затемнений	Дерново-підзолистий глейовий	Супісок легкий	lg	аккумулятивні рівнини



L_2^3	світло-сірий	Сірий лісовий	Суглинок легкий лесоподібний	<i>ed</i>	лесові рівнини
L_{Cr2}^2	темно-сірий	Сірий лісовий грунтово- глеюватий	Супісок важкий лесоподібний	<i>ed</i>	надзаплавні тераси, лесові рівнини
L_4^2	темно- зелений	Лучно- чорноземний	Промитий лесоподібний суглинок	<i>ed</i>	улоговини, тераси
A_{Bl}^3	світло- зелений	Алювіальний лучно-болотний	Суглинок середній	<i>a</i>	заплава
$B_V^{TГ3}$	блакитний	Болотний верховий торфово- глейовий	Торф	<i>b</i>	верхові болота
B_H^{T3}	синій	Болотний низовинний торфовий	Торф	<i>b</i>	низовинні болота
$Ч_2^1$	бурий	Чорнозем звичайний	Суглинок середній, лесоподібний	<i>ed</i>	рівнини і пологі схили

У висновках до роботи навести аналіз ґрунтового покриву території. Пояснити зв'язок ґрунтів з рельєфом і літологією чвертинних відкладів.

Практична робота № 4 Районування території. Побудова карти ґрунтово- геоморфологічного районування

Вихідні дані. Фрагмент навчальної топографічної карти, інформація табл. 1 вихідних даних.

Завдання. Скласти карту ґрунтово-геоморфологічного районування території і створити легенду до неї з врахуванням ієрархії регіонів.

Успішне здійснення земельної реформи, розробка ефективних технологій моніторингу та охорони земель нерозривно пов'язане зі специфічним напрямом планування їхнього використання і охорони – районуванням цих земель.

Районування земель — це поділ території з урахуванням її



природних та господарських умов на частини – регіони районування, які утворюють ієрархічну систему територіальних одиниць. У більшості випадків система районування є прикладною, оскільки вона розробляється спеціально для виконання специфічних наукових чи господарських завдань. Відомі системи фізико-географічного, ландшафтнього, гідрогеологічного, меліоративного, агрохімічного, ґрунтового, природно-сільськогосподарського та багатьох інших напрямів районування. Деякі з них, наприклад природно-сільськогосподарське районування у системі управління земельними ресурсами, отримали навіть офіційний статус.

Принципи прикладного *районування* закладалися у рамках фізичної географії і ландшафтознавства при створенні системи загальносоюзного фізико-географічного районування. Крім того, з метою врахування відмінностей природних та економічних умов було розроблено прикладну систему комплексного природно-сільськогосподарського районування всього земельного фонду колишнього СРСР. Воно являло собою систему поділу території країни на окремі частини з урахуванням закономірних змін природних умов, а також особливостей використання земель у народному господарстві. Системою комплексного загальносоюзного районування було виділено природно-сільськогосподарські пояси, зони, провінції, тощо.

Основною одиницею природно-сільськогосподарського районування визнавалася природно-сільськогосподарська зона. Вона характеризувалася певним балансом тепла і вологи, з якими пов'язувалися головні особливості ґрунтоутворення і мінерального живлення рослин. Зонам відповідали типи і підтипи ґрунтів і рослинності та рекомендувалися відповідні ґрунтам системи заходів щодо раціонального землекористування. Кожна зона характеризувалася своїми особливостями сільськогосподарського виробництва, а також відповідним співвідношенням ріллі, кормових і лісових угідь. Зазначене районування, покладене в основу бонітування ґрунтів, використовувалося при здійсненні економічної оцінки земель, а також у першому турі грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення. На території України було виділено п'ять природно-сільськогосподарських зон та дві гірські області. За основу бралася залежність напрямів та процесів ґрунтоутворення від природнокліматичних умов, а ґрунтам



ставились у відповідність певні типи сільськогосподарського виробництва та системи агротехнічних і меліоративних заходів. Нині при природно-сільськогосподарському районуванні враховуються також агробіологічні вимоги сільськогосподарських культур. Матеріали природно-сільськогосподарського районування земель мають бути основою для оцінки земель і розроблення землевпорядної документації щодо використання та охорони земель.

Природно-сільськогосподарське районування земель надає можливість швидко, економічно і водночас досить повно оцінити потенційні можливості земельних ресурсів певної території. Відповідно до природно-сільськогосподарського районування здійснюється використання та охорона сільськогосподарських угідь. Порядок здійснення природно-сільськогосподарського районування визначається Кабінетом Міністрів України.

Для сільськогосподарської оцінки території (грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення) важливим показником є саме рівень родючості ґрунтів. На родючість ґрунтів і їх продуктивний потенціал впливає комплекс природних і економічних факторів. Сила і характер прояву цих факторів залежить від умов ґрунтоутворення, способу та інтенсивності використання відповідних земельних угідь, спеціалізації і концентрації сільськогосподарського виробництва, а також від ступеня здійснення природоохоронних заходів у процесі виробничої діяльності. Врахувати це дає змогу застосування агроґрунтового районування земель, яке є основою для розроблення землевпорядної документації щодо використання та охорони земель (наприклад, проектів землеустрою сільськогосподарських підприємств, установ і організацій, особистих селянських, фермерських господарств; прогнозних матеріалів, техніко-економічних обґрунтувань використання та охорони земель, проектів створення нових землеволодінь і землекористувань тощо).

Ще 06.03.1997 р. на виконання постанов Кабінету Міністрів України від 20 серпня 1993 р. N 661 (661-93-п) «Про затвердження Положення про моніторинг земель», від 23 вересня 1993 р. N 785 (785-93-п) «Про затвердження Положення про державний моніторинг навколишнього природного середовища» Держкомзем видав наказ про розробку *Основних заходів щодо створення та*



впровадження системи моніторингу земель України. Нажаль більшість цих заходів досі не реалізована. Серед іншого було заплановано розробити «Ландшафтно-екологічне районування території України з виділенням районів розповсюдження основних негативних процесів за видами і ступенем їх впливу на стан земель».

У даній роботі зроблено крок у напрямку реалізації давніх постанов і наказів і запропоновано один з варіантів ландшафтно-екологічного районування – *грунтово-геоморфологічне районування* для потреб моніторингу та охорони земель.

Основна задача створення раціональної мережі спостережень у системі моніторингу земель полягає в районуванні території, яке дозволяє виявити і оцінити загальні природні закономірності будови і властивості території, а також встановити основні чинники, що впливають на земельні ресурси. *Районування необхідне* для обґрунтування вибору об'єктів спостереження, розробки схеми розташування наземної (контактної) моніторингової мережі з урахуванням мінімізації обсягів вимірів і забезпечення представницьких та рівноточних даних на всій контрольованій території, дешифрування результатів дистанційного моніторингу.

Оскільки охопити рівномірною мережею пунктів спостережень всю територію досліджень зазвичай неможливо, принципом побудови системи моніторингу є використання ієрархічно пов'язаних територіальних одиниць, на які поділяється вся контрольована територія, і вибір репрезентативних пунктів отримання інформації (ПОІ), а саме: спостережних полігонів, стаціонарів, постів, пунктів, об'єктів спостережень.

При складанні карти використовуємо наступну номенклатуру ієрархічно пов'язаних територіальних одиниць (регіонів), які виділяємо на карті за такими критеріями районування:

Грунтово-геоморфологічний район – це територія з одним типом рельєфу (рівнинний, хвилясто-горбистий, яружно-балковий тощо), з ґрунтами одного типу ґрунтоутворення (дерновий, підзолистий тощо) на четвертинних відкладах одного генезису (льодовикові, еолові тощо).

Грунтово-геоморфологічний підрайон – це територія в межах ґрунтово-геоморфологічного району у межах однієї форми рельєфу або ділянки з однотипним набором форм рельєфу, ґрунтом одного



типу, на четвертинних відкладах однакового генезису.





Грунтово-геоморфологічний мікрорайон – це територія в межах грунтово-геоморфологічного підрайону у межах однієї або декількох суміжних форм рельєфу, що вирізняється за типом, або за відповідними ознаками підтипу та роду ґрунту, з однотипними умовами стоку і водного режиму.

Районування території виконується на підставі аналізу всього картографічного і семантичного матеріалу, при цьому використовуються топографічна карта, геоморфологічна карта і карта ґрунтового покриття.

Приклад карти грунтово-геоморфологічного районування наведено у додатку 3. Зразок легенди до карти грунтово-геоморфологічного районування наведено у таблиці 8.

Таблиця 8

**Типова легенда до карти
грунтово-геоморфологічного районування**

	червоний	Номер грунтово-геоморфологічного району
	червоний	Межа грунтово-геоморфологічного району
4	чорний	Номер грунтово-геоморфологічного підрайону
	чорний	Межа грунтово-геоморфологічного підрайону
1	синій	Номер грунтово-геоморфологічного мікрорайону
	синій	Межа грунтово-геоморфологічного мікрорайону

**Характеристики грунтово-геоморфологічних районів,
підрайонів та мікрорайонів**

Позначення на карті	Опис об'єктів районування
I	Хвилясто-горбиста лесова рівнина з переважанням водерозійних форм рельєфу на крейді з сірими лісовими ґрунтами та чорноземами типовими
I₂	Ерозійні схили у розвитку на чорноземах типових частково розорані
I₁	Поверхні скульптурних річкових терас на чорноземах типових частково розорані



І ₃	Створені діяльністю вітру еолові рівнини на сірих лісових ґрунтах частково розорані з лісовою рослинністю
ІІ	Акумулятивна зандрова рівнина з поширенням еолових форм рельєфу не неогенових супісках з підзолами та дерново-підзолистими ґрунтами
ІІ ₁	Створені водно-льодовиковими потоками зандрові рівнини на дерново-підзолистих ґрунтах частково розорані
ІІ ₅	Поверхні скульптурних річкових терас та ерозійні схили у розвитку на ясно-сірих лісових ґрунтах частково розорані
ІІ ₇	Поверхні скульптурних річкових терас та ерозійні схили у розвитку на дерново-підзолистих ґрунтах частково розорані
ІІ ₈	Створені річковою акумуляцією річкові заплави з дерново-підзолистими ґрунтами частково розорані
ІІ ₃	Створені річковою акумуляцією річкові заплави з лучно-болотними ґрунтами та водно-болотною рослинністю
ІІ ₃₋₁	Створені річковою акумуляцією річкові заплави з болотними ґрунтами та водно-болотною рослинністю

У висновках до роботи проаналізувати місцеві особливості виділених регіонів різних рівнів ієрархії.

Практична робота № 5

Тематичне картографування для потреб моніторингу та охорони земель. Побудова картосхеми господарського освоєння території та техногенного навантаження на середовище

Вихідні дані. Фрагмент навчальної топографічної карти, інформація табл. 5 і 9.

Завдання. Скласти картосхему господарського освоєння території та техногенного навантаження на середовище

Для створення об'єктивної картини стану земельних ресурсів контрольованої території конче необхідно окрім природно-ландшафтних закономірностей врахувати локалізацію та інтенсивність господарського освоєння території і техногенного навантаження на земельні ресурси:

- Забруднення ґрунтів токсичними сполуками.
- Втрата гумусу.
- Вилучення деяких хімічних елементів, збіднення ґрунтів,



підвищення випаровування.

- Руїнування ґрунтової структури.
- Випас худоби.
- Знищення ґрунтових організмів в поверхневих шарах, посилення випаровування.
- Необґрунтоване зрошення та осушення земель.
- Заболочення та засолення земель, зміна водно-повітряного режиму, теплового і поживного режиму ґрунту; підняття рівня ґрунтових вод і зміни їх хімічного складу.
- Зниження вологості, вітрова ерозія, зміна водно-повітряного режиму, теплового і поживного режиму ґрунту, зникнення боліт, обміління річок.
- Надмірне застосування отрутохімікатів та гербіцидів.
- Загибель ряду ґрунтових організмів, комах-запилювачів, зміна складу ґрунту, пригнічення його біологічної активності.
- Створення промислових та побутових звалищ.
- Виснаження водоносних горизонтів внаслідок надмірного забору підземних вод.
- Скиди стічних вод.
- Зведення лісів.
- Посилення вітрової та водної ерозії.
- Ущільнення ґрунту при руху поза дорогами, отруєння ґрунтів відпрацьованими газами та сипкими матеріалами.
- Викиди в атмосферу.
- Забруднення ґрунтів хімічними речовинами, зміна їх кислотності та складу.
- Вивезення органічних відходів виробництва та фекалій на поля.
- Забруднення ґрунтів небезпечними організмами, зміна їх видового складу.
- Шум, вібрація, енергетичні випромінювання - ось далеко не повний перелік результатів невиправданого господарювання людини на землі. Одним з важелів зміни принципів експлуатації природних ресурсів Землі, розробки напрямів використання земель на засадах зрівноваженого (сталого) розвитку є запровадження системи моніторингу природного середовища та розробка принципів охорони земельного фонду.

Оцінка просторового розподілу негативних впливів техногенного походження у реальних природно-господарських



умовах воляє собою окрему складну наукову задачу. Розташування та конфігурація полів (ореолів) забруднення земель (прийнято виділяти первинні та вторинні поля), розподіл концентрації забруднювача чи іншого чинника у межах полів, рівень небезпеки того чи іншого чинника для земельних ресурсів тощо – все це складні і затратні часткові завдання, які необхідно вирішити у процесі підготовки до розробки програми моніторингу земель.

При виконанні даної роботи студенти розробляють схематичну картосхему господарського освоєння території та техногенного навантаження на середовище, де конфігурація та розміри полів визначаються за методикою, яка використовує схематизовані середні дані, а тому результати її застосування потребують уточнення при її застосування у виробництві.

Для побудови картосхеми техногенного навантаження на середовище проводимо аналіз господарського освоєння території, розташування всіх джерел техногенного навантаження і забруднення. При побудові картосхеми техногенного навантаження на територію, показується:

- розташування техногенних об'єктів;
- тип забруднення чи несприятливого впливу;
- контури ореолів забруднення території, з врахуванням первинного і вторинного полів забруднення відповідно до напрямку поширення забруднюючих речовин від кожного об'єкта.

Кожен з об'єктів техногенного впливу та забруднення створює певне техногенне навантаження на середовище і спричиняє:

1. Механічну дію

1.1. Статичне ущільнення – ущільнення ґрунту внаслідок ваги міської забудови. Показується на карті ореолом по межах населеного пункту згідно умовних позначень.

1.2. Вібрущільнення – ущільнення ґрунту внаслідок дорожнього руху. Показується на карті смугами, відкладеними в обидві сторони по 50 м від доріг з твердим покриттям, згідно умовних позначень.

1.3. Виробітка котлованів – зона порушення навколо кар'єрів. Показується на карті згідно умовних позначень навколо кар'єру.

2. Електромагнітну дію

2.1. Електричне поле, спричинене лініями електропередач. Показується на карті смугами, відкладеними в обидві сторони від ЛЕП та електрифікованих залізниць по 100 м.



3. Хімічне забруднення, спричинене сільськогосподарською та промисловою діяльністю людини.

3.1. Забруднення пестицидами. Показується на карті на овочевій сівкозміні та орних землях, згідно умовних позначень.

3.2. Вуглеводневе забруднення – поширюється за допомогою площинних водних потоків навколо АЗС.

3.3. Забруднення стічними водами, спостерігається в межах населених пунктів, господарських дворів та очисних споруд. Поширюється за допомогою площинних водних потоків.

3.4. Забруднення важкими металами, відбувається біля доріг з твердим покриттям, звалищ твердих побутових відходів, промислових підприємств (цементних заводів та ін.). Поширюється за допомогою вітру.

3.5. Нітратне забруднення спостерігається біля господарських дворів. Поширюється за допомогою площинних водних потоків.

4. Біологічне забруднення

4.1. Бактеріологічне забруднення поширюється в межах населених пунктів і навколо очисних споруд. Показується на карті ореолом на населеному пункті та очисних спорудах, згідно умовних позначень. Поширюється за допомогою площинних водних потоків.

4.2. Мікробіологічне забруднення спостерігається біля звалищ побутових відходів. Розділяють на сильне та слабе забруднення, яке поширюється в напрямку пануючих вітрів.

5. Гідродинамічна дія виникає біля водозаборів у зоні формування так званих «лійки депресії», яка має форму круга у плані. Показується на карті згідно умовних позначень навколо водозабору.

При складанні карти техногенного навантаження на середовище необхідно відобразити первинне та вторинне поле забруднення (сильне та слабе забруднення).

Первинне поле забруднення формується на поверхні ґрунту внаслідок прямого надходження забруднюючих речовин від джерела забруднення, що залежить від:

- розташування джерела забруднення;
- технологічних характеристик джерела забруднення (потужності підприємства, виду сировини, технологічних процесів, інтенсивності, тривалості викидів та скидів тощо);
- агрегатного стану, хімічної форми, фізико-хімічних



власливостей забруднювачів;

- шляхів надходження техногенних елементів та їхніх сполук;
- метеорологічного режиму;
- ландшафтно-морфологічної структури земель;
- просторових особливостей та видового складу рослинного покриву;
- структури природокористування і шляхів надходження забруднюючих речовин.

На основі середньозважених показників для України при відображенні первинного поля забруднення на рівнинній території, радіус його поширення приймаємо 200 м, (для нітратного забруднення - 250 м). Якщо місцевість не рівнинна, а має ухил більше 2° , то первинне поле забруднення поширюється в напрямку стоку або у напрямку пануючих вітрів, утворюючи так званий «шлейф». Довжину «шлейфу» приймаємо 600 м від об'єкта техногенного впливу (для нітратного забруднення - 650 м).

Вторинне поле забруднення формується внаслідок процесів міжтериторіального та міжкомпонентного перерозподілу забруднюючих речовин (механічної, фізико-хімічної, біогенної міграції) та їхньої акумуляції в природних компонентах, насамперед у біоті та в ґрунтах.

При відображенні вторинного поля забруднення при рівнинному рельєфі, радіус його поширення приймаємо рівним 500 м (для нітратного забруднення - 650 м). На місцевості з ухилом більше 2° формується «шлейф» забруднення в напрямку стоку або у напрямку пануючих вітрів довжиною 1500 м від об'єкта техногенного впливу (для нітратного забруднення - 1600 м).

При нанесенні на картосхему полів забруднень, які формуються площинними водними потоками, необхідно враховувати той факт, що вони не можуть поширюватися проти ухилу поверхні та за межі водоприймачів (русла рік, берегові лінії водних об'єктів, днища балок тощо).

Складність процесів первинного та вторинного розподілу забруднюючих речовин та негативних впливів призводить до нерівномірного забруднення і трансформації територій, плямистості і взаємного накладання полів забруднення, що має бути враховане при проектуванні мережі та програми моніторингу.

Приклад карти господарського освоєння території та



техногенного навантаження на середовище наведено у додатку 4.
До даної карти наведена типова легенда у формі таблиці 9.

Таблиця 9

**Типова легенда до карти господарського освоєння території та
техногенного навантаження на середовище**

Господарське освоєння території

	Водозабір
	Очисні споруди
	Звалища твердих побутових відходів
	АЗС
	Овочева сівозміна

Техногенне навантаження на середовище

	Механічна дія (колір на карті - чорний)
	Статичне ущільнення
	Віброущільнення
	Електромагнітна дія (колір на карті - червоний)
	Електричне поле
	Хімічне забруднення (колір на карті - синій)
	Пестицидне
	Вуглеводневе (слабке та сильне)
	Засолення
	Стічними водами (слабке та сильне)
	Важкими металами
	Нітратне (слабке та сильне)
	Біологічне забруднення (колір на карті - зелений)
	Бактеріологічне
	Мікробіологічне (слабке та сильне)
	Гідродинамічна дія (колір на карті - рожевий)



У висновках до роботи на основі картосхеми господарського освоєння території та техногенного навантаження на середовище необхідно вказати:

1. Чинники первинного і вторинного розподілу забруднень.
2. Просторові особливості техногенних впливів на землі та здоров'я населення.
3. Візуально оцінити ступінь забрудненості території.

Практична робота № 6 Влаштування моніторингової мережі на контрольованій території

Вихідні дані. Фрагмент навчальної топографічної карти, карта ґрунтово-геоморфологічного районування території, картосхема господарського освоєння території та техногенного навантаження на середовище, дані табл. 10.

З а в д а н н я . Скласти картосхему розташування локальної мережі моніторингу земель.

Засобом збору інформації про земельні ресурси в ході моніторингу є спостережні мережі. Спостережні мережі моніторингу земель покликані забезпечити всебічний збір достовірної інформації про середовище в цілому та її окремі елементи. Достовірність та надійність первинної інформації в системі моніторингу – основна запорука успіху подальшого вивчення й оцінки стану земель, розробки в остаточному підсумку вірних прогнозів.

Виходячи з цього, до спостережень у системі моніторингу пред'являються досить високі вимоги, а їхнє проведення має ґрунтуватися на ретельних методичних опрацюваннях і науковому обґрунтуванні. Зокрема, правила вивчення режиму і якості підземних вод повинні бути погоджені з вимогами ведення Державного земельного та водного кадастрів, а також ув'язані з загальнодержавною службою спостережень і контролю рівня забруднення об'єктів зовнішнього середовища. У залежності від використовуваних засобів спостережень вони бувають *наземними (безпосередніми, контактними) або дистанційними*. У залежності від призначення в моніторингу земель використовують чотири основні групи спостережень: *інвентаризаційні, ретроспективні, режимні та методичні*.



Режимними, стаціонарними спостереженнями називаються спостереження за динамікою процесів і явищ на спостережних стаціонарах – спостережних ділянках, точках, пунктах – з метою виявлення їхніх закономірностей і обумовленості. Вони відбивають визначені тимчасові (щорічні, сезонні, щомісячні, добові та ін.) коливання в системі контрольованих об'єктів і процесів. Режимні спостереження в загальній методиці польових досліджень складають окремий, самостійний і важливий вид моніторингових робіт.

Режимні спостереження націлені на вирішення прогностичних задач, на те, щоб одержати можливість передбачати і прогнозувати тенденцію і масштаб розвитку тих чи інших процесів і явищ.

Режимні спостереження за розвитком процесів і явищ у часі зазвичай виконують з *метою*:

- 1) отримання їхніх якісних і кількісних характеристик і оцінок;
- 2) встановлення закономірностей розвитку процесів і явищ, виявлення причин, що їх зумовлюють;
- 3) попередження небезпечних і катастрофічних проявів процесів;
- 4) складання прогнозу розвитку процесів і небезпечних явищ;
- 5) обґрунтування необхідних заходів щодо охорони земель, забезпечення сприятливого стану і стійкості, охорони життя і діяльності людей, керування процесами і явищами в потрібному для людини напрямку.

Ці ж завдання входять і в задачі моніторингу земель. На землях, що використовуються у господарській діяльності найчастіше виконуються наступні види режимних стаціонарних спостережень:

- 1) метеорологічні і гідрологічні;
- 2) ґрунтові;
- 3) гідрохімічні;
- 4) гідрогеологічні;
- 5) геодинамічні;
- 6) фенологічні та біологічні;
- 7) за деформаціями мас гірських порід на схилах, укосах, на зсувних ділянках тощо;
- 8) за осіданням і деформаціями споруд;
- 9) за швидкістю і характером розвитку процесів вивітрювання, ерозії, абразії, суфозії, карсту, інших процесів і явищ.

На різних стадіях землевпорядних робіт роль режимних



стаціонарних спостережень неоднакова. Основний їхній обсяг виконують на стадії детальних досліджень. Вони доповнюють інші види польових робіт і тому забезпечують повне і детальне вивчення умов території при вирішенні визначених задач землеустрою. У невеликих обсягах їх виконують іноді на стадіях попередніх і рекогносцирувальних досліджень, а також при додаткових вишукуваннях для обґрунтування робочих креслень, техніко-економічних обґрунтувань, розробці проєктів внутрішньогосподарського землеустрою, створенні нових землеволодінь та землекористувань, в період використання території.

Створення нових і впорядкування існуючих мереж режимних спостережень в Україні – одна з найважливіших проблем становлення моніторингу земель. Важливо найбільше оптимально використовувати вже наявну режимну мережу й органічно «вплести» її в структуру моніторингу земель.

Будемо розробляти систему наземних режимних спостережень, оскільки саме такого роду спостереження постачають регулярну, точну та достовірну інформацію про стан земель та інших природних та природно-техногенних систем.

Влаштування та територіальна прив'язка мережі контактних режимних спостережень є одним з основних завдань розробки системи моніторингу земель.

Моніторингова мережа – це сукупність спеціалізованих пунктів отримання інформації (ПОІ), які мають обґрунтовану територіальну прив'язку, займають певну територію, ієрархічно пов'язані між собою, обладнані спеціальними спорудами та пристроями, пов'язані з транспортною мережею і призначені для отримання (одноразового, періодичного або постійного) інформації про стан контрольованих територіальних систем (земель). Іншими словами, моніторингова мережа – це система пунктів отримання інформації. Головне в організації мережі моніторингових спостережень – врахування характеру просторової мінливості контрольованих об'єктів, мінливості зонально-кліматичних факторів, розташування джерел та зон техногенного впливу. Аналіз мінливості показників забруднення земель повинен проводитися з врахуванням можливих шляхів міграції забруднень від джерела: атмосферних з вітром, атмосферних з опадами, поверхневих зі стічними водами, з



площинними та лінійними водними потоками, підземних ґрунтовими водами і т.п.

При проектуванні мереж спостережень варто мати на увазі, що моніторинг спрямований як на контроль ділянок із квазістаціонарним станом природного середовища, так і на виявлення до цього невідомих небезпечних ділянок, процесів і т.д. У зв'язку з цим методика обґрунтування розташування точок режимних та інших спостережень як найважливішого компонента моніторингу включає два аспекти: по-перше - охоплення типових земельних ділянок (типів, груп, регіонів районування), що підлягають специфічному контролю; по-друге – контроль джерел і факторів техногенних збурень з наступним виділенням зон сукупного впливу. На основі такого підходу локалізуються в просторі зони потенційного виникнення несприятливих процесів, виділяються ділянки загального і спеціального моніторингу, намічаються райони детальних спостережень тощо.

У залежності від масштабу досліджень або рангу моніторингу земель спостережні мережі бувають *детальні, локальні, регіональні або національні*. Вони охоплюють визначені площі - так звані *спостережні полігони* відповідного рівня. Спостережні полігони можуть включати всю досліджувану територію або тільки її частину. В останньому випадку спостереження проводять на відповідно обладнаних дослідних майданчиках, або на еталонних ділянках, властивості та будова яких відображають контрольовані властивості і процеси території, або деяких характерний елемент природного середовища, який цікавить розробника.

Моніторингова мережа має наступну ієрархічну структуру:

Опорний полігон – це ПОІ, який охоплює частину району або район повністю і призначений для вимірювання з певною періодичністю базових показників стану земельних ресурсів, які описують район в цілому. Опорний полігон відповідає локальному рівневі досліджень і обладнується на типовій (опорній) ділянці, що характеризує деяку одиницю природного районування. Бажано, щоб у системі моніторингу всі виділені при районуванні територіальні одиниці були охоплені опорними спостережними полігонами. Однак у ряді випадків (для територіальних одиниць, що не зазнають техногенних впливів, стійких ділянок і т.п.), а також з метою економії коштів деякі одиниці районування можуть обладнуватися



лише детальними спостережними полігонами, постами, або навіть точками. На опорних спостережних полігонах виявляються основні закономірності і механізми розвитку тих чи інших процесів, проводиться найбільш повний комплекс спостережень.

Опорний полігон обладнується на типовій (опорній) ділянці, яка у нашому випадку відповідає ґрунтово-геоморфологічному району.

Фонові полігони, або полігони для збору фонові інформації на території, не порушеній техногенними впливами є різновидом опорних полігонів. Метою встановлення таких полігонів є можливість оцінки ступеня техногенної трансформації регіону в цілому. При відсутності фонових показників задача прогнозування змін земель суттєво ускладнюється. Питання про вибір місця для облаштування фонового полігону не завжди вирішується просто. Особливо складно виявити ділянки для оцінки фонових показників у межах урбанізованих територій і районів з великим техногенним навантаженням. Фоновий полігон – це ПОІ, який влаштовується на території в межах регіону, яка не зазнала техногенного впливу.

Площа незмінених або незначно змінених людиною земель постійно скорочується і зараз становить всього близько 15 % площі суходолу, 30 % суходолу складають частково перетворені землі і 55% - це території інтенсивно змінені і використовувані людиною. На регіональному рівні досліджень у якості ділянок для оцінки фонових значень показників може використовуватися існуюча мережа біосферних заповідників і заказників, що входять до системи глобального екологічного моніторингу природного середовища. На практиці фонові полігони часто розташовують на землях природно-заповідного фонду.

Детальні спостережні полігони, призначені для вирішення різного роду вузьких задач збору первинної інформації на ділянках, умови яких відповідають опорному полігону. Детальний полігон – це ПОІ, який влаштовується на найбільш типових ділянках другого порядку (підрайонах) з метою вивчення базових процесів, розташовується, в основному, в межах підрайонів, а також у зонах несприятливих природних явищ та в місцях інтенсивного техногенного впливу.

Моніторинговий пост або стаціонар (ґрунтовий, гідрометричний, балансовий, гідрогеологічний, інженерно-геологічний, геофізичний, підфакельний і т.п.). Так, наприклад, ґрунтовий стаціонар являє



собою огорожену ділянку, обладнану свердловиною на перший водоносний горизонт, рідко гідрометеорологічним приладдям. У випадку проведення гідрогеологічних спостережень пост складається з групи влаштованих у декілька ярусів спостережних свердловин (п'єзометрів). Пост зазвичай забезпечує одну групу спостережень, а у випадку комплексного застосування методів спостережень (наприклад, ґрунтових, гідрогеологічних і гідрохімічних) переростає в спостережний полігон. Спостережний стаціонар (пост), розташовується в регіонах третього порядку (мікрорайонах) з метою контролю базових показників, з врахуванням техногенного забруднення, а також природного фону.

Точки (пункти) моніторингових спостережень – це пункти вимірювань або відбору зразків (точка відбору проб ґрунту, джерело, колодязь, свердловина тощо), які розташовані систематично або у формі поперечників (ряду точок). Функціональне призначення точок моніторингових спостережень – територіальне або лінійне охоплення контрольованої ділянки або її частини. Відстань між точками визначається показниками та метою досліджень. В середньому при лінійному розташуванні відстань між пунктами приймаємо 100-200 м, при площинному – 500-1000 м.

Сукупність опорних полігонів утворює *регіональний спостережний полігон*. Такі полігони дозволяють встановлювати найбільш загальні регіональні закономірності зміни земель на всій території значних за площею природних регіонів та адміністративних областей.

Спеціальні спостережні полігони створюються для спостережень за негативними процесами на різних відповідальних або унікальних територіях, спорудах і системах. Складність таких об'єктів обумовлює проведення особливих захисних екологічних, землевпорядних, інженерних тощо заходів і, відповідно, особливих спостережень, що проводяться за спеціально складеною програмою. Саме через це у системі моніторингу земель спеціальні полігони виділяють в окремий вид. У даній роботі проектування такого роду полігонів є необов'язковим.

Дослідно-методичний полігон у системі моніторингу земель виконує роль випробувального. На відміну від опорних ділянок на дослідно-методичних полігонах ведеться перевірка і відпрацювання різних методів контролю і збору первинної

інформації про стан земель або природних територіальних систем, проводяться натурні експерименти, відпрацьовуються моделі і т.д. Дослідно-методичні полігони, крім того, створюються для вирішення проблемних задач моніторингу. У даній роботі проектування такого роду полігонів є необов'язковим.

Вишуквальні полігони служать для короткочасних (на період вишукувань) досліджень і режимних спостережень у системі моніторингу. Дослідження на них ведуться відповідно до діючих нормативних документів. Такі полігони створюються на початкових стадіях формування спостережної мережі моніторингу, на стадіях попередніх досліджень, перед проектних вишукувань тощо. У даній роботі проектування такого роду полігонів є необов'язковим.

При проектуванні моніторингової мережі слід виходити з принципу мінімальної достатності. До мережі не повинні входити такі ПОІ, які не створюють суттєвого внеску у об'єктивність контролю стану земель території.





При визначенні розташування ПОІ необхідно також враховувати положення полів забруднень та техногенного навантаження на земельні ресурси (у одному випадку необхідно їх контролювати, а у іншому – уникати), зручність під'їзду і відбору зразків, цільове призначення земель, наявність земельних сервітутів, інші умови.

Приклад картосхеми розташування локальної мережі моніторингу земель наведено у додатку 5.

Типова легенда до картосхеми розташування локальної мережі моніторингу земель наведена в таблиці 10.

Таблиця 10

Типова легенда до картосхеми розташування локальної мережі моніторингу земель

	Номер ґрунто-геоморфологічного району
	Межа ґрунто-геоморфологічного району
4	Номер ґрунто-геоморфологічного підрайону
	Межа ґрунто-геоморфологічного підрайону
1	Номер ґрунто-геоморфологічного мікрорайону
	Межа ґрунто-геоморфологічного мікрорайону



Система пунктів отримання інформації		
Перший рівень		
1		червоний Опорний полігон
Другий рівень		
4		зелений Детальний полігон
2		синій Фоновий полігон
Третій рівень		
3		фіолетовий Моніторинговий пост (стаціонар)
Четвертий рівень		
.	Точки (пункти) моніторингових спостережень	
1 2 3 4 5 6	Номер точки (пункту) моніторингових спостережень	

У висновках до роботи необхідно довести, що запроєктована мережа найбільш повно відповідає меті і завданням моніторингу земель навчальної території.

Практична робота № 7
**Програма спостережень за навколишнім середовищем.
Програма контролю стану ґрунтів**

Вихідні дані. Фрагмент навчальної топографічної карти, карта ґрунтів, картосхема господарського освоєння території та техногенного навантаження на середовище, дані табл. 11,18,19,21,23.

З а в д а н н я . Скласти програму контролю стану ґрунтів території.

Для кожної мережі спостережень при організації системи моніторингу розробляються *програми спостережень*. Вони повинні дати вичерпні відповіді на питання: що, де, чим (як), з якою частотою і періодичністю спостерігати? Розробка програм спостережень являє собою складний творчий процес, від якого багато в чому потім буде залежати надійність одержуваної інформації. Програма спостережень входить як одна з найважливіших методичних складових частин у загальну цільову програму моніторингу земель. За своєю формою програма спостережень складається у виді практичного методичного



посібника зі спостережень на даній конкретній території.

Відповідь на перше питання «що спостерігати?» дається в програмі спостережень виходячи з конкретного об'єкта моніторингу і його рангу. Спостереження ведуться насамперед за факторами або елементами, що є провідними для даної територіальної системи, що визначають її характерні властивості і функціонування, а також найбільш важливими з точки зору охорони земель. Виходячи з цього вибирається найбільш оптимальний комплекс геологічних, ґрунтових, гідрогеологічних, інженерно-геологічних, гідрохімічних, гідрохімічних тощо показників. У залежності від набору компонентів земель проєктують спостереження за:

- складом, станом і властивостями ґрунтів, гірських порід, техногенних ґрунтів;
- підземними водами (режим, динаміка, гідрохімія і т.д.);
- станом рослинного покриву;
- рельєфом (техногенна порушеність, мінливість, розчленованість, динаміка, неотектоніка тощо);
- природними геологічними процесами (ендогенними, екзогенними);
- інженерно-геологічними та геодинамічними процесами і явищами;
- процесами взаємодії інженерних споруд і земельних ресурсів (осіданням споруд, стійкістю, станом фундаментів, витокami техногенних вод і т.п.) тощо.

В основі методології ґрунтового моніторингу лежить система показників, вибір яких зумовлений необхідністю найбільш точного і повного опису основних властивостей і функцій ґрунтів, ґрунтотворних та деградаційних процесів, здатності ґрунту задовольняти потреби рослин.

В процесі практичної діяльності різних відомств та наукових установ вже вироблено певний набір ґрунтових показників, які описують ті чи інші аспекти стану ґрунтів. Вченими Українського науково-дослідного інституту ґрунтознавства і агрохімії ім. О.Н. Соколовського (установи-координатора моніторингу ґрунтів в Україні) розроблено загальний перелік показників і методів ґрунтового моніторингу, що включає 32 показники, основні з яких наведені у табл. 11 і які можна взяти до уваги при розробці

**Показники і методи ґрунтового моніторингу (за В.В. Медведєвим, Т.О. Гринченком, Р.С. Трускавецьким, та ін., 1992)**

Процеси, що контролюються	Показники	Глибина відбору зразків, см	Періодичність визначень
1. Зміна основних властивостей і режимів			
1.1. Гумусний стан	Загальний вміст гумусу	0 - 20	1 раз на 5 років
	Вміст рухомих гумусових речовин	30 - 40	
1.2. Реакція ґрунтового розчину	pH водний	30 - 40	Щорічно
	pH сольовий	30 - 40	1 раз на 5 років
	Гідролітична кис-ть	30 - 40	
1.3. Ємність вбирання	Обмінні основи	30 - 40	1 раз на 5 років
1.4. Водний режим	Вміст вологи	0 - 100	Подекадно
1.5. Поживний режим	Рухомі P ₂ O ₅ , K ₂ O	0 - 20	1 раз на 5 років
	Вміст нітратів	30 - 40	Щорічно
	Валовий вміст важких металів	0 - 20	1 раз на 5 років
1.6. Санітарний стан	Рухомі форми важких металів	0 - 20	1 раз на 5 років
	Вміст пестицидів	0 - 20	Щорічно
	Вміст нітратів у рослинах	—	Щорічно
	Радіологічне обстеження	0 - 20	1 раз на 5 років
1.7. Агрофізичні властивості	Щільність ґрунту	0 - 40	1 раз на 5 років
	Структурно-агрегатний склад	20 - 40	1 раз на 5 років
	Водопроникність	0	1 раз на 5 років
1.8. Біологічна активність у ґрунті	Азотфіксація	0 - 20 30 - 40	1 раз на 5 років
	Нітрифікація	30 - 40	1 раз на 5 років
	Денітрифікація	30 - 40	1 раз на 5 років
	Активність пероксидази та інвертази	30 - 40	1 раз на 5 років
	Сумарна біологічна активність	30 - 40	1 раз на 5 років



Для контролю стану меліорованих ґрунтів згідно з відомчими будівельними нормами Держводгоспу України рекомендується застосовувати також показники, наведені у табл. 12.

Таблиця 12

Додаткові показники і методи ґрунтового моніторингу меліорованих земель (за Т.О. Гринченком та ін., В.С. Алексєєвським та ін.)

Процеси, що контролюються	Показники	Глибина відбору зразків, см	Періодичність визначень
1	2	3	4
1. Зрошувані землі			
1.1. Якість зрошувальних вод	pH, Cl, SO ₄ , HCO ₃ , Ca, Mg, Na, K; концентрація забруднювачів (у т. ч. радіоактивних); активність іонів	–	2 рази на рік
1.2. Рівень і склад ґрунтових вод	Глибина ґрунтових вод; хімічний склад (pH, NO ₃ , Ca, Mg, Na, K); концентрація забруд-в (Cl, SO ₄ , HCO ₃)	–	2 рази на рік
1.3. Засоленість ґрунтів і підґрунтя зони аерації	Вміст водорозчинних солей	0 – 25 25 – 50 і т. д.	1 раз на 3-5 років
1.4. Вторинне осолонцювання	Склад увібраних катіонів; активність іонів H, Ca, Na	0 – 20 20 - 40	1 раз на 5 років
2. Осушувані землі			
2.1. Рівень ґрунтових вод	Глибина ґрунтових вод	–	3 рази на місяць
2.2. Фільтраційні властивості ґрунтів	Коефіцієнт фільтрації	–	1 раз на 3 роки
2.3. Окисно-відновні умови	Показники Eh, rH ₂	0 – 25 25 - 50	Щомісячно у вегетацію
2.4. Ерозія та стан осушувальної мережі	Стан споруд і каналів, ступінь розмитості, обсяги підмивів, зсувів тощо	–	Щорічно



1	2	3	4
2.5. Спрацювання осушених торфовищ	Потужність торфової товщі	–	Щорічно
	Зольність торфу	0 – 25 25 - 50	Щорічно
2.6. Трансформація органічної речовини торфу	Ступінь розкладу торфу	0 – 20 20 - 30	Щорічно
2.7. Вторинне озалізнєння	Залізо окисне і закисне	30 - 40	Щорічно

Крім наведених вище несприятливих процесів при проведенні моніторингу ґрунту варто контролювати також:

- процеси зміни територіальної структури ґрунтового покриву шляхом контролю ступеня змитості (в результаті водної ерозії), дефльованості (в результаті вітрової ерозії), окультуреності, озалізнєності та окарбоначеності, засолєності, потужності гумусового горизонту, спрацювання торфового горизонту тощо;
- ступінь оптимальності землекористування та технологій землеробства;
- рівень застосування заходів з комплексної охорони ґрунтів;
- інтенсивність прояву процесів ерозії шляхом контролю ступеня пошкодження угідь і посівів, визначення ареалів поширення пилових бур, динаміки проективного покриття ґрунту рослинністю, зміни властивостей ґрунтів від ерозії, визначення втрат ґрунту від водної ерозії, розвитку іригаційної ерозії (на зрошуваних землях) тощо.

При розробці програм спостережень необхідно врахувати, що, як правило, чим вищий рівень ієрархії ПОІ, тим більший перелік показників на ньому вимірюється. Чітких кількісних обмежень тут не існує. Проектант сам визначає набір моніторингових показників виходячи з мети моніторингу та фінансових можливостей відомства, яке створює дану систему.

Після встановлення набору показників для спостережень, питання «де спостерігати?» вирішується трохи простіше, оскільки кожен показник однозначно пов'язаний з яким-небудь конкретним елементом земельних ресурсів або його частиною, а також з конкретним ПОІ.

Відповідь на питання «чим спостерігати?» як правило



вирішується найпростіше, оскільки технічна база спостережень у даний час досить широко розроблена. У якості технічних засобів спостережень нині використовуються прилади й устаткування як для дистанційних, так і для наземних спостережень. Головною проблемою при цьому є підбор найбільш оптимального комплексу автоматизованих технічних засобів з урахуванням їх надійності, вартості, економічності тощо.

Надзвичайно важливою є відповідь на питання «з якою періодичністю і частотою спостерігати?». Вирішення цього питання визначається врахуванням часової мінливості земель, їхніх елементів і підсистем, а також тимчасовим режимом функціонування техногенних об'єктів. Часто буває неможливо відразу правильно вибрати режим спостережень (частоту вимірів, періодичність і т.д.) через недостатню первинну інформацію про певний об'єкт. У цьому випадку проводяться методичні дослідження і, через деякий час, вносяться коректування в програму спостережень, що поступово уточнюється і в процесі роботи системи моніторингу стає все більш раціональною.

На рис. 1 показані графіки результатів режимних спостережень за зміною природної вологості (W) і концентрації деякого забруднювача (C) у ґрунті помісячно протягом двох років. З графіка випливає, що зазначені параметри змінюються за сезонами року циклічно з визначеними періодами, що дозволяє встановити періодичність спостережень за умови, що режим даного ґрунту буде залишатися незмінним. При цьому варто мати на увазі, що за даного режиму в деякі місяці забруднення можуть перевищувати гранично допустимі концентрації (ГДК), а в інші періоди залишатися нижчими від ГДК (див. рис. 1). Таким чином, якщо проводити відбір проб на забруднення випадковим чином, можна одержати помилкові результати. Тому у даному випадку для умов України одним з варіантів періодичності спостережень є помісячний відбір у період квітень – жовтень (у холодний період ґрунт як правило перебуває у мерзлому стані, тому стандартний відбір зразків неможливий, та й непотрібний), іншим варіантом, більш економічним, є відбір за схемою: березень, квітень, червень, серпень, жовтень.

Періодичність, циклічність та ритмічність багатьох природних процесів обумовлює те, що аналогічні залежності можуть бути



встановлені і враховані для багатьох інших змінних, які характеризують стан земельних ресурсів.

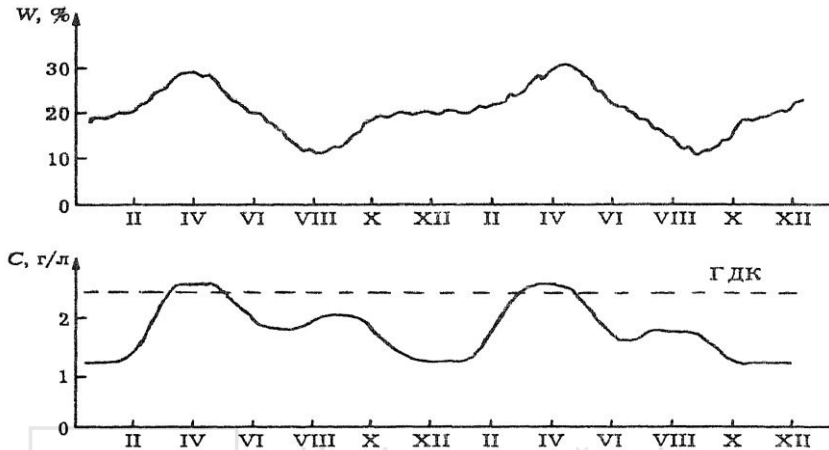


Рис.1. Результати режимних спостережень протягом двох років за зміною вологості ґрунту (W) та концентрацією у ньому деякого токсиканта (C)

Однак внаслідок техногенного втручання в процеси функціонування природних систем, у тому числі земельних ресурсів, закономірна періодичність коливання значень окремих показників може змінюватися досить складним чином залежно від режиму техногенного втручання та реакції самої системи. При цьому можуть спостерігатися три можливих випадки динаміки значень показників (рис 2). Крива 1 відображає періодичну зміну показника C в природних умовах. При техногенному впливі, що почав позначатися в VI місяці (на рисунку позначений стрілкою), хід (тренд) динаміки показника C_i різко змінився (крива 2). Крім цих випадків можуть мати місце і варіанти монотонної зміни показників з тенденцією (трендом) їхнього зменшення (крива 4) або збільшення (крива 3) як, наприклад, у випадку нагромадження забруднення складником C_i .

Зазначені особливості змін властивостей земельних ресурсів в часі конче повинні враховуватися при розробці програм спостережень. Крім того, при визначенні періодичності вимірювання того чи іншого моніторингового показника

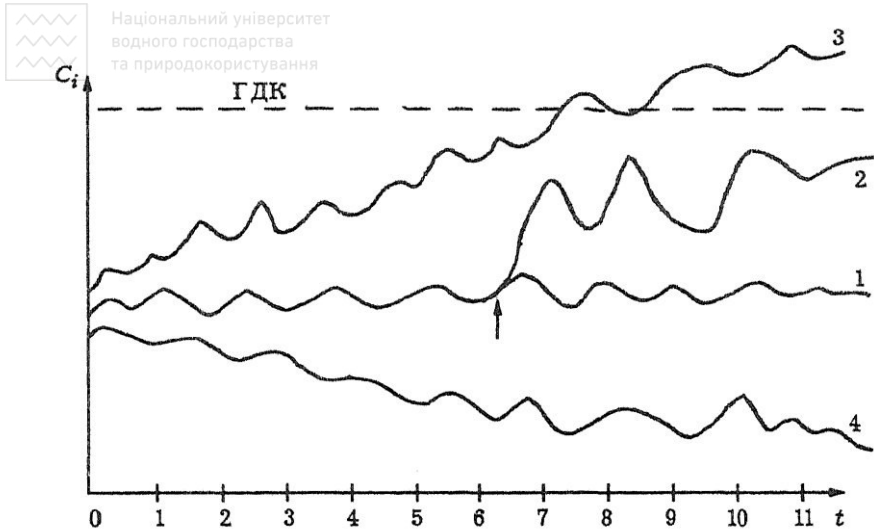


Рис.2. Варіанти характеру динаміки моніторингового показника C_i в умовах постійного техногенного навантаження (1,3,4) та після епізодичного збурення (2)

надзвичайно важливо враховувати характер його зміни, обумовлений властивостями контрольованих підсистем земельних ресурсів. Так при контролі ґрунтової підсистеми необхідно врахувати, що вміст гумусу є достатньо стабільним, а вміст амонійного азоту – лабільним (таким, що має великий розмах варіації) показником, у водній підсистемі загальна мінералізація є стабільною, а п'єзометричний рівень коливається у широкому діапазоні і має при цьому виразні сезонні закономірності динаміки тощо.

Ґрунт є складним природним комплексом, основною підсистемою природної системи «землі», а тому розробка програми його контролю є основою коректних оцінок і прогнозів у системі моніторингу земель. У багатьох випадках для контролю стану земель буває достатньо здійснювати моніторинг лише ґрунтів регіону оскільки ґрунт – це «дзеркало ландшафту», компонент, у якому відображуються всі без винятку підсистеми і елементи земельних ресурсів.

В умовах сільськогосподарського виробництва в ґрунт цілеспрямовано вносять значну кількість мінеральних та органічних добрив, засобів захисту рослин, меліорантів, стимуляторів росту



рослин тощо. З рідкими та твердими побутовими і промисловими відходами, стічними водами, викидами промислових підприємств та автотранспорту в ґрунт потрапляють поверхнево-активні речовини (ПАР), поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ), важкі метали, нафтопродукти тощо. Забруднювачі з ґрунту мігрують у інші природні системи. Ґрунт може бути чинником поширення та передачі людині інфекційних захворювань.

В Україні державний моніторинг ґрунтів здійснюється на трьох рівнях: локальному, регіональному та національному. Локальний моніторинг ґрунтів проводиться на території окремих землеволодінь, землекористувань, територіальних систем. Регіональний моніторинг ґрунтів здійснюється у межах адміністративно-територіальних одиниць (область, район), на територіях економічних і природних регіонів (Західний регіон, Карпатський регіон, зона Полісся, зона Лісостепу та ін.).

Принципи моніторингу ґрунтів в Україні регламентуються Законом про охорону земель, Положенням про моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення, іншими відомчими положеннями про моніторинг ґрунтово-земельних ресурсів.

Відповідно до Закону про охорону земель (Стаття 54. Моніторинг земель і ґрунтів) «моніторинг земель і ґрунтів проводиться з метою своєчасного виявлення зміни стану земель та властивостей ґрунтів, оцінки здійснення заходів щодо охорони земель, збереження та відтворення родючості ґрунтів, попередження впливу негативних процесів і ліквідації наслідків цього впливу.

Залежно від цілей спостережень та охоплення територій моніторинг земель може бути національним, регіональним і локальним.

Для ведення моніторингу земель на національному рівні рішенням центрального органу виконавчої влади з питань земельних ресурсів і центрального органу виконавчої влади з питань екології та природних ресурсів на всій території України створюється мережа дослідних земельних ділянок та ділянок з еталонними ґрунтами з метою проведення на них необхідних спостережень, вимірювань та обстежень екологічного стану земель, зміни показників корисних властивостей ґрунтів під впливом господарської та інших видів діяльності.



Ведення моніторингу земель здійснюють уповноважені органи виконавчої влади з питань земельних ресурсів за участю уповноважених органів виконавчої влади з питань екології та природних ресурсів, з питань аграрної політики.

Одержана інформація надсилається органам виконавчої влади та органам місцевого самоврядування для розроблення науково обґрунтованих рекомендацій і своєчасного прийняття рішень щодо поліпшення охорони земель, запобігання негативним змінам їх стану та додержання вимог екологічної безпеки.

З метою своєчасного виявлення змін стану земель, їх оцінки, відвернення та ліквідації наслідків негативних процесів ведеться моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення.

Моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення включає: агрохімічне обстеження ґрунтів; контроль змін якісного стану ґрунтів; агрохімічну паспортизацію земельних ділянок.

Агрохімічна паспортизація орних земель здійснюється через кожні 5 років, сіножатей, пасовищ і багаторічних насаджень – через кожні 5-10 років. Суцільне ґрунтове обстеження проводиться через кожні 20 років.

Моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення здійснюється уповноваженим органом виконавчої влади з питань аграрної політики.

Порядок проведення моніторингу земель встановлює Кабінет Міністрів України».

Відповідно до статті 23 цього ж Закону, «державна комплексна система спостережень включає топографо-геодезичні, картографічні, ґрунтові, агрохімічні, радіологічні та інші обстеження і розвідування стану земель і ґрунтів, їх *моніторинг*.

На базі даних державної комплексної системи спостережень формуються національний, регіональний та місцевий банки даних про стан земель і ґрунтів».

Більшість земель в Україні – це сільськогосподарські землі. Ведення моніторингу ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення має ряд суттєвих особливостей. Так Положенням про моніторинг земель сільськогосподарського призначення встановлюється, що «моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення проводиться з метою



своєчасного виявлення змін стану ґрунтів, їх оцінки, відвернення наслідків негативних процесів, розроблення науково обґрунтованих систем землеробства і агротехнологій. Моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення передбачає виконання таких завдань:

- проведення спостережень, збір, аналіз і опрацювання інформації щодо якісного стану ґрунтів (розвиток ґрунтової ерозії, стан структури ґрунту, підкислення, засолення, солонцюватість, заболочення ґрунтів, динаміка вмісту гумусу і елементів живлення), забруднення ґрунтів важкими металами, радіонуклідами, залишковими кількостями пестицидів та іншими токсичними речовинами;

- здійснення комплексного аналізу агроекологічної ситуації на землях сільськогосподарського призначення, оцінки та прогнозу можливих змін стану родючості ґрунтів з урахуванням природних і антропогенних факторів, еколого-меліоративного стану зрошуваних і осушуваних земель;

- розроблення і впровадження науково обґрунтованих рекомендацій щодо прийняття рішень про відвернення та ліквідацію наслідків негативних процесів та заходів щодо забезпечення відтворення родючості ґрунтів;

- визначення зон виробництва сільськогосподарської продукції для виготовлення продуктів для дитячого та дієтичного харчування;

- створення та ведення інформаційних банків даних про стан ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення та інформаційно-аналітичної системи для розроблення заходів у сфері охорони родючості ґрунтів;

- надання (на договірній основі) землевласникам, землекористувачам та суб'єктам оціночної діяльності у сфері оцінки земель інформації про сучасний стан ґрунтів;

- участь у здійсненні природно-сільськогосподарського, еколого-економічного, протиерозійного та інших видів районування (зонування) земель;

- підготовка та видання щорічної (періодичної) доповіді про стан ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення.

Моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення проводить Міністерство аграрної політики України у взаємодії з іншими виконавцями: Міністерством охорони



навколишнього природного середовища України, Держкомземом України, Держводгоспом України та науково-дослідними установами УААН землеохоронного профілю.

Залежно від територіального поширення та завдань здійснюються національний, регіональний і локальний моніторинги ґрунтів:

- національний – охоплює землі сільськогосподарського призначення в Україні;
- регіональний – охоплює землі сільськогосподарського призначення в межах фізико-географічних і адміністративних одиниць, великих масивів зрошення та осушення;
- локальний – проводиться на території окремих землеволонірів та землекористувачів».

У процесі моніторингу ґрунтів використовують польове (ґрунтові логери, вологоміри, експрес-лабораторії, датчики тощо) та лабораторне (спектрофотометри, масспектрометри, газохроматографи, полум'яні фотометри, аналізатори, фотоелектроколориметри, іономіри та ін.) обладнання.

При моніторингу земель проводиться *хімічний аналіз ґрунту*, який включає:

- аналіз ґрунтових зразків за агрохімічними показниками N, P, K, гумус та ін.;
- аналіз на наявність мікроелементів: бору, молібдену, міді, цинку, кобальту, нікелю та ін.;
- аналіз на наявність важких металів: кадмію, ртуті, свинцю та ін.;
- аналіз на залишкову кількість пестицидів тощо.

Крім хімічного аналізу виконують ряд спеціальних *бактеріологічних, водних, фізичних, агрохімічних, радіологічних, токсикологічних* та ін. досліджень ґрунтів в залежності від особливостей контрольованих земель. Всього для контролю стану ґрунтів розроблено та використовується близько 120 показників.

Основні показники стану ґрунтового покриву, які можуть бути включені до програми моніторингу наведено у табл. 18,19,21,23.

Приклад програми контролю стану ґрунтів наведено у табл. 11.

У висновках до роботи необхідно довести, що розроблена програма найбільш повно відповідає меті і завданням моніторингу земель навчальної території.



Програма контролю стану ґрунтів

Тип ПОІ	№ ПОІ	Контрольовані показники	Одиниці виміру	Періодичність вимірювань	Дата вимірювання
ОП ФП	1	Щільність	г/см ³	2 рази на рік	25 березня 25 вересня
		Легкогідролізний азот	г/см ³	2 рази на рік	25 березня 25 вересня
		Амбуш	мг/100 гр	3 рази на рік	25 липня 25 жовтня
		Рухомий фосфор	мг/100 гр	2 рази на рік	25 березня 25 вересня
		Молибден	мг/100 гр	2 рази на рік	10 квітня 10 жовтня
		Кобальт	мг/100 гр	2 рази на рік	10 квітня 10 жовтня
		Цинк	мг/100 гр	2 рази на рік	10 квітня 10 жовтня
		Стронцій-90	мг/100 гр	1 раз на рік	25 липня
		Кислотність	рН	1 раз на місяць	10 і 20 числа кожного міс.
		Гранулометричний склад	-	2 рази на рік	25 березня 25 вересня
ДП	6 7	Вміст органічної речовини (гумус)	%	2 рази на рік	25 березня 25 вересня
		Щільність	г/см ³	2 рази на рік	25 березня 25 вересня
		Вологість	%	3 рази на міс.	8, 18, 28 числа кожного міс.
		Нікель	мг/100 гр	2 рази на рік	10 квітня 10 жовтня
		Цезій-137,	мг/100 гр	1 раз на рік	25 липня
Вміст органічної речовини (гумус)	%	2 рази на рік	25 березня 25 вересня		
.....
.....



Програма спостережень за навколишнім середовищем. Програма контролю стану підземних та поверхневих вод

Вихідні дані. Фрагмент навчальної топографічної карти, карта ґрунтів, картосхема господарського освоєння території та техногенного навантаження на середовище, дані табл. 12,25,26.

Завдання. Скласти програму контролю стану підземних та поверхневих вод

Гідроекологічний моніторинг розглядається як багатоцільова інформаційно-моделювальна система відстеження, оцінювання та прогнозування стану водних об'єктів та річкових басейнів для підтримки прийняття природоохоронних рішень та ідентифікації джерел забруднення і виснаження.

Виснаження поверхневих та підземних вод – це зменшення об'єму природних вод у водних об'єктах внаслідок природних явищ та техногенної діяльності (водозабори, порушення при меліорації земель, будівництво гідротехнічних споруд тощо).

Забруднення поверхневих та підземних вод відбувається переважно внаслідок випадання забруднених опадів, скидів промислових та побутових стічних вод, стоків тваринницьких ферм та гноєсховищ, змиву мінеральних добрив та засобів захисту рослин з сільськогосподарських земель.

З точки зору системної організації земельних ресурсів природні води в цілому не є їхнім провідним компонентом (за виключенням хіба що земель водного фонду та вод зони аерації)¹. Але враховуючи важливість водної складової як у формування властивостей земельного фонду (а часто і ціни), так і формування екологічної ситуації на землі, контроль стану природних (передусім поверхневих та підземних) вод має входити до системи моніторингу

¹ Держкомзем є учасником водного моніторингу як структурна частина Мінекології. Відповідно до Порядку здійснення державного моніторингу вод «до суб'єктів державного моніторингу вод належать *Мінприроди*, державна санітарно-епідеміологічна служба МОЗ, Держводгосп, Держжитлокомунгосп, Держкомприродресурсів, їх органи на місцях, а також *організації, що входять до сфери управління цих міністерств і відомств*».



земель, а стан водного середовища має враховуватися при оцінці та прогнозуванні стану земельного фонду.

Основний нормативний документ з водного моніторингу - Порядок здійснення державного моніторингу вод (ДМВ) встановлює, що для здійснення державного моніторингу вод розробляються національні, регіональні, відомчі та локальні програми моніторингу вод, в яких визначаються мережі пунктів, показники і режими спостережень для водних об'єктів та джерел забруднення вод, регламенти передавання, оброблення та використання інформації. Програми моніторингу вод розробляються суб'єктами державного моніторингу вод і коригуються в міру потреби Міжвідомчою комісією ведення державного моніторингу вод. Ведення моніторингу вод регламентується й багатьма іншими нормативними документами, зокрема Єдиним керівництвом з організації та здійснення державного моніторингу вод (Наказ Мінекології від 24.12.01 № 485), нижченаведені основні положення якого можна використати при розробці програми моніторингу поверхневих та підземних вод.

У рамках розробки програми моніторингу *поверхневих вод* проводяться наступні роботи:

Організація та здійснення гідрологічних спостережень: вибір та розміщення пунктів спостережень за гідрологічними показниками (витратами та рівнями води), організація спостережень за фізичними, хімічними і біологічними показниками, організація спостережень за якістю вод (розміщення пунктів спостережень, визначення розташування створів у пункті, формування програм спостережень) виконуються:

- для гідрологічних спостережень на річках;
- для спостережень на озерах і водосховищах;
- для спостережень на болотах;
- для морських гідрометеорологічних спостережень.

Розміщення пунктів спостережень (ПОІ) здійснюється за науково обґрунтованими принципами відображення тих характеристик кількості і якості води у водному об'єкті в цілому, що потрібні суб'єктам ДМВ для виконання завдань, які покладено на них згідно з діючим законодавством.

Пункти спостережень фонового моніторингу розташовують на верхових озерах або на непорушених ділянках верхів'їв річок, де



вода має хімічний склад, зумовлений тільки природними чинниками. Такі пункти також мають бути в місцях, де відсутні безпосередні точкові або дифузні джерела забруднення та безпосередня діяльність людини. Пункти фонових спостережень повинні розташовуватися не менше ніж за 100 км від основних джерел забруднення атмосферного повітря (тобто міст, промислових підприємств та ін.). Вони повинні використовуватися для виявлення природного стану водних об'єктів; для створення основи порівняння із пунктами спостережень, де спостерігається значний вплив людини; для визначення (шляхом аналізу тенденцій) впливу переносу на велику відстань забруднюючих речовин і впливу кліматичних змін.

Для кожного пункту спостережень складається документ, якій визначає технічні характеристики пункту, тобто найменування, коди, номери водного об'єкта, створу, вертикалей та горизонтів, картосхеми водного об'єкта та ділянки розташування пункту, мета та програма спостережень, додаткова інформація щодо гідрологічних характеристик ділянки водного об'єкта та джерел її забруднення (паспорт пункту спостережень).

Програми спостережень формуються суб'єктами ДМВ виходячи з інформаційних потреб виконання завдань у галузі використання і охорони вод, відтворення водних ресурсів, запобігання шкідливим діям вод та ліквідації їх наслідків.

Здійснення спостережень за фізичними, хімічними і біологічними показниками має наступні особливості.

Аналізу підлягає вода водних об'єктів, завислі частки, що в ній утримуються, та донні відклади (у нашому випадку лише вода). При візуальних спостереженнях відмічають явища, незвичайні для даного району водного об'єкта (наявність плаваючих домішок, плівок, масляних плям, включень і інших домішок; розвиток, юрмища і відмирання водоростей; загибель риби і тварин; масовий викид моллюсків (мідій) на берег; поява підвищеної каламутності, незвичайного кольору, піни та ін.). Визначення токсичності поверхневих вод виконується за методикою біотестування.

На ділянках водних об'єктів з підвищеним ризиком виникнення аварій та залпових скидів, які можуть призвести до високого або екстремально високого забруднення вод, а також у прикордонних



створах доцільно створювати автоматизовані системи контролю якості природних вод.

Моніторинг прибережних зон водосховищ (переформування берегів і підтоплення територій) включає в себе спостереження за переформуванням берегів - відступ берега, екологічний стан прибережних територій та за гідрогеологічним станом на прибережних територіях. Цей моніторинг включає в себе також оцінку якості ґрунтових вод. Результати моніторингових спостережень використовуються для попередження про загрозу і запобігання виникненню аварійних ситуацій на захисних гідротехнічних спорудах (замулення дренажних і підвідних каналів, руйнування берегозахисних споруд тощо), а також для розробки і реалізації заходів щодо захисту населення і господарських об'єктів від шкідливої дії вод.

Проби води відбираються із свердловин та відкритих водойм. Частота спостережень (замірів рівнів ґрунтових вод (РГВ) по свердловинах і рівнів води у відкритих водотоках) здійснюється 1 раз в декаду по масивах водосховищ. На незахищених ділянках прибережних зон заміри здійснюють 1 раз на місяць.

Комплекс інструментальних вимірювань виконується на створах інженерно-геологічної мережі, свердловинах і водпостах гідрогеологічної мережі та на створах підвідних каналів насосних станцій по перекиданню річкових та дренажних вод з масивів у водосховища. Інженерно-геологічні спостереження здійснюються на берегах водосховищ, а також на ділянках прибережних захисних смуг і водоохоронних зон. При цьому здійснюються такі види робіт: рекогносцирувальні обстеження берегів водосховищ щодо визначення інтенсивності їх руйнування під впливом хвиль, течій та льодових утворень, оцінка небезпеки руйнування берегів для господарської діяльності, аналіз санітарного стану берегів, прибережних зон та стану берегозахисних споруд.

Проведення моніторингу *підземних вод* здійснюють геологічні територіальні організації Мінекології (на державній мережі пунктів спостережень) та водокористувачі, які здійснюють контроль і надають звіти згідно з Водним кодексом (стаття 44, п.7). Узагальнення даних моніторингу підземних вод здійснюють геологічні територіальні організації Мінекології.



Фоновий моніторинг підземних вод здійснюють на регіональному рівні геологічні територіальні організації Мінекології шляхом систематичних спостережень за підземними водами на спеціальній мережі пунктів (свердловини, колодязі і джерела). Періодичність замірів рівня, температури і дебету підземних вод визначається в залежності від режиму підземних вод (для замірів рівнів 1-10 разів на місяць за пунктами мережі природного і слабопорушеного режиму).

Проби води на хімічний аналіз підземних вод відбираються залежно від складності гідрогеологічного і гідрохімічного стану і поставлених завдань 1-12 разів на рік або частіше, залежно від виробничої необхідності підприємств, що використовують підземні води.

Організація спостережень загального моніторингу є наступною.

До джерел потенційного забруднення підземних вод належать:

- місця акумуляції промислової продукції, відходів виробництва та побутових відходів;
- сільськогосподарські або інші угіддя, на яких застосовуються мінеральні добрива, пестициди та інші хімічні речовини, в обсягах, що перевищують гранично допустимі норми;
- забруднені ділянки поверхневих водних об'єктів, які живлять підземні води;
- забруднені ділянки водоносного горизонту, природно або штучно пов'язаного з суміжними водоносними горизонтами;
- промислові майданчики підприємств, поля фільтрації, бурові свердловини та інші гірничі виробки;
- полігони захоронення та накопичувачі забруднюючих рідинних речовин, відходів виробництва і стічних вод та інші.

Для контролю за станом підземних вод і своєчасного прийняття спеціальних заходів щодо їх охорони на усіх централізованих водозаборах підземних вод повинна бути обладнана мережа свердловин для проведення систематичних спостережень за якістю та рівнем підземних вод як на ділянці водозаборів, так і на прилеглих територіях, в межах депресійної вирви (лійки депресії), з метою контролю впливу водозабору на довкілля (в т.ч. інші джерела водопостачання) та своєчасного визначення і прогнозу надходження до водозабору забруднених або природних некондиційних вод.



На водозаборах підземних вод для водопостачання аналіз води протягом першого року експлуатації проводять не рідше чотирьох разів (посезонно), у подальшому - не менш ніж один раз на рік.

На спостережні свердловини у місцях розташування групових водозаборів розповсюджуються ті ж санітарно-гігієнічні вимоги, що і на експлуатаційні свердловини.

Локальна мережа спостережень споруджується у місцях поверхневих сховищ промислових, сільськогосподарських та побутових стоків та відходів (шламонакопичувачі, відстійники, басейни-випарювачі, золовідвали та ін.), також в районах підземних сховищ нафти, нафтопродуктів та скраплених газів. Ця мережа повинна охоплювати як ґрунтові води (перший від поверхні водоносний горизонт), так і напірні підземні води зони активного водообміну, які є або можуть бути джерелами централізованого водопостачання (міжшарові води).

Територіальними органами державної санітарно-епідеміологічної служби МОЗ України здійснюється вибірковий контроль показників хімічного, радіологічного та бактеріологічного забруднення, які мають вплив на здоров'я населення.

Геологічні територіальні організації Мінекоресурсів здійснюють контроль показників мінералізації, жорсткості, хімічного забруднення. При наявності взаємозв'язку підземних вод з поверхневими обов'язково необхідне проведення спостережень за режимом поверхневих вод. Виміри рівня води у свердловинах для спостереження проводяться 1-10 разів на місяць (3, 9, 15, 21 і 27 числа). Одночасно з виміром рівня води здійснюється і вимір температури підземних вод. Виміри динамічного рівня та витрати води в експлуатаційних свердловинах, колодязях і галереях проводяться в той самий час.

У шурфах при неглибокому заляганні води (до 3 м) рівень її можна вимірювати переносною рейкою з точністю до 1 см. У свердловинах для спостереження, шурфах і колодязях при глибині залягання води до 20 м застосовується рулетка (сталева або полотняна, проткана дротяними нитками). До рулетки прикріплюється хлопавка. Точність вимірів 1 см. При глибині залягання підземних вод понад 20 м для вимірів рівня води застосовуються сталеві тросики з хлопавкою або штирем, а також



електрорівнеміри. Усі виміри проводяться від висотно прив'язаної марки, розташованої на краю обсадної труби, на зрубі шурфу тощо.

Витрата водозабірних свердловин визначається головним чином за продуктивністю насосного обладнання з періодичним контролем об'ємним способом (визначається по секундоміру час наповнення посудини відомої місткості). Вимір витрати при цьому повинен проводитись завжди тим самим мірним посудом 3 рази поспіль. При неможливості об'ємного способу вимірів використовуються водозливи і водоміри. Точність вимірів в усіх випадках повинна бути у межах 10 %.

Виміри температури доцільно проводити у свердловинах, з яких відбирають проби на хімічний аналіз або вимірюють рівень води. Спостереження проводяться у ті ж терміни, що й спостереження за рівнем та дебетом підземних вод. У свердловинах, з яких проводиться відкачка води, температуру вимірюють як перед відкачкою, так і після відкачки. Температуру води вимірюють джерельними (лінівими) термометрами із поділками 0,1-0,2 град.

Точки спостереження, де відбираються проби води для вивчення хімічного складу, вибираються таким чином, щоб вони характеризували типові ділянки водоносного горизонту. У першу чергу такі точки спостереження визначаються на перетинах поперек шляху руху забруднюючих речовин або там, де є основні джерела забруднення.

Періодичність відбору проб визначається швидкістю просування фронту забруднення. Відбори проб повинні проводитись не рідше одного разу на квартал з ближчих до зони забруднення свердловин і раз на півроку - з свердловин, більш віддалених від зони забруднення, а також 1 раз на місяць з свердловин, які вже знаходяться у зоні забруднення вод. Бажано, щоб проби відбирались у середині кварталу або півріччя. При різкій зміні гідрогеологічної обстановки (наприклад, у карстових районах) проби води можуть відбиратися 1 раз на місяць або частіше. У подальшому частота відбору проб повинна коригуватися в залежності від результатів хімічних аналізів раніше відібраних проб.

Відбір проб води із кожної точки спостережень (свердловина, шурф, колодязь) повинен проводитись з тієї самої попередньо встановленої глибини (відається перевага в інтервалі установки



фільтра або в межах водоприймальної частини водозбору). При цьому вода відбирається після попередньої ретельної очистки свердловин і відкачки для вилучення води, що застоюлася, і прокачки фільтра. Об'єм води, що відкачується, повинен перевищувати 1,5-2,0 об'ємів стовпа води у свердловині.

Проби води з свердловин відбираються за допомогою пробовідбірників або в точках вилування води.

При відборі проби води на хімічний аналіз безпосередньо з джерела визначаються нестійкі та леткі компоненти або проводиться їх консервація. Визначення токсичності підземних вод виконується за методиками біотестування.

Для проведення вимірювання показників моніторинговий полігон (пост) має бути оснащеним сучасним контрольно-вимірювальним обладнанням (логери, аналізатори, тестери тощо), а моніторингові лабораторії спектрометричним обладнанням, рідинними хроматографами та іншими приладами, що забезпечують високу точність, оперативність і достовірність аналізу.

До переліку компонентів та показників, які можуть бути включені до програми моніторингу якості вод, здебільшого входять:

Алюміній	Барій	Залізо (III)
Кадмій	Калій	Кальцій
Кобальт	Магній	Марганець
Мідь	Молибден	Нікель
Натрій	Хром	Свинець
Селен	Срібло	Цинк
Уран	Залізо (II)	Хром
Жорсткість	Арсен	Бор
Ртуть	Броміди	Сульфати
Фториди	Хлориди	Фосфати
Фосфор загальний	Нітрати	Нітрити
Азот амонійний	Силікати	Кремній загальний
Сірководень і сульфід	Цианіди	Кисень розчинений
Кислотність і лужність	pH	Біохімічне споживання кисню (БСК)



Окислюваність
біхроматна (ХСК)

Органічні речовини:

- поліхлоровані

біфеніли

- фосфор-вмісні

пестициди

Аліфатичні аміни

Нафта

нафтопродукти

Аніонні ПАР

(аніоноактивні

детергенти)

Завислі частки

Кольоровість

Прозорість

Радіонукліди.

Окислюваність

перманганатна

- поліконденсовані

вуглеводні

- азот-вмісні

пестициди

Альдегіди

Хлорорганічні

пестициди

Неіоногенні ПАР

Запах

Мутність

Загальний вуглець

органічний (ЗВО)

- хлор-вмісні

пестициди

- карбонові кислоти

та інші

Феноли

Фосфорорганічні

пестициди

Хлорофіл

Загальний (твердий)

залишок

Токсичність

Національний університет

водного господарства

Основні показники стану вод наведено також у таблицях 25, 26.

Приклад програми контролю стану підземних та поверхневих вод наведено у таблиці 12.

Таблиця 12

Програма контролю стану підземних та поверхневих вод

Тип ПОІ	№ ПОІ	Контрольовані показники	Одиниці виміру	Періодичність вимірювань	Дата вимірювання
1	2	3	4	5	6
ОП ФП	1	РГВ	см	1 раз на місяць	20 числа кожного міс.
		Температура	°C	3 рази на місяць	5, 15, 25 числа кож. міс.
		pH	-	2 рази на рік	15 березня 15 жовтня
		Кольоровість	-	2 рази на рік	15 березня 15 жовтня
		Запах	-	2 рази на рік	15 березня 15 жовтня
		Смак	-	2 рази на рік	15 березня 15 жовтня
		Загальна жорсткість	-	2 рази на рік	15 березня



1	2	3	4	5	6
		Фосфати (PO ₄)SO ₄	мг/л	1 раз на місяць	
		Сухий залишок	мг/л	1 раз на місяць	10 числа
		Поверхнево-активні	мг/л	1 раз на місяць	кожного
		речовини (СПАР)	мг/л	1 раз на місяць	місяця
		Mg	мг/л	2 рази на рік	12 березня
		Fe загальне	мг/л	2 рази на рік	12 жовтня
		БСК ₅	-	1 раз на місяць	12 березня
		.....	.....	.....	12 жовтня
		.....	.....	.....	15 числа
		.....	.....	.....	кожного міс.
	
ДП	1	Fe загальне	мг/л	1 раз на місяць	11 числа
	6	Мідь	мг/л	1 раз на місяць	кожного
	7	Бор	мг/л	1 раз на місяць	місяця
		Ванадій	мг/л	1 раз на місяць	
		ХСК	-	1 раз на місяць	15 числа
		.....	.....	.....	кожного
		.....	.....	.....	місяця
	
.....

У висновках до роботи необхідно довести, що розроблена програма найбільш повно відповідає меті і завданням моніторингу земель навчальної території.

Практична робота № 9

Програма спостережень за навколишнім середовищем. Програма контролю стану повітря

Вихідні дані. Фрагмент навчальної топографічної карти, карта ґрунтів, картосхема господарського освоєння території та техногенного навантаження на середовище, дані табл. 13,28,29.

З а в д а н н я . Скласти програму контролю стану повітря

Забруднення атмосферного повітря відбувається від стаціонарних та від пересувних джерел забруднення.

Від стаціонарних джерел найбільшими забруднювачами повітря є промислові підприємства. Викиди промислових підприємств



впливають на мікрокліматичний і санітарно-гігієнічний стан навколишнього середовища. Найбільший негативний вплив промислових підприємств відчувають урбанізовані території і саме масиви, прилеглі до промислових підприємств з навітряної сторони.

Можна виділити 10 забруднюючих речовин від стаціонарних джерел, які найбільше впливають на організм людини і навколишнє середовище: пил, діоксид сірки, діоксид азоту, оксид азоту, оксид вуглецю, розчинні сульфати, фтористий та хлористий водень, аміак, формальдегід бенз(а)пірен, а також важкі метали – залізо, кадмій, марганець, мідь, нікель, свинець, хром і цинк.

Виробництво електроенергії, газу, води та добувна промисловість здебільшого для нашого регіону складають відповідно 6, 8, 4 та 5 % від загальної кількості забруднюючих стаціонарних джерел.

За останні десятиліття, у зв'язку із зростанням потреб жителів у автомобілях, спостерігається швидке збільшення кількості автотранспорту і, як наслідок, збільшення викидів від пересувних джерел забруднення. Забруднення повітряного басейну автотранспортом здійснюється за рахунок відпрацьованих газів автомобілів, картерних газів, вуглеводнів в результаті випаровування палива з автомобілів та баків цистерн АЗС. Крім того, автотранспорт здійснює фізичне забруднення - теплове та шумове.

При здійсненні моніторингу повітряного басейну території зазвичай проводять відбір проб повітря на полігонах, стаціонарах, підфакельних постах тощо, після чого виконують аналіз відібраних проб у лабораторних умовах. За наявності на ПОІ спеціального обладнання польового контролю стану повітря (датчиків, аналізаторів тощо) вимірювання проводяться дистанційно на основі SCADA-технологій.

Основним нормативним документом, що регламентує моніторинг атмосферного повітря є Порядок організації та проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря (Постанова КМУ від 9 березня 1999 р. N 343), основні положення якого наведено нижче і вони можуть бути взяті за основу при розробці програми моніторингу повітря.

Порядок встановлює основні вимоги до організації та проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря,



визначає джерела його фінансування, взаємовідносини центральних органів виконавчої влади в організації та проведенні моніторингу. Моніторинг у галузі охорони атмосферного повітря (далі - моніторинг атмосферного повітря) проводиться з метою отримання, збирання, оброблення, збереження та аналізу інформації про рівень забруднення атмосферного повітря, оцінки та прогнозування його змін і ступеня небезпечності та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень у галузі охорони атмосферного повітря. Моніторинг атмосферного повітря є складовою частиною державної системи моніторингу довкілля України.

До об'єктів моніторингу атмосферного повітря належать: атмосферне повітря, у тому числі атмосферні опади; викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

До суб'єктів моніторингу атмосферного повітря належать Мінекології, Гідрометком, МНС, державна санітарно-епідеміологічна служба МОЗ, їх органи на місцях, підприємства, установи, організації, діяльність яких призводить або може призвести до погіршення стану атмосферного повітря.

Моніторинг атмосферного повітря проводиться Мінекології разом з іншими суб'єктами моніторингу атмосферного повітря в рамках Програми проведення в Україні моніторингу атмосферного повітря та відповідних регіональних (місцевих) програм.

Під час проведення моніторингу атмосферного повітря в обов'язковому порядку визначається наявність в атмосферному повітрі загальнопоширених забруднюючих речовин, показників та інгредієнтів атмосферних опадів, зазначених у списку А (див. нижче).

За рішенням місцевих органів виконавчої влади або органів місцевого самоврядування, з урахуванням екологічної ситуації в регіоні, населеному пункті може додатково визначатися наявність в атмосферному повітрі забруднюючих речовин, зазначених у списку Б (див. нижче).

Основні показники стану повітря, які можуть бути включені до програми моніторингу наведено також у таблицях 28, 29.

Приклад програми контролю стану повітря наведено у табл. 13.

У висновках до роботи необхідно довести, що розроблена програма найбільш повно відповідає меті і завданням моніторингу земель навчальної території.



СПИСОК А

загальнопоширених забруднюючих речовин в атмосферному повітрі, показників та інгредієнтів атмосферних опадів

Забруднюючі речовини в атмосферному повітрі:

- | | |
|---|--|
| 1. Пил | 6. Бенз(а)пірен |
| 2. Діоксид сірки | 7. Формальдегід |
| 3. Оксид вуглецю | 8. Радіоактивні речовини (за переліком, погодженим Мінекології, МОЗ, Держкомгідрометом, МНС) |
| 4. Діоксид азоту | |
| 5. Свинець та його неорганічні сполуки (в перерахунку на свинець) | |

Показники та інгредієнти атмосферних опадів:

- | | |
|-------------------|-----------------|
| Сульфати | 7. Калій |
| 2. Хлор | 8. Кальцій |
| 3. Азот амонієвий | 9. Магній |
| 4. Нітрати | 10. рН |
| 5. Гідрокарбонати | 11. Кислотність |
| 6. Натрій | |

СПИСОК Б

забруднюючих речовин, моніторинг яких проводиться на регіональному (локальному) рівні

- | | |
|---|----------------------------|
| 1. Аміак | 15. Нікель та його сполуки |
| 2. Анілін (у перерахунку на нікель) | 16. Озон |
| 3. Бензол | 17. Оксид азоту |
| 4. Водень хлористий | 18. Ртуть та її сполуки |
| 5. Водень ціаністий | 19. Сажа |
| 6. Етилбензол(у перерахунку на ртуть) | 20. Сірководень |
| 7. Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо) | 21. Сірковуглець |
| 8. Кадмій та його сполуки (у перерахунку на кадмій) | 22. Толуол |
| 9. Кислота азотна | 23. Фенол |
| 10. Кислота сірчана | 24. Фтористий водень |

- 11. Ксилол
- 12. Марганець та його сполуки (у перерахунку на діоксид марганцю)
- 13. Мідь та її сполуки (у перерахунку на мідь)
- 14. Миш'як та його сполуки (у перерахунку на миш'як)

- 25. Хлор
- 26. Хлоранілін
- 27. Хром та його сполуки (у перерахунку на хром)
- 28. Цинк та його сполуки (у перерахунку на цинк)
- 29. Радіоактивні речовини (за переліком, погодженим Мінекології, МОЗ, Держкомгідрометом, МНС)

Таблиця 13

Програма контролю стану повітря

Тип ПОІ	№ ПОІ	Контрольовані показники	Одиниці виміру	Періодичність вимірювань	Дата вимірювання
1	2	3	4	5	6
ОП ФП	1	Температура	$^{\circ}\text{C}$ %	3 рази на місяць	6, 16, 26 числа кожного міс.
	2	Вологість	мг/м^3	3 рази на місяць	
	1	Свинець	мг/м^3	1 раз на місяць	16 числа кожного місяця
	2	Цинк	мг/м^3	1 раз на місяць	
		Залізо	мг/м^3	1 раз на місяць	
		Оксид вуглецю	мг/м^3	1 раз на місяць	
		Вуглеводні насичені	мг/м^3	1 раз на місяць	
		Завислі речовини	мг/м^3	1 раз на місяць	10, 20 числа кожного міс.
		Неорганічний пил	мг/м^3	2 рази на місяць	
		Сажа	мг/м^3	2 рази на місяць	
	
ДП	1	Температура	$^{\circ}\text{C}$	3 рази на місяць	6, 16, 26 числа кожного міс.
	6	Вологість	%	3 рази на місяць	
	7	Цезій-137	мг/м^3	1 раз на місяць	18 числа кожного місяця
		Залізо	мг/м^3	1 раз на місяць	
		Нікель	мг/м^3	1 раз на місяць	
		Свинець	мг/м^3	1 раз на місяць	
		Оксид азоту	мг/м^3	1 раз на місяць	
		Сірки діоксид	мг/м^3	1 раз на місяць	12, 22 числа кожного міс.
		Неорганічний пил	мг/м^3	1 раз на місяць	
		Пил деревини	мг/м^3	2 рази на місяць	
	Сажа	мг/м^3	2 рази на місяць		
	



1	2	3	4	5	6
МП	1	Температура	⁰ С	3 рази на місяць	6, 16, 26 числа кожного міс. 20 числа кожного місяця
	3	Вологість	%	3 рази на місяць	
	6	Цезій-137	мг/м ³	1 раз на місяць	
		Залізо	мг/м ³	1 раз на місяць	
		Алюмінію оксид	мг/м ³	1 раз на місяць	
		Оксид азоту	мг/м ³	1 раз на місяць	
		
.....	

Практична робота № 10
Програма спостережень за навколишнім середовищем.
Програма контролю стану рослинного покриву

Вихідні дані. Фрагмент навчальної топографічної карти, карта ґрунтів, картосхема господарського освоєння території та техногенного навантаження на середовище, дані табл. 14,19,21.

З а в д а н н я . Скласти програму контролю стану рослин

Дослідження розподілу забруднюючих речовин у природних середовищах, циклів їхньої міграцій і трансформації в біосфері мають велике значення для оцінки і прогнозу екологічних наслідків впливу антропогенних факторів на земельні ресурси.

Забруднення пестицидами, радіонуклідами атмосфери, гідросфери та біоти свідчать про те, що ці речовини знаходяться в постійному русі, переходячи з одного природного середовища в інше.

Однією з проблем сільського господарства є забруднення агробіогеоценозів при використанні пестицидів. В умовах інтенсивного застосування створюються передумови для їхнього нагромадження в ґрунтах, а також в інших об'єктах навколишнього середовища, що становить небезпеку безпосередньо для здоров'я людини.

Моніторинг земель за станом рослинності здійснюється шляхом спостережень за характером розподілу рослинного покриву на контрольних і фонових (еталонних) майданчиках та шляхом дослідження хімічного складу рослин. Майданчики розташовуються на ділянках з наявністю найбільш типових для



території об'єкту ландшафтів з урахуванням необхідності контролю відповідних техногенних об'єктів. В межах кожного виділеного ландшафту закладається по дві контрольні ділянки з різним ступенем техногенної дії – в центральній частині землекористування поблизу контрольованого об'єкту, де ступінь деградації рослинного покриву максимальний і на його периферії, де ступінь порушення значно менший.

Фонові майданчики розташовуються на ділянках з аналогічними природними ландшафтними умовами. Таке розташування моніторингових майданчиків дозволить оцінити піддатливість рослинних угруповань техногенній пресії.

Контрольні пункти розташовуються на ділянках з наявністю найбільш типових для території фітоценозів, де яскраво виражена техногенна дія. На моніторингових майданчиках організуються візуальні спостереження за структурними змінами рослинного покриву. При цьому складаються карти-схеми розподілу рослинності, списки судинних і спорових рослин, визначається загальне проективне покриття рослин, середня висота кожного виду, його кількість, фенотип, видова насиченість і наявність аномалій, проводиться відбір проб на лабораторні аналізи, з визначенням можливого накопичення *нафтових, поліароматичних вуглеводнів і важких металів*.

У процесі фітомоніторингу контролюють також величину продуктивності. З кожної пробної площі випадковим чином вибираються по 3 ділянки (облікових майданчики) розміром 1×1 м, на якому ножицями повністю зрізаються всі рослини трав'яно-чагарникового ярусу на рівні лісової підстилки і упаковуються в спеціальні паперові пакети для подальшої сушки і зважування. Бажано відразу окремо зрізати і упаковувати рослини кожного виду. Збір рослин для визначення фітомаси проводять на майданчиках з площі розміром 10×10 см.

Частина хімічних речовин техногенного походження залучається до біохімічного круговороту рослин і може контролюватися за вмістом в клітинах рослинних тканин. Проби рослин на хімічний аналіз відбирають, використовуючи ножі, секатори, ножиці або інші ріжучі інструменти. З багаторічних чагарників і дерев завжди беруть тільки одну і ту ж частину рослини (листя, приріст



останнього року, кору). У якості індикаторів можуть бути вибрані від 2 до 5 видів рослин, що мають найбільше розповсюдження.

Істотно відрізняються концентрації хімічних речовин в рослинах, визначені в різні фенологічні фази. Зразки рослин необхідно відбирати переважно на стадії завершення вегетації, коли формування мінерального скелета повністю закінчене і біохімічні процеси, пов'язані з розвитком рослини і накопиченням речовин в його тканинах, завершені.

Моніторинг рослинного покриву для кожної фіксованої ділянки рослинності проводиться для видів-індикаторів (тобто таксономічних груп, найбільш чутливих до зміни умов середовища) і видів едифікаторів (тобто груп основних видів вищих рослин, що визначають вигляд екосистеми). Для видів-індикаторів визначаються *видовий склад; видова кількість і стан*. При контролі видів-едифікаторів виконуватимуться спостереження за *фенологічними фазами розвитку; захворюваністю і морфологічними відхиленнями; показниками росту; репродукцією*.

У бланках спостережень вказуються незвичайні і аномальні явища в морфологічній зовнішності рослин і в проходженні ними різних фенологічних фаз (наявність потворності, гігантизм, повторне цвітіння протягом одного вегетаційного сезону і т.д. Польові дослідження проводять щорічно в одні і ті ж терміни.

Фононові майданчики забезпечуються огорожею, що вказує на їхнє призначення і неприпустимість входу і ведення господарської діяльності. Контрольні майданчики також забезпечуються огорожею, що вказує на їхнє призначення, але без інформації про обмеження антропогенної діяльності.

При фітомоніторингу широко використовують також методи біоіндикації.

Щодо моніторингу рослинного покриву застосовують подвійний підхід. З одного боку об'єктом моніторингу є об'єкти рослинного світу - дикорослі та інші несільськогосподарського призначення судинні рослини, мохоподібні, водорості, лишайники, а також гриби на всіх стадіях розвитку та утворені ними природні угруповання (Закон України Про рослинний світ, від 1999 р, зі змінами, внесеними згідно із Законом № 1158-VI 19.03.2009 р). З іншого - об'єктом моніторингу є сільськогосподарські рослини і сільськогосподарська продукція.



Відповідно до Концепції Державної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища Моніторинг проводиться щодо:

- наземних і водних екосистем;
- територій природно-заповідного фонду;
- рослинного покриву;
- сільськогосподарських рослин;
- зелених насаджень у містах і селищах міського типу;
- сільськогосподарських тварин;
- об'єктів тваринного світу;
- інших біологічних утворень.

Моніторинг стану лісів проводиться щодо:

- лісової рослинності;
- лісової фауни, у тому числі мисливської;
- лісових ґрунтів;
- земельних ділянок, не вкритих лісовою рослинністю, але наданих для потреб лісового господарства.

Згідно положень Концепції збалансованого (сталого) розвитку агроекосистем в Україні на період до 2025 року (наказ Мінагрополітики № 280 від 20.08.2003 р) біотичний Моніторинг повинен включати наступні складові:

- фітобіотичний моніторинг: видове багатство фітобіоти (сільськогосподарських рослин);
 - таксономічна, морфологічна, екологічна, географічна, генезисна, соціологічна, ценологічна, демекологічна структура фітобіоти;
 - зообіотичний моніторинг: видове багатство, таксономічна і типологічна структура зообіоти ґрунту і наземної, критичні показники;
 - мікробіологічний моніторинг: функціональна структура мікробних ценозів ґрунту та різноманіття його складових;
 - активність і спрямованість мікробіологічних процесів у ґрунті; прогнозування їх змін; конструювання моделей сталих агроекосистем максимально наближених до природних екосистем;
 - фітовірусологічний моніторинг: функціональна структура фітовірусного ценозу; прогнозування процесів трансформації фітовірусного стану ґрунту;
 - формування фітовірусного ценозу агроекосистем;



популяційно-генетичний моніторинг: оцінка потенційної небезпеки змін генетичної різноманітності сортів і порід; оцінка впливу генетично змінених організмів (ГЗО) на формування агроєкосистем.

Для контролю стану природної та сільськогосподарської рослинності, вмісту в ній залишків мінеральних добрив, пестицидів та важких металів на землях *сільськогосподарського та лісогощадарського призначення* розробляється програма контролю стану рослин.

Основні показники стану рослин, які можуть бути включені до програми моніторингу наведено у таблицях 19, 21.

Приклад програми контролю стану рослин наведено у табл. 14.

Таблиця 14

Програма контролю стану рослин

Тип ПОІ	№ ПОІ	Контрольовані показники	Періодичність вимірювань	Дата вимірювання
1	2	3	4	5
ОП	1,2	Фази розвитку	1 раз на місяць	5 числа кожного місяця
ФП	1,2	рослин		
ДП	1,2,3,5,6	Стан рослин	1 раз на місяць	
МП	1-7	Проективне	1 раз на місяць	
ТМС	12-36	покриття		
		Продуктивність рослин	1 раз на рік	В залежності від виду (культури) 15 квітня, 15 липня, 15 вересня
		Вміст азоту	3 рази на рік	
		Вміст нітратів	3 рази на рік	
		Вміст фосфатів	3 рази на рік	
		Вміст калію	3 рази на рік	
		Вміст сирого протеїну	3 рази на рік	
		Вміст клейковини	3 рази на рік	
		Вміст крохмалю	3 рази на рік	
		Аскорбінова кислота	3 рази на рік	
		Вміст пестицидів	3 рази на рік	
		Вміст важких металів	3 рази на рік	
	



1	2	3	4	5
ДП ТМС	4 1-11	Фази розвитку рослин Стан рослин Вміст пестицидів Вміст важких металів	1 раз на місяць 1 раз на місяць 3 рази на рік 3 рази на рік	5 числа кожного місяця 15 квітня 15 липня 15 вересня

У висновках до роботи необхідно довести, що розроблена програма найбільш повно відповідає меті і завданням моніторингу земель навчальної території.

Практична робота № 11

Програма спостережень за навколишнім середовищем.

Програма контролю стану геологічного середовища

В и х і д н і д а н і . Фрагмент навчальної топографічної карти, карта ґрунтів, картосхема господарського освоєння території та техногенного навантаження на середовище, дані табл. 15,31.

З а в д а н н я . Скласти програму контролю стану геологічного середовища

Під моніторингом геологічного середовища розуміється динамічна система з гнучкою інфраструктурою, що дозволяє здійснювати безперервний контроль стану об'єкта досліджень і геодинамічної активності, моделювання геосистем із різноманітним техногенним навантаженням, подачу прогнозних оцінок, розробку заходів для охорони і раціонального використання геологічного середовища.

На підставі цього приймаються рішення щодо характеру зовнішніх впливів, що перешкоджають виходу геологічного середовища з рівноваги й оцінки їхньої ефективності.

Реалізація зазначеної проблеми можлива при дотриманні таких принципів:

- принцип єдності мети - уніфікація понятійного базису, науково-методичних і практичних розробок у рамках єдиної цільової програми;



- принцип ієрархічності – розв’язання конкретних питань вивчення геологічного середовища (входить до ієрархії загальної системи моніторингу і відповідним чином координується);

- принцип комплексності - комплексна розробка науково-методичних програм і їхньої практичної реалізації;

- принцип альтернативності - єдина концепція моніторингу здійснюється з урахуванням декількох шляхів розвитку техногенного навантаження;

- принцип системності - геологічне середовище і система моніторингу розглядаються як системи двох різних рівнів і класів.

Практичне здійснення запропонованої концепції моніторингу геологічного середовища передбачає детальне комплексне вивчення складної системи *людина - геологічне середовище*.

Динаміка й сучасний стан геологічного середовища на території регіону дослідження залежать головним чином від характеру й інтенсивності інженерно-геологічної діяльності людини, розвитку гірничодобувної, хімічної й переробної промисловості. Тут формування й динаміка геологічного середовища залежить від видів освоєння земель, інтенсивності, потужності й характеру розподілу техногенного навантаження у просторі й часі.

Бурхливий розвиток техногенезу сприяв різкій активізації небезпечних геологічних процесів, основна частина яких зумовлена комплексом неточних і помилкових інженерно-геологічних рішень.

Основні методичні аспекти моніторингу геологічного середовища можна звести до таких програмних завдань:

- визначення стану і ступеня техногенних змін геологічного середовища в межах різноманітних територіальних і функціональних рангів;

- визначення парагенезису основних процесів, що призводять до зміни стану геологічного середовища;

- призначення оптимального комплексу досліджень, необхідних для контролю і прогнозу;

- прогнозування і верифікація прогнозів;

- коригування методик спостережень;

- аналіз прогнозних явищ

У цілому по Україні нараховується понад 70 видів проявів різних геологічних процесів, більше половини з яких несприятливі. З 439



міст України понад 75 % потребують інженерно-геологічного захисту: 250 підтоплені, 144 зазнають впливу гравітаційних явищ, 50 розташовані на ґрунтах, що просідають тощо.

Тому важливо комплексно і оперативно вивчити і вирішити вже існуючі проблеми і такі, що виникають. Необхідно при аналізі ситуацій використовувати потенціал природничих наук, додаючи дані медико-біологічного й екологічного плану, соціальні аспекти, картографічні побудови різного рівня.

Відповідно до Концепції Державної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища моніторинг стану геологічного середовища розробляється щодо:

- екзогенних та ендегенних геодинамічних процесів, у тому числі визначення їхніх просторових і видових характеристик, активності проявів;
- геохімічних показників, у тому числі визначення вмісту та поширення природних і техногенних хімічних елементів та сполук;
- геофізичних полів, у тому числі фонових та аномальних;
- підземних вод, у тому числі оцінки ресурсів, їхніх гідрогеологічних та гідрохімічних показників і властивостей.

Для моніторингу розвитку екзогенних та ендегенних геодинамічних процесів, проявів сейсмічності та неотектоніки, геодинамічних явищ: суфозії, карсту, зсувів, осипів тощо, на контрольованій території розробляється програма контролю геодинамічних процесів.

Серед несприятливих процесів у геологічному середовищі на території України моніторингового контролю потребують:

Сейсмічність в Україні проявляється в західних, південно-західних та в південних районах, де виділяються два основні сейсмічні регіони: Карпатський і Кримсько-Чорноморський.

Сейсмічність Карпатського регіону визначається у землетрусах з вогнищами у Закарпатті, Карпатах, Прикарпатті, а також на прилеглих територіях сусідніх країн: Польщі, Словаччини, Угорщини і Румунії. Найбільш сейсмоактивним є Закарпаття.

На території західних областей України (за період з XVII століття до нашого часу) землетруси характеризуються в основному глибинами вогнищ (h) 2-10 км і манітудами (M) < 5.5. Внаслідок малої глибини ці землетруси викликають локальні коливання на поверхні ґрунту з інтенсивністю до 7-7,5 балів.



На значну частину території України впливають підкоркові землетруси із зони Вранча в Румунії (район зчленування Східних і Південних Карпат). Вогнища землетрусів, здатних спричинити мікросейсмічні прояви на території України, розташовані в мантії на глибинах від 80 до 190 км. Максимальні магнітуди землетрусів з цієї зони досягли 7,6.

Сейсмічність Кримсько-Чорноморського регіону визначається епіцентрами землетрусів, розташованих в акваторії Чорного моря, поблизу Південного берега Криму, які характеризуються найвищими на території України показниками - магнітудами до 6,8. Окремим сейсмічним районом можна вважати область дельти Дунаю. Тут в історичні часи відбувалися землетруси з максимальною магнітудою близько 7, які разом із землетрусами зони Вранча становлять серйозну небезпеку для території Одеської області.

У центральній частині території України, зокрема в межах Українського щита, за останні століття достовірно зафіксовано лише декілька землетрусів з малою глибиною вогнищ (5-10 км) та невисокими магнітудами ($M = 3,5-4,0$). Ці землетруси мали локальний характер сейсмічного впливу. Найсильнішим у східній частині України вважається землетрус 1913 року поблизу м.Куп'янська (магнітуда 3,5, локальні коливання інтенсивністю до 5-6 балів). В західних областях України, поблизу смт. Микулинці в Тернопільській області 3 січня 2002 року відбувся землетрус з магнітудою 4, який в епіцентрі мав інтенсивність 6 балів з 7-ми бальними ефектами на ослаблених ґрунтах. До цього вказана територія вважалася 5-ти бальною.

Сучасні *рухи земної кори* (неотектоніка) на теренах України проявляється у формах підняття та опускання. Підняття спостерігається на більшій частині території України, але найбільш інтенсивним є на Закарпатті, у Карпатах, Прикарпатті та на невеликій ділянці Правобережжя Волино-Подільській височині та Західному Поліссю властива позитивна неотектоніка зі швидкістю 8 – 10 мм/рік. Решта частина піднімається зі швидкістю 4-8 мм/рік.

Підняття території призводить до підвищення базису ерозії а відтак до посилення процесів ерозії, а також до інтенсифікації зсувів, осипів, карсту, утворення мочарів, западин, подів тощо.



Опускання території (Чернігівське Полісся) супроводжується посиленням вторинного заболочення та засолення земель.

Мочаристі ґрунти або *мочарі* носять природно-антропогенний характер. Висока розораність, насиченість сівозмін просапними культурами та шаблонна система обробітку - основні причини, які призводять до збільшення площ з мочарами. Як елемент ландшафту, вони являють собою періодично перезволожену за рахунок підґрунтових вод ділянку місцевості, яка знаходиться в автоморфних умовах зволоження - на вододілах та схилах балок. Мочарі, порівняно з оточуючими їх ґрунтами відрізняються більш важким гранулометричним складом і відсутністю агрономічно цінної структури: у вологому стані вони в'язкі, дуже липкі, в сухому – дуже зліті, щільні, шпаруваті. Частота появи і ступінь перезволоження таких ґрунтів залежить від погодних умов.

Активні зсуви як небезпечний геологічний процес досить поширені на території України, їх кількість сягає 20000 і постійно збільшується. Найчастіше зсуви відбуваються на узбережжі Чорного та Азовського морів, на берегах Дніпра, в Закарпатській, Івано-Франківській, Одеській, Полтавській, Чернівецькій та деяких інших областях. Активізація зсувів завдає значних соціально-економічних та екологічних збитків. За останні роки від зсувів постраждали гірські райони Закарпатської області, будівлі в м.м. Дніпропетровську, Дніпродзержинську, Чернівцях, Луганську. Зсуви поширені майже в 200 містах та селищах міського типу, що постійно створює загрозу виникнення надзвичайних ситуацій та безпеки для здоров'я і життя людей.

Карст – це процес розчинення чи вилугування гірських порід поверхневими чи підземними водами і формування специфічного (поверхневого та підземного) рельєфу. Карстуванню легко піддаються: сіль, гіпс, вапняки, доломіти, крейда, мергель. В результаті карстових процесів утворюються такі форми рельєфу, як карри, лійки, улоговини, понори, шахти, печери, підземні ріки та джерела.

В Україні карст поширений у Кримських горах, Карпатах, на Поділлі, Донбасі. Загалом карстові процеси розвиваються на 60 % території України. В деяких областях України рівень ураження карстовими процесами сягає 60-100 % території. При цьому характерними є явища карбонатного, сульфатного, соляного карсту.

Особливу небезпеку викликають ділянки розвитку відкритого карсту (вирви, колодязі, провалля), що становить 27 % від всієї площі карстоутворення. Найбільш розвинутий відкритий карст на території Волинської області на площі 594 км², Рівненської - 14 км².

Поди та западини («блюдця») - зниження рельєфу округлої або овальної форми суфозійно-просадкового походження іноді заболочені. Застій води у таких утвореннях є причиною погіршення стану земель та може призвести до їхнього заболочування, погіршення продуктивних та інших властивостей.

Основні показники стану геологічного середовища, які можуть бути включені до програми моніторингу наведено у табл. 31.

Приклад програми контролю стану геологічного середовища наведено у табл. 15.

Таблиця 15

Програма контролю геологічного середовища

Тип ПОІ	№ ПОІ	Контрольовані показники	Одиниці виміру	Періодичність вимірювань	Дата вимірювання
ОП	1	Рухи земної кори	мм/рік	2 рази на рік	25.03, 25.10
		Поширення мочарів	%	1 раз на рік	5.07.
		Активні зсуви	%	2 рази на рік	25.03., 25.10
		Карст	%	2 рази на рік	25.03., 25.10
.....
ДП	1	Сейсмічність	балів	2 рази на рік	15.04, 15.07
		Рухи земної кори	мм/рік	2 рази на рік	25.03., 25.10
		Активні зсуви	%	2 рази на рік	25.03., 25.10
		Карст	%	2 рази на рік	25.03., 25.10
		Поширення мочарів	%	1 раз на рік	5.07.
.....
МП	5	Рухи земної кори	мм/рік	2 рази на рік	25.03, 25.10
		Поширення мочарів	%	1 раз на рік	5.07.
		Активні зсуви	%	2 рази на рік	25.03., 25.10
.....

У висновках до роботи необхідно довести, що розроблена програма найбільш повно відповідає меті і завданням моніторингу земель навчальної території.



Облаштування пунктів отримання інформації. Вибір і обґрунтування складу приладів польового і лабораторного контролю

Вихідні дані. Фрагмент навчальної топографічної карти, карта ґрунтів, картосхема господарського освоєння території та техногенного навантаження на середовище, дані табл. 16.

Завдання. Скласти програму облаштування пунктів отримання інформації

Для виконання моніторингових робіт ПОІ різних рівнів обладнуються спеціальними пристроями та спорудами, які забезпечують доступ до ПОІ, відбір зразків, можливість проведення вимірювань тощо.

Відповідно до набору запроектованих і передбачених програмою спостережень ПОІ зазвичай *обладнуються* наступним чином:

1. Можливе обладнання на опорному полігоні: майданчик для відбору зразків ґрунту, зразків порід зони аерації, куш п'єзометрів (свердловин на різні водоносні горизонти), поперечник для геофізичних досліджень, метеомайданчик, майданчик для визначення фільтраційних властивостей ґрунту, стоковий майданчик, лізиметрична станція (ємності із саджанцями рослин), майданчик для спостережень за рослинністю пробовідбірники тощо.

2. Обладнання на фонових полігонах: аналогічне опорному полігону.

3. Обладнання на детальних полігонах: майданчик для ґрунтових досліджень, майданчик для визначення фільтраційних властивостей ґрунту, стоковий майданчик, свердловина на четвертинний водоносний горизонт, ділянка для фенологічних спостережень, поперечник для геофізичних досліджень пробовідбірники тощо.

4. Обладнання стаціонарів (постів) залежить від напрямку досліджень, наприклад – ґрунтовий стаціонар – майданчик для відбору зразків ґрунту; гідрометричний пост – дерев'яна чи сталевий рейка або паля для замірів рівня води, репер, гідрометричний поперечник тощо.

5. Обладнання точок спостереження не проводиться за винятком випадків, коли необхідно є планова або висотна прив'язка пункту.



До *приладів і приладдя* польового (на ПОІ) моніторингового контролю відносяться: мірні стрічки і рейки; ґрунтові та водні самописці і логери; польові вологоміри, аналізатори та інші контрольно-вимірювальні прилади оперативного контролю; ручні бури і відбірники тощо.

Для *лабораторного* контролю використовують: фотоколориметри, полум'яні фотометри, спектрофотометри (ультрафіолетові, інфрачервоні, атомно-абсорбційні та ін.), спектрометри, полярографи, газохроматографи, рН-метри, титрувальне та інше стандартне лабораторне обладнання.

Студентом розробляється програма облаштування та обладнання пунктів отримання інформації у формі табл. 16:

Таблиця 16

**Програма облаштування та обладнання
пунктів отримання інформації**

Тип ПОІ	№ ПОІ	Споруди та обладнання	Приладдя	Контрольно-вимірювальні прилади
ОП	1	1. Репер сталевий 2. Свердловина на напірний водоносний горизонт: проходка 53 м, обсадка 20 м діаметр 250 мм., фільтр сітчастий, вхідний оголовок з кришкою. 3. Свердловина на четвортинний водоносний горизонт: проходка 5 м, обсадка 4 м діаметр 100 мм., фільтр дірчастий з гравійною обсіпкою, вхідний оголовок з кришкою. 4. Огорожа поста – сітка металева 40 м. 5.	1. Стрічка мірна – 50 м. 2. Ключ запірний. 3. Бур ручний – D 50 мм. 4. Пробовідбірник ґрунтовий. 5. Відбірник зразків повітря. 6. Желонка ручна.	1. Логер стаціонарний ґрунтовий – 1 шт. 2. Логер стаціонарний свердловинний – 2 шт. 3. Польовий аналізатор стану повітря – 1 шт.
МП	3	1. Місток дерев'яний 3 м 2. Репер сталевий. 3.....	1. Рейка водомірна	1. Самописець рівня води
...

У висновках до роботи необхідно довести, що розроблена програма найбільш повно відповідає меті і завданням моніторингу земель навчальної території.



Оцінка стану окремих природних компонентів Розрахунок зведеного показника якості ґрунтів

Вихідні дані. Дані табл. 1,2,3,4,17.

Завдання. Розрахувати зведений показник якості ґрунту та оцінити стан ґрунту за його значенням

Важливим етапом моніторингу земель є оцінка їхнього стану як за окремими компонентами так і в цілому. У даній роботі для оцінки загального стану ґрунтів території використовуємо результати спостережень на опорних полігонах 1 і 2 відповідно до вихідних даних (табл. 2,3)

Оцінка – це процес інтерпретації даних польових, лабораторних і дистанційних вимірювань станів деякої природної або природно-техногенної територіальної системи. Оцінка є однією з основних наукових процедур у багатьох природничих науках. Найбільшого розвитку застосування оцінки як процедури та як результату логічних і математичних викладок набуло в науках про Землю. Досі не існує загально визнаних і надійно обґрунтованих загальних методів оцінки стану природно-техногенних систем для потреб управління, не меншою проблемою є розробка таких методів для окремих земельних ділянок та земельних ресурсів в цілому.

Згідно з класичними уявленнями [] станом ґрунту є точка у n -вимірному просторі її змінних (характеристик, *фазових координат*), і описується n - значеннями цих змінних. Таким чином динамічна система, якою є земля, графічно може бути описана її *фазовою траєкторією* (фазовою діаграмою). Фазова траєкторія визначається зміною в часі фазових координат системи. З іншого боку, стан розглядається як внутрішня властивість системи, частина її теперішнього і минулого, необхідна для визначення теперішніх і майбутніх значень виходу (виходів) системи. Наявність двох аспектів розуміння стану системи обумовило різні підходи до його оцінки.

Найпростішим та найчастіше застосовуваним методом оцінки природних територіальних систем та їхніх підсистем (агроценозів, агрогеосистем, ґрунтів тощо), є *метод порівняння* значень окремих показників (характеристик) з їх нормативними величинами, що визначають оптимальні, допустимі та недопустимі інтервали. Після



проведення порівняння виконують наукове узагальнення отриманих результатів.

Такий підхід застосовано у більшості нормативних актів України та зарубіжжя, серед яких слід відзначити такі документи: 1) Земельний та Водний кодекси України, 2) Закон про охорону земель, 3) ДСТУ 27 30-94 – якість питної води для зрошення, 4) Методика моніторингу земель, що перебувають у кризовому стані (ННЦ ім. Соколовського), 5) Акт про державну інспекцію охорони природи / Dz. U Nr 77 (Польща), 6) Закон про міри (Польща), 7) «Право водне» (Польща), 8) федеральні санітарні правила, норми і гігієнічні нормативи (СанПин)(Російська Федерація), 9) методики оцінки впливу людського втручання на середовище (EIA)(США), 10) методика оцінки водних ресурсів (WRAM)(США), 11) система оцінки заболочених земель (WES)(США) та багато інших.

Очевидним є те, що не зважаючи на значну розповсюдженість і відносну простоту, даний спосіб оцінки має ряд суттєвих недоліків: 1) не враховує кумулятивного ефекту від дії окремих факторів, 2) не враховує дію факторів, що знаходяться у критичному мінімумі, 3) результат оцінки може бути поданий тільки у відносних одиницях (балах, відсотках, долях одиниці), причому початок відліку і кінець шкали відношень, яка застосовується у даному випадку, є орієнтовними величинами, 4) результати оцінки є малоприслужними для подальшого практичного застосування, або потребують подальших логічних та математичних перетворень.

Більш надійними є методи визначення *комплексних показників* []. При їхньому застосуванні стан, або властивості земель, як і у попередньому випадку, виражають у балах або у безрозмірних відносних показниках. Для їх розрахунку відносні часткові значення показників усереднюють, розраховують за деякою емпіричною залежністю або застосовують так звану функцію бажаності [] виду $y_i = f(x_i)$, яка визначає залежність між значенням окремого показника x_i і величиною комплексних показників y_i , які на завершальному етапі оцінки агрегуються або усереднюються. Графік функції бажаності має симетричну куполоподібну форму і фактично є деякою алгебраїчною моделлю, аналогом функції відгуку системи на дію деякого чинника. Такий підхід має ряд суттєвих переваг перед методом порівнянь, у тому



числі можливість врахування дії показників, що знаходяться у критичному мінімумі.

З позицій виконання землями основної з їхніх функцій – продуктивної, найбільш обґрунтованим є *метод математичного моделювання* станів земель (зазвичай деяких їхніх підсистем і у першу чергу ґрунтів) та процесів, що у них відбуваються []. У даному випадку критерієм оцінки стану є деяка суттєва характеристика (функція мети) оцінюваної системи, представлена у вигляді конкретного значення (дискретного, чи інтервалу) на виході з системи.

Даний метод є найбільш точним, оскільки дає можливість враховувати причинно-наслідкові ланцюги у процесах функціонування оцінюваної ґрунтової системи, дію основних законів землеробства (закону мінімуму, оптимуму і максимуму, закону сукупної дії тощо), значення функції мети (наприклад урожайність) є зручними для користування та вжиття практичних управлінських заходів, математична модель дає змогу не тільки оцінити стан деякої системи (зазвичай ґрунту), як її внутрішню властивість, але й прогнозувати майбутні стани, а також здійснювати машинне експериментування з метою оптимізації станів оцінюваної природно-техногенної системи. У даній роботі означений підхід не застосовуємо з причини його складності, а застосуємо попередні підходи.

Для оцінки стану ґрунтів, виходячи з принципу застосування функції бажаності, виконуємо функціональне перетворення окремих показників (агрохімічних, агрофізичних, фізико-хімічних, біологічних, водних, водно-фізичних та інших якісних властивостей ґрунтів):

$$y_i = \exp \left\{ -k \left| \frac{x_i - a_i}{a_i - b_i} \right|^n \right\}, \quad (6)$$

де x_i - вихідний (визначений у процесі моніторингу ґрунтів) показник, y_i - перетворений показник стану ґрунту, a_i - оптимальне значення, b_i - мінімальне (граничне) значення (табл. 17), k і n - коефіцієнти перетворення, які приймаємо рівними $k=5$ і $n=3$.



**Оптимальні та граничні значення основних змінних,
що описують якісний стан ґрунтів**

Показники	Одиниці виміру	Легкі мінеральні	Важкі мінеральні	Торфові
Органічна речовина (гумус)	%	2,0	3,0	-
		0,8; 90	1,5; 90	-
Зольність торфу	%	-	-	20
		-	-	12; 30
Щільність ґрунту	г/см ³	1,50	1,20	0,30
		0,8; 2,0	0,9; 2,2	0,12; 0,5
Кислотність, рН _{KCl}	-	6,0	6,5	6,0
		4,0; 8,0	5,0; 8,5	5,0; 7,0
Потужність гумусового горизонту	см	50	65	-
		15	20	-
Вологість ґрунту в зоні аерації	% від ПВ	70	75	75
		10; 80	25; 90	30; 90
Вміст обмінного калію (за методом Кірсанова)	мг/100 г	15	25	60
		3; 110	5; 110	8; 140
Вміст рухомого фосфору (за мет. Кірсанова)	мг/100 г	20	30	60
		2; 100	2; 110	20; 120
Сухий залишок	%	0,1	0,1	0,1
		0,3	0,3	0,3
Вміст іонів хлору у водній витяжці	%	0,005	0,005	0,005
		0,01	0,01	0,01
Вміст сульфат-іонів у водній витяжці	%	0,05	0,05	0,05
		0,1	0,1	0,1

Примітка. В чисельнику оптимальні значення, в знаменнику – граничні.

Якщо фактичне значення показника за завданням менше від оптимального – у якості граничного приймати нижнє критичне значення.

Якщо фактичне значення показника за завданням більше від оптимального – у якості граничного приймати верхнє критичне значення.

Знаючи y_i для кожного моніторингового показника якісного стану ґрунту розраховуємо зведений показник якості ґрунтів як середнє геометричне перетворених показників за формулою:

$$y = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n y_i}, \quad (7)$$



де y – зведений показник якості ґрунту; n – кількість моніторингових показників, за якими виконується оцінка.

Значення зведеного показника якості ґрунту змінюються в інтервалі $y = \overline{0,1}$. Стан земель оцінюємо за табл. 18.

Таблиця 18

Шкала для оцінки якості ґрунтів

Зведений показник якості ґрунту y	Оцінка стану ґрунтів
0,9 – 1,0	<i>сприятливий</i>
0,5 – 0,9	<i>задовільний</i>
0,1 – 0,5	<i>незадовільний</i>
0,0 – 0,1	<i>критичний</i>

У висновках до роботи необхідно пояснити головні причини, які обумовили стан земель навчальної території.

Практична робота № 14

Оцінка стану окремих природних компонентів Оцінка стану ґрунтів та рослинності

Вихідні дані. Дані табл. 1,2,3,4,19-24.

Завдання. За методом порівняння вимірних значень показників стану ґрунту і рослин з відповідними гранично допустимими (ГДК) значеннями оцінити стан земель.

1. Оцінка забруднення ґрунтів важкими металами

Згідно ДСТУ 17.4.02-8.3 ВМ за ступенем екологічної безпеки для ґрунтів, рослин, тварин і людини важкі метали поділяються на три класи: до першого належать високонебезпечні елементи (As, Cd, Hg, Se, Pb, Zn, F); до другого середньонебезпечні (B, Co, Ni, Mo, Sb Cz); до третього малонебезпечні (Ba, V, Mn, Sr).

З підвищенням ступеня забруднення земель важкими металами знижуються не тільки їхні якісні показники, але й продуктивність сільськогосподарських культур. На помірно забруднених ґрунтах зниження врожайності може досягати 5-10 %, на середньо- та сильно забруднених – 30-35% і більше. В критичних ситуаціях мають місце факти негативної, і навіть летальної дії важких металів на рослини. Моніторинговий контроль необхідно проводити в

першу чергу на землях приміських зон і тих, що розташовані навколо великих промислових центрів у радіусі до 20-25 км, а також біля автошляхів на відстані 450-500 м.

Територія вважається придатною для одержання екологічно безпечної продукції, якщо вміст у ґрунтах валових і рухомих форм важких металів знаходиться на рівні кларку або не перевищує ГДК. На таких землях можна одержати максимально можливий високоякісний урожай.

Реакція сільськогосподарських культур на забруднення ґрунтів важкими металами неоднакова. Найбільш толерантні до них озиме жито, озима пшениця, овес, ячмінь. Найбільш високий адаптивний потенціал має жито, а найбільш низький – ячмінь. Екологічно безпечний урожай зернових колосових культур формується при вмісті у ґрунті важких металів на рівні 1-2 кларків або вдвічі меншому від ГДК. Лише на фоні 5-6 кларків спостерігається пригнічення росту рослин, знижується їх продуктивність і якість продукції.

Для оцінки накопичення важких металів у забруднених ґрунтах та рослинах використовують кларки (фонові концентрації) та ГДК важких металів (табл. 19).

Таблиця 19

Валовий фоновий вміст і ГДК важких металів у ґрунтах та рослинницькій продукції

Назва речовини	Валові форми у ґрунті		Рухомі форми у ґрунті	У рослинницькій продукції	
	Кларк, мг/кг	ГДК, мг/кг	ГДК, мг/кг	ГДК, мг/кг	
				овочі	зерно
Ванадій	100	150	-	-	-
Кобальт	8	50	5	1,0	1,0
Марганець	850	1500	50	20	44
Мідь	20	55	3	5,0	10
Нікель	40	85	4	1,5	0,5
Ртуть	0,02	2,1	-	0,02	0,03
Свинець	10	32	2	0,5	0,3
Хром	75	100	6	0,3	0,2
Цинк	50	100	23	10,0	50
Селен	0,01	10	-	-	-
Кадмій	0,5	3	0,7	0,03	0,03



Нормативи оцінок екологічного стану земель відносно їх забруднення важкими металами наведено в табл. 20.

Таблиця 20

**Нормативи оцінок забруднення ґрунтів і рослин
важкими металами**

Тип екологічної ситуації	Відносно кларків	Відносно ГДК		
	Валові форми у ґрунті	Валові форми		Рухомі форми у ґрунті
		у ґрунті	у рослинах	
Сприятлива	1-2	<0,5	<1	<1
Задовільна	2-4	0,5-1,5	<1	<1
Передкризова	4-5	1,5-2,0	<1	1,1-2,0
Кризова	5-6	2,0-2,5	1,1-1,5	2-10
Катастрофічна	>6	>2,5	>1,5	>10

2. Оцінка забруднення ґрунтів та рослинності пестицидами

Визначення екологічної придатності ґрунтів за вмістом залишкових кількостей пестицидів слід розпочинати з оцінки рівня пестицидного навантаження. Якщо за останні 5 років на території воно не перевищувало 3 кг/га, а в ґрунті і рослинній продукції вміст залишкових кількостей пестицидів менший за ГДК, вона вважається придатною для вирощування екологічно безпечних урожаїв. Норма 3 кг пестицидів на гектар є умовним критерієм. З переходом до застосування сильнодіючих препаратів нового покоління він змінюється у бік зменшення. Тому основним показником визначення рівня забруднення ґрунтів пестицидами є максимально допустимий рівень, з яким порівнюють фактичний вміст у ґрунті (або рослинах) залишкових кількостей пестицидів. Перевищення фактичного вмісту пестициду відносно нормативного є показником несприятливого стану ґрунтів та їхньої непридатності для виробництва безпечних урожаїв.

Рівень забруднення ґрунтів визначають шляхом порівняння фактичного вмісту пестицидів у ґрунті з гранично допустимими концентраціями (табл. 21).



**Гранично допустимі концентрації пестицидів
у ґрунтах та рослинах**

Назва пестициду	Культура, на якій він застосовувався	ГДК, мг/кг	
		у ґрунті	у рослинах
Амбуш	кукурудза, ячмінь	0,05-0,25	0,1 0,2
Бетанал	цукровий буряк	0,25	0,2
ГХЦГ (сума ізомерів)	соняшник	0,5	0,1
2,4 Д (солі ,ефіри)	просо, гречка	0,25-0,1	не дозволяється
Децис	картопля	0,01	0,01
Суміцидін	картопля	0,02	0,02
Ептам	соняшник	0,9	0,05
Раундап	плодові	0,5	0,1
Тілт	пшениця, жито	0,2	0,1

Нормативи оцінок екологічного стану земель щодо забруднення пестицидами наведено в таблиці 22.

Таблиця 22

Нормативи оцінок забруднення ґрунтів і рослин пестицидами

Типи екологічної ситуації	Нормативи оцінок		
	Пестицидне навантаження, кг/га д.р,	Залишкові кількості пестицидів	
		у ґрунті	у рослинах
Сприятлива	<3	не виявляються	не виявляються
Задовільна	3-4	<ГДК	<ГДК
Передкризова	4-5	<ГДК	<ГДК
Кризова	5-6	1,1-1,5 ГДК	1,1-1,5 ГДК
Катастрофічна	>6	1,6-10 ГДК	1,6-10 ГДК

3. Оцінка радіоактивного забруднення ґрунтів

Нині приблизно шоста частина сільськогосподарських земель України має підвищену радіоактивність внаслідок аварії на ЧАЕС, радіоактивних викидів і природного фону, що створює проблеми з використанням земельного фонду. В першу чергу це стосується регіонів і господарств, де переважають ґрунти легкого



гранулометричного складу з низьким вмістом гумусу та кислотою реакцією ґрунтового середовища. Вони мають підвищені коефіцієнти переходу радіонуклідів із ґрунту в рослини, які потім потрапляють в організми тварин і людини. За таких умов вся сільськогосподарська продукція, забруднюється радіоактивними елементами і стає непридатною для вживання. Позбутися негативних наслідків підвищеної радіації серед іншого дозволяє радіологічний моніторинг, на підставі якого обґрунтовують комплекс ефективних протирадіаційних заходів.

Чисельні дослідження підтверджують, що отримати екологічно безпечний урожай можна за щільності забруднення ґрунтів на рівні природного фону або не вище $1,0 \text{ Ки/км}^2$ за цезієм-137 і $0,02 \text{ Ки/км}^2$ за стронцієм-90. Ступінь радіоактивної деградації земель та їхню придатність для отримання екологічно безпечної продукції оцінюють шляхом порівняння результатів моніторингу з граничним значеннями. В Україні можливе отримання придатної для дитячого та дієтичного харчування сировини, навіть на землях із щільністю забруднення радіоцезієм від $0,1$ до $1,0 \text{ Ки/км}^2$ (понад 7 млн. га угідь).

Землі з мінеральними ґрунтами зі щільністю забруднення понад 15 Ки/км^2 , і з торфовими ґрунтами зі щільністю забруднення понад 4 Ки/км^2 вилучаються з сільськогосподарського виробництва.

Оцінку стану земель відносно радіоактивного забруднення проводимо на основі табл. 23.

Таблиця 23

Нормативи оцінок щільності радіоактивного забруднення земель, Ки/км^2

Тип екологічної ситуації	Цезій - 137	Стронцій - 90
Сприятлива	0-0,1	<0,02
Задовільна	0,1-1,0	0,02
Передкризова	1-5	0,02-1,0
Кризова	5-15	1-3
Катастрофічна	>15	>3

Примітка: ГДК: Cs-137= $1,0 \text{ Ки/км}^2$, Sr-90= $0,02 \text{ Ки/км}^2$

4. Санітарно-епідеміологічна оцінка ґрунтів

При санітарно-гігієнічній (санітарно-епідеміологічній) оцінці ґрунтів розглядається їх хімічне і біологічне забруднення. Хімічне

забруднення ґрунтів пов'язане із застосуванням в сільському і лісовому господарствах пестицидів і мінеральних добрив, внесенням шкідливих речовин іригаційними водами, викидами шкідливих речовин промисловістю і транспортом.

Ступінь хімічного забруднення ґрунтів визначається відхиленням величини концентрацій забруднюючих речовин від нормативного показника (ГДК).

Серйозне значення має біологічне забруднення ґрунтів, пов'язане з можливістю розповсюдження епідеміологічних захворювань. Основною причиною біологічного забруднення ґрунтів є болота і заболочені землі, необладнані звалища, місця поховання (полігони) побутових відходів тощо.

Санітарно-епідеміологічна оцінка ґрунтів проводиться на основі табл. 24.

При оцінці санітарного стану ґрунту за допустимі граничні концентрації приймаємо значення, що відповідають *слабо забрудненому* ґрунту.

Таблиця 24
Шкала оцінювання санітарного стану ґрунту

Ступінь забруднення	Показники епідемічної безпеки				
	Колі - титр	Титр анаеробів	Кількість яєць гельмінтів в 1 кг	Кількість личинок і лялечок мух на 0,25 кв,м	Показник самоочищення – титр термофілів
Чистий	1,0 і вищий	1,0 і вищий	0	0	0,001-0,001
Слабо забруднений	1,0-0,01	1,0-0,01	0-10	Одиничні екземпляри	0,001-0,00002
Забруднений	0,01-0,001	0,01-0,001	11-100	10-25	0,00002-0,00001
Дуже забруднений	0,001 і нижчий	0,001 і нижчий	Понад 100	25 і більше	≤0,00001

Результати оцінки заносимо у підсумкову таблицю оцінки екологічного стану земель (табл. 32).

У висновках до роботи необхідно пояснити головні причини, які обумовили стан земель навчальної території.



Оцінка стану окремих природних компонентів. Оцінка стану поверхневих та підземних вод

Вихідні дані. Дані табл. 4,25-27.

Завдання. Розрахувати сумарний показник забруднення поверхневих та підземних вод та оцінити стан водних ресурсів за його значенням.

При проведенні оцінки санітарно-гігієнічного стану водних об'єктів дається характеристика:

- основних джерел забруднення водних об'єктів (промисловість, житлово-комунальне господарство, водний транспорт, сільське господарство, рекреація);

- сучасного використання водних об'єктів (для господарсько-питних цілей, купання, спорту і відпочинку населення, технічного водопостачання, зрошування сільськогосподарських культур, водопостачання тваринницьких комплексів, рибальства і рибориства, судноплавства, вироблення електроенергії);

- гідрологічних і гідродинамічних показників водного об'єкту (витрати води, середні значення ширини, глибини в окремих створах, швидкості течії), опису приток і їх потужності (на ділянці водного об'єкту, що вивчається);

- основних джерел живлення водотоків і водоймищ (підземні води, поверхневий стік, атмосферні опади, болота).

Ці відомості необхідні для вибору критеріїв оцінки якості води. Важливо підкреслити, що генеральною лінією вирішення проблеми захисту водного басейну від забруднення є *земельна політика*. У зв'язку з цим особлива увага повинна бути приділена стану водозбірних басейнів водойм і водотоків з урахуванням особливості рельєфу і цільового використання земель, ступеня забруднення ґрунтів, наявності стоків дренажних систем тощо.

Санітарно-гігієнічна оцінка якості вод території за даними моніторингу ґрунтується на даних фізико-хімічних, бактеріологічних і гідробіологічних спостережень. З метою складання характеристики ступеня забруднення вод проводиться визначення найбільш важливих і специфічних показників.

При оцінці забрудненості водних басейнів обов'язково враховується потенціал самоочищення водойм, що має значення не



тільки з погляду забруднення їх промисловими викидами, але і для рекреаційних цілей при організації зон відпочинку населення.

Особливу проблему представляє оцінка забрудненості підземних вод, як найважливіших джерел господарсько-питного водопостачання. Розглядаючи в цілому закономірності забруднення підземних вод, слід виділяти регіональні і локальні процеси забруднення. Перші обумовлені привнесенням в підземні води забруднюючих речовин з атмосфери і з поверхні землі при інфільтрації атмосферних опадів. Другі мають місце в зонах складування, накопичення, скидання і транспортування промислових і побутових відходів (стоків). Якщо перші мають повсюдне поширення, то другі завжди локалізовані.

Одним з основних напрямів аналізу даних моніторингу є розробка методології оцінки можливих змін якості підземних вод при будівництві підприємств і супутніх споруд для транспортування і накопичення відходів, сільськогосподарського та іншого використання земель.

Стан поверхневих та підземних вод оцінюємо відповідно до нормативів загального якісного стану (табл. 25) та нормативів стану водних об'єктів господарсько-питного та культурно-побутового водокористування (табл. 26) шляхом порівняння фактичних значень вмісту складників (за завданням) з відповідними ГДК.

За існуючими правилами охорони вод загальний вплив забруднюючих речовин оцінюється як відношення:

$$I = \sum_{i=1}^n \frac{c_i}{ГДК_i k_j} \quad (8)$$

де I - сумарний показник забруднення; c_i - значення фактичних концентрацій речовин, що входять до складу суміші, мг/л; $ГДК_i$ - значення гранично допустимих концентрацій відповідних забруднюючих речовин, що входять до складу суміші, мг/л; k_j - значення коефіцієнтів, які враховують клас небезпечності відповідної речовини: для речовин 1-го класу - 0,8; 2-го класу - 0,9; 3-го класу - 1,05; 4-го класу - 1,1; n - кількість контрольованих показників,

Для показників загального якісного стану природних вод (див. табл. 25) приймаємо $k_j=1,05$,



Нормативи загального якісного стану природних вод

№ з/п	Показники	ГДК, мг/л	№ з/п	Показники	ГДК, мг/л
1	Ca	180	9	NO ₂	0,08
2	Mg	40	10	Завислі речовини	20
3	SO ₄	100	11	pH	8,5
4	Cl	300	12	Сухий залишок	1000
5	PO ₄	0,10	13	Розчинний O ₂	4
6	Fe загальне	0,16	14	БСК ₅	6
7	NH ₄	0,50	15	ХСК	30
8	NO ₃	4,0	16	СПАР	0,5

Таблиця 26

ГДК шкідливих речовин у воді водних об'єктів господарсько-питного та культурно-побутового водокористування,

№ з/п	Назва речовини	Клас небезпечності	ГДК, мг/л
1	2	3	4
1	Аміак (за азотом)	III	2,0
2	Амонію сульфат (за азотом)	III	1,0
3	Активний хлор	III	Відсутня
4	Ацетон	III	2,2
5	Бензол	II	0,5
6	Дихлоретан	II	0,02
7	Залізо	III	0,3
8	Кадмій	II	0,001
9	Капролактам	IV	1,0
10	Кобальт	II	0,1
11	Кремній	II	10,0
12	Марганець	III	0,1
13	Мідь	III	1,0
14	Натрій	II	200,0
15	Нафтопродукти	IV	0,1
16	Нікель	III	0,1
17	Нітрати (NO)	III	45,0
18	Нітрити (NO ₂)	II	3,0
19	Ртуть	III	0,0005
20	Свинець	II	0,03



Продовження табл. 26

1	2	3	4
21	Селен	II	0,01
22	Скипидар	IV	0,2
23	Фенол	IV	0,001
24	Хром (C_2^{3+})	III	0,5
25	Хром (C_2^{6+})	III	0,05
26	Цинк	III	1,0
27	Етиленгліколь	III	1,0

Оцінка забруднення поверхневих та підземних вод проводиться на основі сумарного показника забруднення (I) і включає визначення рівня забруднення (задовільний, допустимий, недопустимий) згідно з табл. 27:

Таблиця 27

Шкала для оцінки забруднення поверхневих та підземних вод

Рівень забруднення	Сумарний показник забруднення I
<i>Задовільний</i>	< 1
<i>Допустимий</i>	1 – 2
<i>Недопустимий</i>	2 – 4,4
<i>Недопустимий</i>	4,4 - 8
<i>Недопустимий</i>	>8

Результати оцінки заносимо у підсумкову таблицю оцінки екологічного стану земель (табл. 32)

У висновках до роботи необхідно пояснити головні причини, які утворили стан поверхневих та підземних вод навчальної території.

Практична робота № 16
Оцінка стану окремих природних компонентів
Оцінка стану атмосферного повітря

Вихідні дані. Дані табл. 4,28,29.

Завдання. Розрахувати показник забруднення атмосферного повітря та оцінити стан повітряного басейну території за його значенням.



визначення потенційної небезпеки його забруднення залежно від природнокліматичних чинників конкретної території, що визначає здатність атмосфери розсіювати і адсорбувати шкідливі домішки. Це залежить від характеру турбулентного обміну і швидкості вітру, наявності туманів, рельєфу місцевості та інших чинників. Несприятливий характер розсіювання шкідливих речовин спостерігається, зокрема, при настанні температурних інверсій².

Значне підвищення рівня забруднення повітряного басейну, як правило, спостерігається при застоях повітря (поєднання слабких вітрів з приземними інверсіями температури) і штилях (низькі швидкості вітру в градації від 0 до 1 м/с). Такі метеорологічні умови характерні, наприклад, для районів гірських долин, де має місце скупчення щільнішого і холоднішого повітря у приземному шарі, часто спостерігається висока стійкість стану повітряних мас. У разі розташування в долинах промислових підприємств з шкідливими викидами, створюються небезпечні умови забруднення земель. Позитивну роль в очищенні атмосфери грають інтенсивне перемішування повітряних мас, яке може складатися на тлі підвищених швидкостей вітру, інших чинників, а також опади, що забезпечують вимивання домішок з атмосфери.

Поєднання метеорологічних параметрів, що обумовлюють той чи інший рівень забруднення повітряного басейну (концентрації домішок в приземному шарі повітря) для джерел з фіксованими параметрами викидів прийнято характеризувати величиною так званого «потенціалу забруднення атмосфери» (ПЗА). Матеріали районування за ПЗА використовуються при великомасштабному територіальному планування і проектуванні, коли оцінюється принципова можливість розташування галузей промисловості, пов'язаних із значними викидами в атмосферу

В процесі оцінки забруднення повітряного басейну визначаються: основні джерела шкідливих викидів в повітряний басейн (промислові і енергетичні об'єкти, автотранспорт) та їхні

² Інверсії є таким станом атмосфери, при якому температура в приземному шарі повітря росте, а не падає, як це буває в звичайних умовах. При цьому нижня, менш нагріта поверхня інверсійного шару унаслідок більшої щільності, відіграє роль екрану, від якого факел забруднюючих речовин відбивається до землі і поширюється на великі відстані



характеристики, території з рівнем забруднення атмосферного повітря понад нормативний; соціально-економічна оцінка рівня забруднення атмосфери.

Оцінка забруднення атмосферного повітря урбанізованих територій базується на розрахункових методах визначення концентрації шкідливих речовин і їхніх сполук у приземному шарі атмосферного повітря і встановленні ареалів їх розповсюдження на території, прилеглій до джерел викидів.

Рівні забруднення повітряного басейну в ході проведення розрахунків можуть бути описані або в натуральних показниках - концентраціях шкідливих речовин (мг/м^3), або в нормованих показниках, що характеризують кратність перевищення ГДК.

Оскільки на окремих ділянках території концентрації шкідливих речовин можуть у декілька разів перевищувати нормативи ГДК, вводять додаткову оцінку забруднення за ступенями небезпеки для здоров'я населення (використовується умовний індекс, що характеризує ступінь небезпеки забруднення для одного компоненту або для суми шкідливих речовин з урахуванням кратності перевищення ГДК і класу небезпеки речовини). Результатом оцінки є виділення зон з «допустимим», «слабким», «помірним» і «сильним» рівнем забруднення.

Оцінюючи комплексно дію господарської діяльності на стан атмосферного повітря, необхідно в сукупності розглядати природні, соціальні та економічні явища.

Згідно з Державними санітарними правилами охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами) показник фактичного або прогнозного забруднення атмосферного повітря однією речовиною розраховується за формулою:

$$ПЗ = \frac{c}{ГДК}, \quad (9)$$

де $ПЗ$ - показник забруднення, c - фактична або прогнозна концентрація конкретної речовини, мг/м^3 ; $ГДК$ - значення гранично допустимої концентрації цієї речовини, мг/м^3 (табл. 28, табл. 29).

Сумарний показник забруднення ($СПЗ$) сумішшю речовин розраховується за формулою:



$$СПЗ = \sum_{i=1}^n \frac{c_i}{ГДК_i k_j}, \quad (10)$$

де $СПЗ$ - сумарний показник забруднення; c_i - значення фактичних концентрацій речовин, що входять до складу суміші, $\text{мг}/\text{м}^3$; $ГДК_i$ - значення гранично допустимих концентрацій відповідних забруднюючих речовин, що входять до складу суміші, $\text{мг}/\text{м}^3$; k_j - значення коефіцієнтів, які враховують клас небезпечності відповідної речовини: для речовин 1-го класу - 0,8; 2-го класу - 0,9; 3-го класу - 1,05; 4-го класу - 1,1 (табл. 28,29); n - кількість показників.

Для встановлення показника забруднення ($ПЗ$) атмосферного повітря використовуються значення фактичних концентрацій, виражені у $\text{мг}/\text{м}^3$ і одержані при їх статистичній обробці у відповідності з вимогами РД 52.04.186-89. При цьому для розрахунку $ПЗ$ або $СПЗ$ значення c_i приймаються:

- для характеристики забруднення атмосферного повітря в районі окремих стаціонарних полігонів і постів – середнє арифметичне значення разових або середньодобових концентрацій, вимірених протягом року;

- для характеристики забруднення атмосферного повітря в зоні впливу окремого об'єкта чи групи об'єктів - максимальне значення концентрації, визначене як статистично достовірне максимальна величина з числа разових концентрацій, виявлених в окремих точках населеного пункту (на стаціонарних, маршрутних чи підфакельних постах або в точках при експедиційних (епізодичних) обстеженнях (РД 52.04.186-39).

Таблиця 28

Значення ГДК хімічних речовин у повітрі

№ з/п	Речовини	ГДК, $\text{мг}/\text{м}^3$		
		максимальна разова	середньодобова	клас небезпечності
1	2	3	4	5
1	Азоту діоксид	0,085	0,04	2
2	Азоту оксид	0,4	0,06	3
3	Азоту трифторид	0,4	0,2	3



Продовження таблиці 28

1	2	3	4	5
4	Алюмінію оксид	-	0,01	2
5	Аміак	0,2	0,04	4
6	Ангідрид сірчистий	0,5	0,05	3
7	Ацетон	0,35	0,35	4
8	Бензол	1,5	0,1	2
9	Бутилацетат	0,1	0,1	4
10	Вуглецю оксид	5	3	4
11	Вуглеводні насичені C12 - C19	1	-	4
12	Етилацетат	0,1	0,1	4
13	Заліза оксид (у перерахунку на залізо)	-	0,04	3
14	Ксилол	0,2	0,2	3
15	Магнію оксид	0,4	0,05	3
16	Марганець і його сполуки (у перерахунку на двоокис марганцю)	0,01	0,001	2
17	Міді оксид (у перерахунку на мідь)	-	0,002	2
18	Натрію сульфат	0,3	0,1	3
19	Нікелю оксид (у перерахунку на нікель)	-	0,001	2
20	Пил неорганічний, що містить двоокис кремнію в %:			
	більше 70 (дінас і ін.)	0,15	0,05	3
	70 - 20 (шамот, цемент і ін.)	0,3	0,1	3
	нижче 20 (доломіт і ін.)	0,5	0,15	3
21	Пил цементного виробництва	-	0,02	3
22	Ртуть металічна	-	0,0003	1
23	Сажа	0,15	0,05	3
24	Свинець і його неорганічні сполуки (у перерахунку на свинець)	0,001	0,0003	1
25	Сірководень	0,008	-	2
26	Сірковуглець	0,03	0,005	2
27	Спирт бензиловий	0,16	-	4
28	Спирт бутиловий	0,1	0,1	3
29	Толуол	0,6	0,6	3
30	Фенол	0,01	0,003	2
31	Хром шестивалентний (у перерахунку на триоксид хрому)	0,0015	0,0015	1
32	Цинку оксид (у перерахунку на цинк)	-	0,05	3



**Гранично допустимі концентрації (ГДК)
для повітряного басейну населених пунктів**

Речовина	ГДК _{мр}	ГДК _{сд}	k_j
Тверді речовини (пил)	0,2	0,15	3,0
Двоокис сірки	0,5	0,05	1,0
Двоокис азоту	0,085	0,04	0,8
Окис азоту	0,4	0,06	1,2
Окис вуглецю	5,0	3,0	60
Аміак	0,2	0,04	0,8
Хлористий водень	0,2	0,2	4,0
Ціаністий водень	-	0,01	0,2
Окис кадмію	-	0,001	0,2
Свинець	0,03	0,0003	0,6
Сірководень	0,03	0,005	0,1
Бенз(а)пірен	-	0,000001	0,2
Фенол	0,01	0,003	0,6
Формальдегід	0,035	0,003	0,6
Фтористий водень	0,2	0,005	0,1

Оцінка забруднення атмосферного повітря проводиться за допомогою сумарного показника забруднення (СПЗ) включає визначення рівня забруднення (допустимий, недопустимий) та ступеню його небезпечності (безпечний, слабко небезпечний, помірно небезпечний, небезпечний, дуже небезпечний) згідно з табл. 30:

Таблиця 30

Шкала для оцінки забруднення атмосферного повітря

Рівень забруднення	Ступінь небезпечності	СПЗ
<i>Допустимий</i>	<i>Безпечний</i>	< 1
<i>Недопустимий</i>	<i>Слабко небезпечний</i>	1 – 2
<i>Недопустимий</i>	<i>Помірно небезпечний</i>	2 – 4,4
<i>Недопустимий</i>	<i>Небезпечний</i>	4,4 - 8
<i>Недопустимий</i>	<i>Дуже небезпечний</i>	> 8

Результати оцінки заносимо у підсумкову таблицю оцінки екологічного стану земель (табл. 32).

У висновках до роботи необхідно пояснити головні причини, які обумовили стан атмосферного повітря навчальної території.



Оцінка стану окремих природних компонентів **Оцінка стану геологічного середовища** **Комплексна оцінка екологічного стану земель**

Вихідні дані. Фрагмент навчальної топографічної карти, карта ґрунтів, картосхема господарського освоєння території та техногенного навантаження на середовище. Результати часткових оцінок.

Завдання. Оцінити стан геологічного середовища учбової території. На основі раніше виконаних оцінок оцінити загальний стан земель території шляхом комплексної оцінки екологічного стану земель

Умовами геологічного середовища є геологічна будова і гірські породи, рельєф, гідрогеологічні умови, геологічні процеси (включаючи інженерно-геологічні).

У процесі аналізу даних моніторингу оцінюються геологічні процеси у зв'язку зі зміною природних умов під впливом господарської діяльності для того, щоб дати рекомендації, як не допустити виникнення небезпечних для людини геологічних процесів, змінити хід існуючих геологічних процесів в необхідному напрямі, одержати дані, потрібні для проектування інженерних і землевпорядних заходів.

Інженерно-геологічні, геодинамічні та інші умови, особливості, властивості і процеси повинні розглядатися залежно від геологічної будови, рельєфу, гідрогеологічних і ландшафтно-кліматичних умов. Причому цей розгляд повинен бути проведений в ретроспективі (у історичному плані).

У основу оцінки території повинні бути покладені: тектоніка, історія геологічного розвитку території в новітній час, гідрогеологічні особливості, сучасні геодинамічні, ландшафтно-геоморфологічні і геохімічні умови.

Порушенням земель території слід вважати надкритичну зміну деякої характеристики геологічних умов території, що обмежує конкретне її функціональне використання без здійснення рекультивациі, тобто комплексу робіт, спрямованих на відновлення біологічної і народногосподарської цінності порушених земель.

Методи і прийоми рекультивациі визначаються характером функціонального використання територій: сільськогосподарське, лісгосподарське, водогосподарське, рибгосподарське, санітарно-



гігієнічне, будівельне, рекреаційне тощо. Зміна певної характеристики геологічних умов територій визначає їх тип:

*Характеристики інженерно- Типи порушених територій:
геологічних умові територій:*

Затоплюваність	Затопловані
Геолого-літологічні	З порушеннями геолого-літологічних умов
Ґрунтові	З порушеннями ґрунтових умов
Гідрогеологічні (режими ґрунтових вод)	Підтопловані
Геоморфологічні (зміни рельєфу)	З порушеннями рельєфу
Геодинамічні ендегенні	З техногенно зміненою сейсмічністю
Геодинамічні екзогенні	Яри, обвальні, абразивні та ін.
Геохімічні	Геохімічні аномальні

Одним з основних завдань аналізу і оцінки геологічних умов території є визначення характеру і ступеня порушеності територій з погляду їх найбільш раціонального відновлення, використання і поліпшення навколишнього середовища.

Оцінка ступеня порушеності території проводиться формалізовано для забезпечення зіставлення різноякісних характеристик стану територій, які відображають типологічні особливості їхнього розвитку (сейсмічність, рухи земної кори, активні зсуви, карст, утворення мочарів тощо).

Аналіз стану територій включає побудову схеми територіальної дислокації порушених територій і карти категоризації територій за характером необхідних перетворень.

Результати вивчення стану порушених територій можуть служити основою функціонального використання та цільового призначення земель територій.

Оцінку стану земель за ступенем розвитку процесів у геологічному середовищі проводимо шляхом порівняння фактичних значень (відповідно до графічних і табличних даних завдання) з нормативними (табл. 31) з наступними градаціями стану: *сприятливий, задовільний, передкризовий, кризовий, катастрофічний.*



Нормативи розвитку геодинамічних процесів

Стан розвитку геодинамічних процесів	Кризові явища	Нормативи	Заходи з усунення кризових явищ
1	2	3	4
Нормальний (сприятливий стан)	Сейсмічність	відсутня	Кризові явища відсутні, тому не впливають на якість земель, Звичайні зональні загальноприйняті системи землеробства, Використання ґрунтів в народному господарстві без обмежень
	Рухи земної кори	близько 2 мм за рік	
	Мочарі	відсутні	
	Активні зсуви	відсутні	
	Карст	відсутні	
Поді, западини	відсутні		
Задовільний стан	Сейсмічність	5 балів з інтервалом >75 р.	Констатується тенденція або незначний вплив кризових явищ, Якість ґрунтів змінюється незначно, Родючість ґрунтів знижується до 10 %, В зональній системі землеробства необхідне усунення недоліків простими агрозаходами,
	Рухи земної кори	від 2 до 4 мм за рік	
	Мочарі	1-2% площі земель	
	Активні зсуви	до 1%	
	Карст	близько 3%	
Передкризовий стан *	Поді, западини	до 5%	Родючість ґрунтів знижується більш ніж на 10 %, Виникає потреба в коректуванні сівозмін, агротехнічних заходів та застосуванні простих меліоративних заходів,
	Сейсмічність	5 балів з інтервалом 50-70 років	
	Рухи земної кори	від 4-6 мм за рік	
	Мочарі	до 5%	
	Активні зсуви	до 3%	
	Карст	до 5%	
	Поді, западини	5-10%	
Кризовий стан	Сейсмічність	7 балів з інтервалом 10-30 років	Негативний вплив кризових явищ погіршив стан ґрунтів на 10-20% (збільшилась кількість еродованих, перезволожених, засолених, солонцюватих, мочарістих ґрунтів, площа зсувів, подів, западин та ін.), Родючість ґрунтів знижується більш ніж на 20%, Виникає потреба в коректуванні сівозмін, агротехнічних заходів та впровадженні простих меліоративних засобів,
	Рухи земної кори	від 6 до 8 мм за рік	
	Мочарі	до 10%	
	Активні зсуви	до 5%	
	Карст	до 7%	
	Поді, западини	10-20%	



1	2	3	4
Катастрофічний стан	Сейсмічність	8 балів з інтервалом 2-10 років	За рахунок збільшення еродованих, перезволожених, засолених, солонцюватих та мочарістих ґрунтів, збільшення площі зсувів, западин, подів, осипів та ін, різко змінилась структура ґрунтового покриву і ландшафту в цілому, Родючість ґрунтів знизилась більш ніж на 30%. Потрібні радикальні зміни в системі господарювання, скорочення ріллі, впровадження капітальних меліоративних засобів, Потрібен системний і всебічний контроль за використанням земель,
	Рухи земної кори	від 8 до 10 мм за рік	
	Мочарі	Більше 10%	
	Активні зсуви	до 10%	
	Карст	до 10%	
	Поди, западини	більше 20%	

*Примітка: при оцінці за допустимі граничні концентрації приймаємо значення, що відповідають передкризовому стану розвитку геодинамічних процесів,

Результати оцінки заносимо у підсумкову таблицю оцінки екологічного стану земель (табл. 32),

Таблиця 32

Підсумкова таблиця оцінки екологічного стану земель

№ п/п	Параметри оцінки	Тип екологічної ситуації	
		I район	II район
1	2	3	4
1	Оцінка екологічного стану ґрунтів	задовільний	
	Забруднення ґрунтів важкими металами	задовільна	задовільна
	Забруднення ґрунтів пестицидами	задовільна	задовільна
	Радіоактивне забруднення ґрунтів	задовільна	задовільна
	Санітарно-епідеміологічна оцінка ґрунтів	слабо забруднений	слабо забруднений
	Зведений показник якості ґрунтів	задовільний	задовільний
2	Оцінка екологічного стану рослин	задовільна	
	Забруднення рослин важкими металами	задовільна	задовільна
	Забруднення рослин пестицидами	задовільна	задовільна



1	2	3	4
3	Оцінка екологічного стану природних вод:	недопустимий	
	- підземних	допустимий	допустимий
	- поверхневих	недопустимий	недопустимий
4	Оцінка екологічного стану атмосферного повітря:	недопустимий помірно небезпечний	
	- за межами нас. пунктів	недопустимий помірно небезпечний	
	- в межах нас. пунктів	недопустимий помірно небезпечний	
5	Оцінка стану земель за ступенем розвитку геодинамічних процесів	задовільна	задовільна
6	Загальна оцінка екологічного стану земель:	задовільний	задовільний

Необхідно узагальнити отримані результати оцінки природних компонентів, які занесені в табл. 32 і зробити висновки про загальний екологічний стан земель у розрізі ґрунтово-геоморфологічних районів.

У висновках до роботи необхідно проаналізувати внесок кожного з компонентів (ґрунтів, вод, рослинного покриву, повітря, геологічного середовища) у загальну оцінку земель території, вказати на переваги та недоліки оцінки земель за даними спостережень на опорних полігонах.

Практична робота № 18 Розробка програми охорони земель

Вихідні дані. Фрагмент навчальної топографічної карти, геоморфологічна карта, карта ґрунтів, картосхема господарського освоєння території та техногенного навантаження на середовище. Результати часткових оцінок та загальної оцінки.

Завдання. Розробити програму охорони земель у межах контрольованої території. Скласти карту проектних заходів з охорони земель.

Принципи охорони земель законодавчо регламентуються Земельним кодексом (розділ VI), Законом про охорону земель,



іншими правостановлюючими документами.

Так відповідно до статей 162, 163 і 164 Земельного кодексу охорона земель - це система правових, організаційних, економічних та інших заходів, спрямованих на раціональне використання земель, запобігання необґрунтованому вилученню земель сільськогосподарського призначення, захист від шкідливого антропогенного впливу, відтворення і підвищення родючості ґрунтів, підвищення продуктивності земель лісового фонду, забезпечення особливого режиму використання земель природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення.

Завданнями охорони земель є забезпечення збереження та відтворення земельних ресурсів, екологічної цінності природних і набутих якостей земель.

1. Охорона земель включає:

а) обґрунтування і забезпечення досягнення раціонального землекористування;

б) захист сільськогосподарських угідь, лісових земель та чагарників від необґрунтованого їх вилучення для інших потреб;

в) захист земель від ерозії, селів, підтоплення, заболочування, вторинного засолення, переосушення, ущільнення, забруднення відходами виробництва, хімічними та радіоактивними речовинами та від інших несприятливих природних і техногенних процесів;

г) збереження природних водно-болотних угідь;

г) попередження погіршення естетичного стану та екологічної ролі антропогенних ландшафтів;

д) консервацію деградованих і малопродуктивних сільськогосподарських угідь.

У статті 22 Розділу IV Закону України про охорону земель встановлюється, що система заходів у галузі охорони земель включає: державну комплексну систему спостережень; розробку загальнодержавних і регіональних програм використання та охорони земель, документації із землеустрою в галузі охорони земель; створення екологічної мережі; здійснення природно-сільськогосподарського, еколого-економічного, протиерозійного та інших видів районування (зонування) земель; економічне стимулювання впровадження заходів щодо охорони та використання земель і підвищення родючості ґрунтів;



стандартизацію і нормування.

До «Переліку видів діяльності, що належать до природоохоронних заходів» затвердженому постановою Кабміну №1147 входять всі можливі види заходів. Нижче наведено ті, які стосуються охорони земель:

Охорона і раціональне використання водних ресурсів:

1. Будівництво у населених пунктах, на новобудовах і розширення та реконструкція на діючих підприємствах:

- необхідних споруд для очищення стічних вод, що утворюються в промисловості, комунальному господарстві, інших галузях народного господарства;

- дослідних та дослідно-промислових установок, пов'язаних з розробленням методів очищення стічних вод;

- берегових споруд для прийому та очищення з плавзасобів господарсько-побутових стічних вод і сміття для утилізації, складування і очищення;

- систем роздільної каналізації, каналізаційних мереж і споруд на них;

- систем водопостачання з замкнутими циклами з поверненням для потреб технічного водопостачання стічних вод після їх відповідного очищення і оброблення;

- оборотних систем виробничого водопостачання, а також систем послідовного і повторного використання води, в тому числі води, що надходить від інших підприємств;

- споруд для збирання, очищення та використання вод поверхневого стоку у системах водопостачання;

- водопровідних мереж у місцях утворення депресійних лійок.

2. Придбання насосного і технологічного обладнання для заміни такого, що використало свої технічні можливості на комунальних каналізаційних системах, установок, обладнання і технічного флоту для збирання нафти, сміття та інших рідких, твердих відходів з суден.

3. Створення водоохоронних зон з комплексом агротехнічних, лісомеліоративних, гідротехнічних, санітарних та інших заходів, спрямованих на запобігання забрудненню, засміченню та виснаженню водних ресурсів, а також винесення об'єктів забруднення з прибережних смуг.

4. Будівництво, розширення та реконструкція руслових



5. Будівництво та реконструкція розсіюючих випусків очищених стічних вод та проведення заходів щодо запобігання тепловому забрудненню водою.

6. Ліквідаційний тампонаж або переведення на регульований режим роботи самовиливних артезіанських свердловин.

7. Заходи з охорони підземних вод та ліквідації джерел їх забруднення.

8. Реконструкція або ліквідація фільтруючих накопичувачів стічних вод з метою відвернення чи припинення забруднення підземних і поверхневих вод. Реконструкція гідротехнічних споруд.

9. Роботи, пов'язані з поліпшенням технічного стану та благоустрою водою.

10. Ведення водного кадастру.

11. Паспортизація малих річок і водою.

12. Заходи щодо відновлення і підтримання сприятливого гідрологічного режиму та санітарного стану річок, а також заходи для боротьби з шкідливою дією вод (біологічна меліорація водних об'єктів, винесення водоохоронних зон в природу, упорядкування джерел, очищення русел від дерев, що потрапили до них внаслідок проходження весняних повеней, будівництво протиповеневих водосховищ і дамб тощо).

13. Обстеження та паспортизація ставків-відстійників шахтних вод, шламонакопичувачів та хвостосховищ, гідротехнічних споруд.

14. Заходи очищення стічних скидних і дренажних вод з меліоративних систем (включаючи скидні води з рисових полів) та поліпшення їх якості (акумуляючі ємкості, відстійники, споруди та пристрої для аерації вод, біологічні канали, екрани для затримування пестицидів та інші).

15. Розроблення методик, технологій, установок, обладнання, приладів контролю, проведення робіт з очищення водних ресурсів, забруднених пестицидами і агрохімікатами та їх знезараження.

16. Спорудження установок для очищення і поліпшення якості води для зрошення сільськогосподарських культур.

17. Розроблення, виготовлення та придбання систем, приладів, оснащення спеціального транспорту для здійснення контролю за кількістю та якістю поверхневих, підземних та стічних вод і скидів шкідливих речовин у водні ресурси.



Охорона атмосферного повітря:

18. Організація виробництва, установлення та реконструкція обладнання для очищення газопилового потоку від забруднюючих речовин хімічного та біологічного походження, що викидаються в атмосферне повітря, та зниження рівня впливу фізичних і біологічних факторів на атмосферне повітря; розроблення технології, організація виробництва та застосування матеріалів, використання методів та впровадження технологій, що забезпечують запобігання виникненню, зниження рівня впливу чи усунення факторів забруднення атмосферного повітря.

19. Будівництво дослідних та дослідно-промислових установок для розроблення методів очищення газів, що відводяться від джерел шкідливих викидів в атмосферу.

20. Розроблення та виготовлення систем і приладів контролю та оснащення ними стаціонарних джерел викидів шкідливих речовин в атмосферу та пунктів контролю і спостереження за забрудненням атмосферного повітря.

21. Спорудження і оснащення контрольно-регулювальних пунктів для перевірки і зниження токсичності відпрацьованих газів транспортних засобів.

22. Розроблення, організація виробництва пристроїв для очищення відпрацьованих газів двигунів та оснащення ними транспортних засобів.

23. Проведення робіт з інвентаризації джерел забруднення навколишнього природного середовища.

Охорона і раціональне використання земель:

24. Впровадження ґрунтозахисної системи землеробства з контурно-меліоративною організацією території.

25. Будівництво, розширення та реконструкція протиерозійних, гідротехнічних, протикарстових, берегозакріплювальних, протизсувних, протиобвальних, протилавинних і протиселевих споруд, а також проведення заходів з захисту від підтоплення і затоплення, направлених на запобігання розвитку небезпечних геологічних процесів, усуненню або зниженню до допустимого рівня їх негативного впливу на території і об'єкти. Проведення заходів щодо хімічної меліорації ґрунтів.

26. Проведення агролісотехнічних заходів на ярах, балках та інших ерозійно небезпечних землях.



27. Рекультивация порушених земель та використання родючого шару ґрунту під час проведення робіт, пов'язаних із порушенням земель. Рекультивация територій полігонів твердих побутових відходів.

28. Засипка і виположування ярів, балок з одночасним їх дренуванням.

29. Заходи, пов'язані з створенням захисних лісових насаджень на еродованих землях, вздовж водних об'єктів (в тому числі водойм, магістральних каналів, тощо) та полезахисних смуг.

30. Терасування крутих схилів.

31. Консервація деградованих і забруднених земель.

32. Поліпшення малопродуктивних земельних угідь.

33. Розроблення технології, обладнання для знезараження, очищення землі, забрудненої пестицидами і агрохімікатами.

34. Проведення обстеження ґрунтів.

35. Ведення земельного кадастру.

Охорона і раціональне використання мінеральних ресурсів:

36. Заходи, здійснювані з метою застосування раціональних, екологічно безпечних технологій видобування корисних копалин і вилучення наявних у них компонентів, що мають промислове значення, недопущення наднормативних втрат і погіршення якості корисних копалин, а також відбіркового відпрацювання багатих ділянок родовищ корисних копалин, що призводитиме до втрат їх запасів.

37. Будівництво, розширення та реконструкція комплексів для закладки відпрацьованих, відкритих та підземних гірничих виробок супутніми породами, що не утилізуються.

38. Заходи щодо захисту родовищ (газових, нафтових, вугільних, торфових та ін.) від пожеж, затоплення, обвалів та придбання для цієї мети обладнання.

39. Картування забруднених територій, ведення аерокосмічного моніторингу геологічного середовища, ведення постійно діючих моделей геологічного середовища, радіоекологічні дослідження, ліквідаційний тампонаж свердловин.

Охорона і раціональне використання природних рослинних ресурсів:

40. Спорудження установок для утилізації відходів лісозаготівельної та деревообробної промисловості.



41. Ліквідація лісових та степових пожеж і пожеж торфовищ та їх наслідків.

42. Ліквідація наслідків буреломів, сніголомів, вітровалів.

43. Ліквідація негативних наслідків техногенного впливу на лісові насадження.

44. Проведення заходів з виявлення запасів природних рослинних ресурсів, затрати на їх охорону і відтворення.

45. Заходи з озеленення міст і сіл.

46. Створення станцій і лабораторій біологічного та хімічного захисту лісових насаджень.

У даній роботі розробляється програма охорони земель. З наведеного переліку студентові необхідно вибрати ті, які відповідають умовам і результатам моніторингу його учбової території.

На підставі аналізу *тематичних карт, карти господарського освоєння території та техногенного навантаження на середовище, результатів оцінки стану земель та значень показників моніторингу* необхідно встановити перелік та місця реалізації заходів з охорони земель від ерозії, деградації, забруднення тощо. Результати зобразити у вигляді карти проектних заходів з охорони земель.

Необхідно вказати джерела та зони техногенного забруднення і трансформації на контрольованій території, проаналізувати ступінь небезпеки, навести перелік заходів, які необхідно впровадити для усунення або зменшення дії забруднювачів і несприятливих явищ.

Для зменшення техногенного навантаження здійснюють такі основні заходи:

1. Встановлення очисних фільтрів для очистки викидів у повітря.
2. Побудова очисних споруд для очистки побутових, тваринницьких та промислових стоків.
3. Зменшення обсягів забору підземних вод.
4. Протиерозійні заходи: смугове розташування культур, поперечна оранка, наорні вали, дамби-розсіювачі і т.п.
5. Захист ґрунтів від деградації: внесення органічних і мінеральних добрив, сидерація, безполицева оранка, залишення пожнивних решток, ґрунтозахисні системи землеробства тощо.
6. Протирадіаційні заходи: внесення гною, вапнування, плантажна оранка, фітомеліорація, використання сільськогосподарської



продукції лише для технічних потреб і т.д.

7. Спеціальні (безполицева, органічна) системи землеробства.
8. Культуртехнічні заходи: глибоке розпушення ґрунтів, кротування, щілювання, вузькозагінна оранка, профілювання, лункування, лиманне зрошення тощо.
9. Хімічні та структурні меліорації земель (вапнування, гіпсування, землявання, торфування, фітомеліорація, внесення коагулянтів, промивка тощо).
10. Водні меліорації земель (осушення або зрошення).
11. Рекультивация та ренатуралізація земель.
12. Детоксикація земель забруднених важкими металами, токсичними сполукам та пестицидами (хімічне та адсорбційне зв'язування, фітомеліорація, зменшення доз пестицидів, відчуження тощо), інші спеціальні заходи.

Всі запроєктовані заходи відображаються на карті проектних заходів з охорони земель, приклад якої наведено у додатку 6. До створеної карти студентом укладається легенда відповідно до типової (табл. 33).

Таблиця 33
Легенда до карти проектних заходів з охорони земель (фрагмент)

	Суцільне залуження
	Заліснення
	Захисна лісосмуга
	Напрямок обробітку ґрунту
	Очисні фільтри для очистки викидів у повітря
	Очисні споруди для очистки побутових, тваринницьких та промислових стоків

У висновках до роботи необхідно дати рекомендації юридичним особам усіх форм власності щодо реалізації запропонованої програми охорони земель.



Рекомендована література

1. Земельний кодекс України: Чинне законодавство зі змінами та доповненнями станом на 1.10.2006р. - К.: Вид. Паливода А.В.. 2006. – 88 с.
2. Указ Президента України «Про вдосконалення системи державного управління земельними ресурсами та контролю за їх використанням і охороною» від 19.08.2002 № 720/2002
3. Концепція Державної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 31 грудня 2004 р. N 992-р
4. Положення про Державну систему моніторингу довкілля. Постанова КМУ від 30.03.1998 р. - №391
5. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами) за № 201 від 09.07.97 затверджено наказом МОЗ від 9 липня 1997 р. № 201.
6. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». Відомості Верховної Ради, 1991. № 41
7. Закони України «Про державний контроль за використанням та охороною земель» від 19.06.2003 № 963-IV.
8. Про затвердження переліку видів діяльності, що належать до природоохоронних заходів. Постанова Кабінету Міністрів України від 17.09.1996. - № 1147.
9. Ганешин Г.С. Геоморфологическое картирование и картирование четвертичных отложений при геологосъемочных работах. - М.: Недра, 1979. – 220 с.
10. Составление и использование почвенных карт / Под ред. А.Д. Кашанского. – М.: Агропромиздат, 1987. – 273 с.
11. Королев В.А. Мониторинг геологической среды / Под ред. В.Т. Трофимова. – М.: Изд-во МГУ. 1995. – 270 с.
12. Купаев В.И., Калачева О.А., Семин А.В. и др. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг. – М.: РГОТУПС, 2003. – 222 с.
13. Батенков В.А. Охрана биосферы: Учебно-методическое пособие. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2002. – 193 с.
14. Чистякова С.Б. Охрана окружающей среды: Учеб. для вузов. – М.: Стройиздат, 1988. – 272 с.



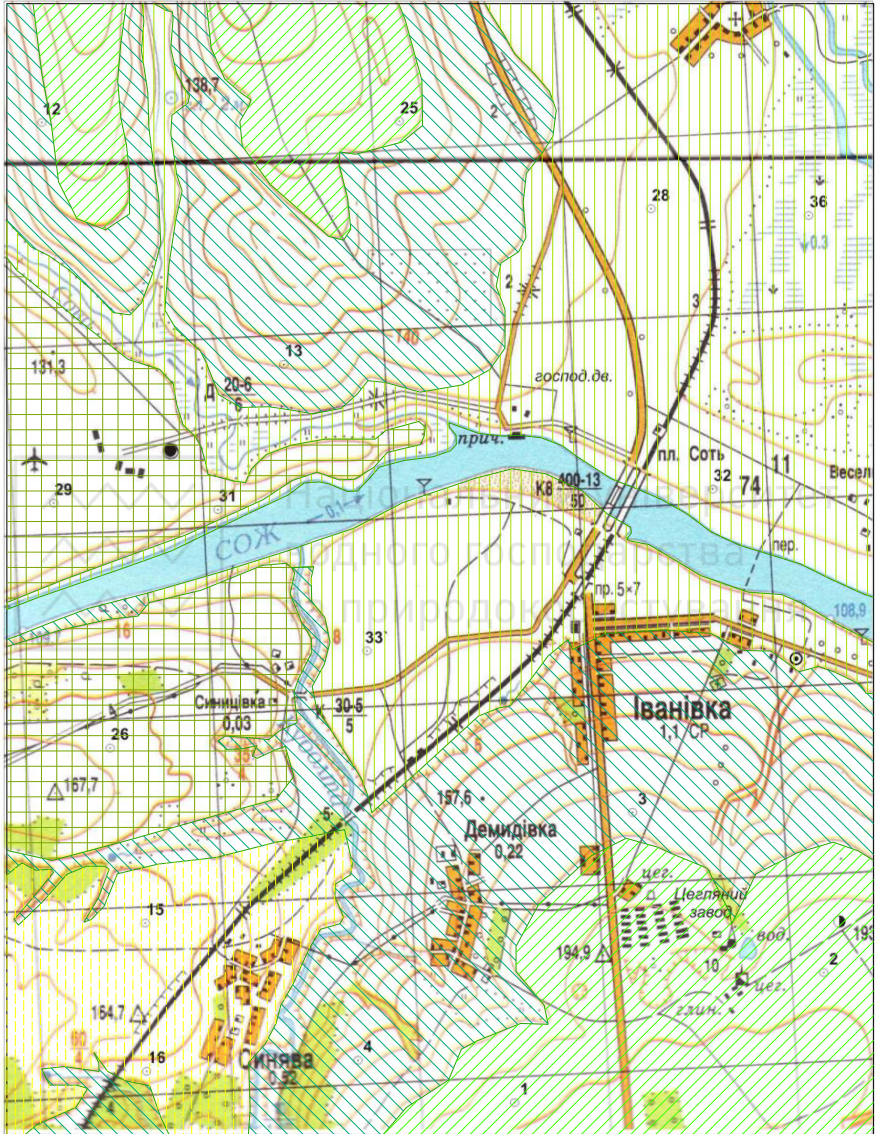
15. Малишева Л.Л. Теорія та методика ландшафтно-геохімічного аналізу й оцінки екологічного стану територій. Автореферат дисертації доктора геологічних наук: 11.00.11; НАН України. Інститут географії – К. 1998.
16. Мацнев А.І., Проценко С.Б., Саблій Л.А. Моніторинг та інженерні методи охорони довкілля.: Навч. посібник. – Рівне: ВАТ РД, 2000. – 504 с.
17. Мошинський В.С. Методи управління продуктивністю та екологічною стійкістю земель. – Рівне: НУВГП. 2005. – 340 с.
18. Надточій П.П., Вольвач Ф.В., Гермашенко В.Г. Екологія ґрунту та його забруднення. – К.: Аграр. Наука. 1997. – 286 с.
19. Родючість ґрунтів: моніторинг та управління / За ред. В.В. Медведєва. – К.: Урожай, 1992. – 248 с.
20. Шикуча М.К. та ін. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві / За ред. М.К. Шикучи. - Київ: ПФ «Оранта». 1998. – С. 633-643.
21. Сизов А.П. Городские земли: оценка качества, мониторинг, применение их результатов в регулировании землепользования. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук: 25.00.26; МГУ – М. 2006.
22. Ревзон А.Л. Картографирование состояний геотехнических систем. – М: Недра.1992. – 223с.
23. Разработка концепции мониторинга природно-технических систем / в 2-х томах. М.:ВНИИФТРИ. 1993. Т.1 215с., Т.2 270 с.
24. Бондарик Г.К., Ярғ Л.А. Природно-технические системы и их мониторинг / Инж.геол. 1990.№5. с.3-9.
25. Жигалин А.Д., Локшин Г.П., Просунцова Н.С. Опыт количественной оценки техногенного воздействия на геологическую среду / Инж.геол. 1990.№1. с.79-85.
26. Израэль Ю.А. Философия мониторинга / Метеорология и гидрология. 1990. №6. с.5-10.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Додаток 1

Геоморфологічна карта



МАСШТАБ 1:25 000

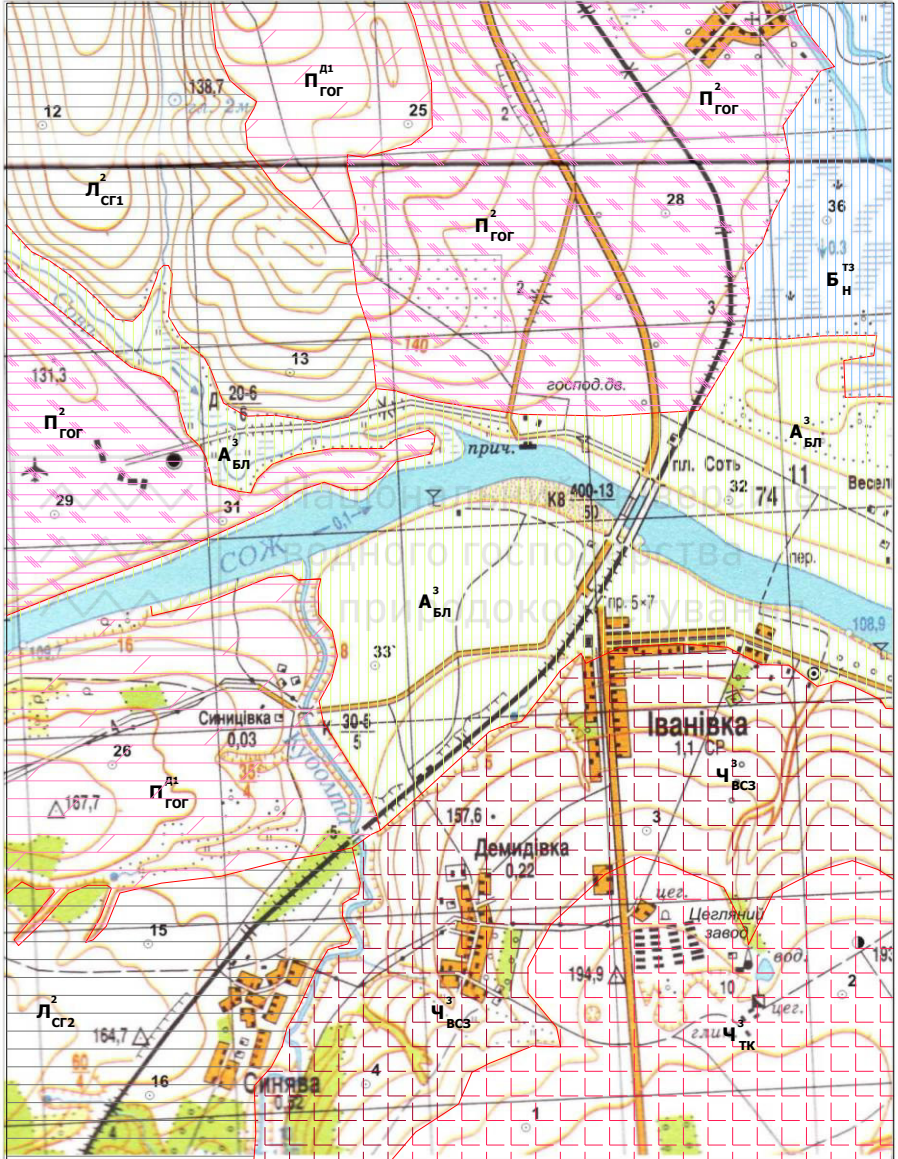
Суцільні горизонталі проведені через 10 метрів



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Додаток 2

Карта ґрунтового покриву



МАСШТАБ 1:25 000

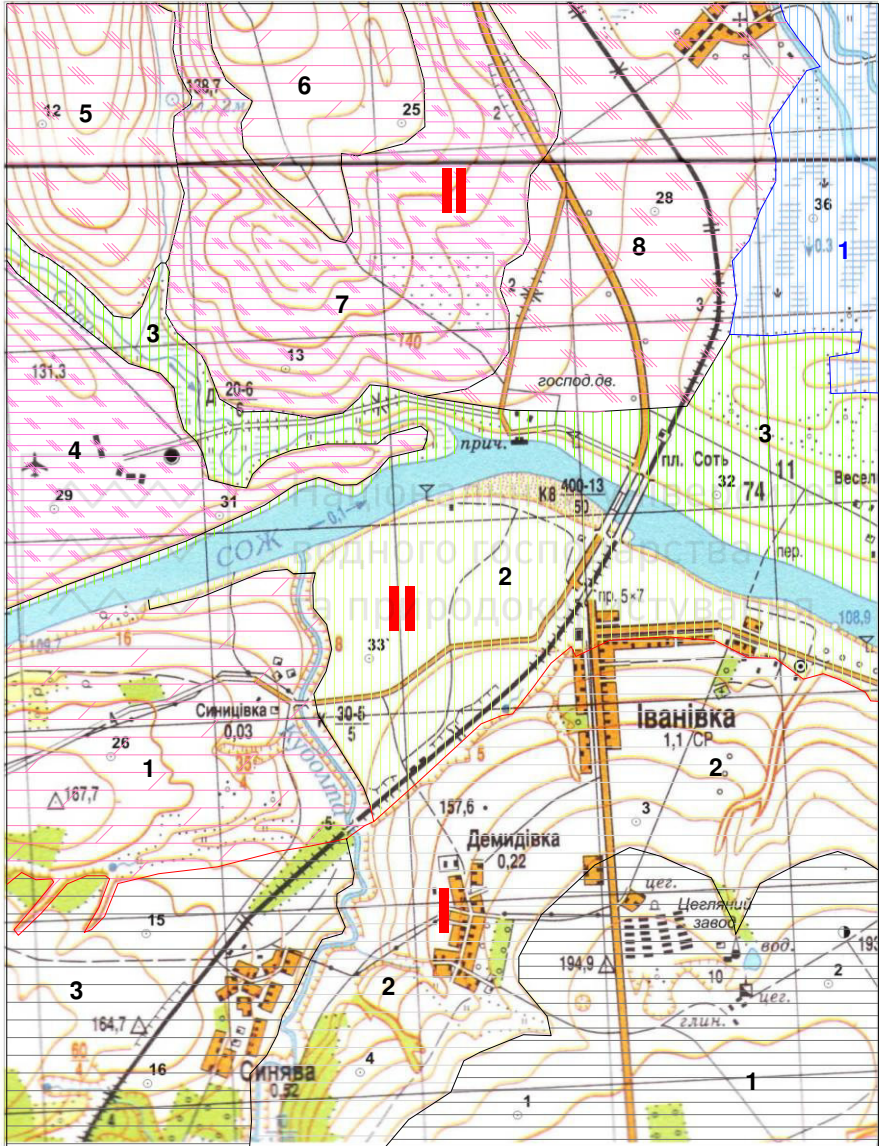
Суцільні горизонталі проведені через 10 метрів



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Додаток 3

Карта ґрунтово-геоморфологічного районування



МАСШТАБ 1:25 000

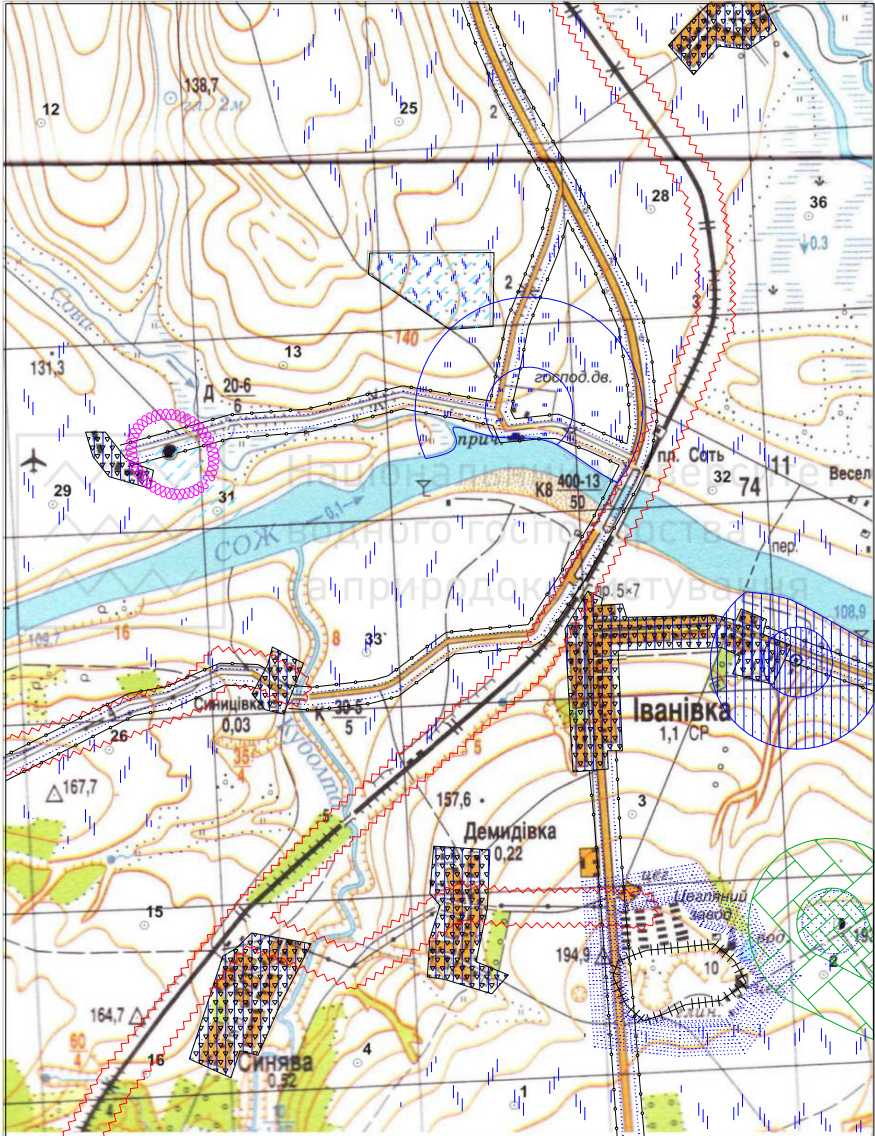
Суцільні горизонталі проведені через 10 метрів



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Додаток 4

Карта господарського освоєння території та техногенного навантаження на середовище



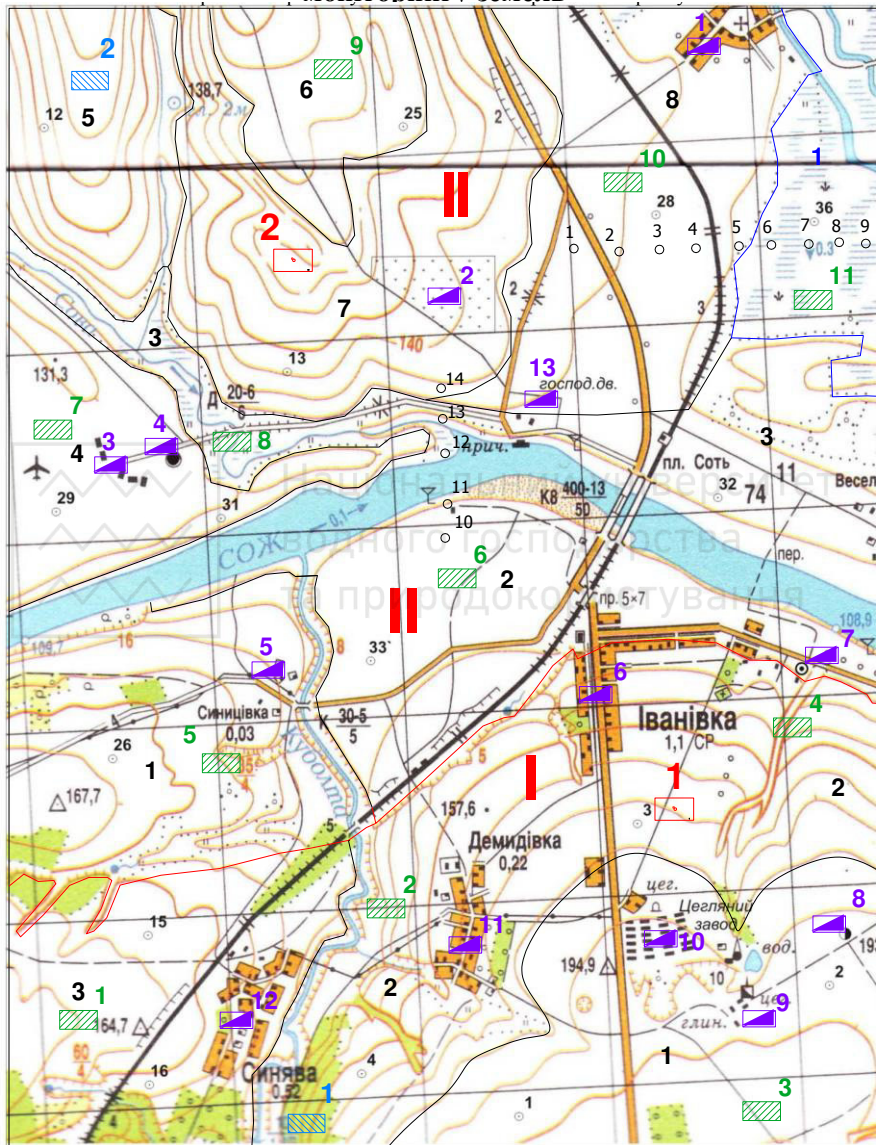
МАСШТАБ 1:25 000
Суцільні горизонталі проведені через 10 метрів



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Додаток 5

Карта-схема розташування локальної мережі моніторингу земель



МАСШТАБ 1:25 000

Суцільні горизонталі проведені через 10 метрів

