

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

ТЕМА: ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА МІСТА

Мета роботи: визначити особливості ґрунтового покриву в містах. Встановити шляхи і наслідки забруднення ґрунтів. Отримати практичні навички щодо визначення показників хімічного забруднення ґрунтів міста.

Теоретична частина

Геохімічний фон – середній вміст хімічного елемента в ґрунтах за даними вивчення статистичних параметрів його розподілу. Геохімічний фон є регіональною чи місцевою характеристикою ґрунтів і порід.

Геохімічна аномалія – ділянка території, в межах якої статистичні параметри розподілу хімічного елемента вірогідно відрізняються від фону.

Зона забруднення – геохімічна аномалія, в межах якої вміст забруднюючих речовин досягає концентрацій, що надають несприятливий вплив на здоров'я людини.

Рівень забруднення характеризується величиною *коефіцієнта концентрації* K_{ci} :

$$K_{ci} = \frac{C_i}{C\phi_i}$$

де C_i – концентрація забруднюючої речовини у ґрунті, $C\phi_i$ – фонові концентрації забруднюючої речовини, мг/кг ґрунту.

Забруднення звичайно буває поліелементним, і для його оцінки розраховують сумарний показник забруднення, що представляє собою адитивну суму перевищень коефіцієнтів концентрацій над фоновим рівнем:

$$Z_c = \sum_{i=1}^n K_{ci} - (n - 1)$$

де K_{ci} – коефіцієнт концентрації елемента, n – кількість елементів з $K_{ci} > 1$.

Величину сумарного показника забруднення ґрунтів використовують для оцінки *рівня небезпеки забруднення території міста*. Значення сумарного показника забруднення до 16 відповідають припустимому рівню небезпеки для здоров'я населення; від 16 до 32 – помірковано небезпечному; від 32 до 128 – небезпечному; більше 128 – надзвичайно небезпечного.

Для оцінки виявлених геохімічних аномалій в містах, а також для оцінки еколого-геохімічних змін, що відбуваються у результаті антропогенних процесів, В. А. Алексеєнко запропоновані показники абсолютного (ПАН) і відносного (ПВН) накопичення хімічних елементів.

ПАН показує, яка маса хімічного елемента накопичилася у результаті природних або техногенних процесів на одиниці площі у концентраціях, що

перевищують регіональне фонове зміст. При відсутності фонового вмісту можна брати кларкове або величину ГДК. ПАН виражається в т/км². Він обчислюється як відношення розрахованого змісту хімічного елемента, який накопичився в результаті техногенного хімічного забруднення в хімічній аномалії, до площі цієї аномалії. У зв'язку з тим, що значення фонового вмісту елементів у ґрунті неоднакові, абсолютна величина техногенного накопичення забруднювачів не буде відображати ступінь реальної небезпеки забруднювача для екологічного стану екосистем та здоров'я людини. Для подолання цієї проблеми був введений показник відносного накопичення (ПВН). ПВН надзвичайно важливий як при оцінці впливу певного елемента на організми, так і при порівнянні такого впливу різними елементами в конкретній ландшафтно-геохімічній обстановці. Він являє собою відношення показника абсолютного накопичення елемента до фонового (кларкового) вмісту його у ґрунті:

$$ПВН = ПАН/Сф$$

Розрахунок ПВН дозволяє визначити елементи забруднення навколишнього середовища, на які слід звернути першочергову увагу як при проведенні заходів з екологічної реабілітації ґрунтів, так і при медико-профілактичній роботі.

Геохімічне вивчення ґрунтів у місті на регулярній основі дозволяє одержати просторову структуру забруднення сельбищних територій і виявити ділянки, проживання на яких пов'язане з найбільшим ризиком для здоров'я населення.

Завдання:

Визначити ступінь небезпеки забруднення міських ґрунтів, встановити, які забруднювачі вносять найбільший внесок у сумарний показник забруднення. Охарактеризувати виявлені геохімічні аномалії, встановивши, які забруднювачі становлять найбільшу небезпеку для екосистем і здоров'я людини. Дані польових спостережень представлені у таблиці 1 та 2.

Таблиця 1

Варіанти завдань для оцінки ступеня небезпеки забруднення ґрунтів
(концентрація забруднювачів, мг / кг)

Варіант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
HCO ₃	0,21	1,3	1,4	520,6	25,6	2,6	516,3	52,3	518,5	365,2	89,6	56,2
Cl	32,4	25,5	45,6	10,8	112,3	65,2	25,6	69,5	18,8	65,2	16,5	45,2
SO ₄	0,01	1,2	65,2	1,5	64,2	18,9	54,5	12,3	1,5	10,5	12,1	33,2
Zn	0,002	63,3	3,2	15,6	15,2	42,0	1,9	22,6	17,6	56,2	25,6	65,5
NH ₄	0,5	10,5	12,2	10,5	2,6	15,2	12,3	16,2	17,5	25,2	12,5	52,5

Варіант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
HCO ₃	0,21	1,2	2,8	650,0	30,9	13,8	319,6	69,0	540,2	590,5	98,5	182,5
Cl	7,3	13,6	42,8	12,6	108,2	35,9	30,2	58,5	10,6	35,8	22,5	56,5
SO ₄	0,005	3,6	36,2	2,3	35,6	28,5	62,5	12,0	2,3	12,5	10,4	39,1
Zn	0,001	56,3	2,5	21,2	15,2	96,0	12,5	18,6	24,2	46,5	39,0	69,1
NH ₄	0,7	15,6	10,0	16,6	3,0	19,8	65,6	15,3	12,6	32,6	19,9	40,2
Нітрати	0,005	12,8	23,3	7,0	14,2	90,5	16,3	11,6	12,0	12,3	46,8	18,8
HCO ₃	0,21	1,2	1,8	690,4	56,2	10,2	465,5	44,7	538,0	589,6	102,0	130,6
Cl	19,3	16,3	52,3	11,6	92,0	40,6	29,3	57,9	9,6	40,5	15,3	58,9
SO ₄	0,004	2,5	66,3	1,0	60,0	65,2	66,5	12,5	1,0	16,8	12,3	45,8
Zn	0,001	58,9	2,8	18,5	15,4	33,0	1,6	13,5	16,5	50,8	32,1	78,0
NH ₄	0,3	19,2	9,6	14,0	3,0	56,6	42,2	22,0	10,0	18,8	8,8	42,1
Нітрати	0,004	12,5	4,5	7,0	18,9	77,8	14,9	9,9	8,0	12,3	58,1	29,6

Таблиця 2

Варіанти завдань для геохімічних аномалій

Речовини	Варіанти										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Pb	824*	2070	1050	1200	1680	2560	882	956	1472	3020	2114
	103	230	120	150	240	320	98	136	184	172	302
Zn	2080	715	1500	992	2765	2835	935	1764	1944	2834	1104
	200	65	150	124	197	270	85	147	162	218	96
Ti	1040	576	2040	1275	2432	2244	1044	3990	3240	2250	2192
	65	36	102	85	152	132	58	210	118	150	137
Cu	840	1050	1712	750	960	1368	1273	665	1136	1143	904
	105	150	214	100	120	152	134	95	142	127	113
V	600	832	290	805	1056	963	1045	602	1088	1656	1071
	75	104	58	115	132	107	95	86	136	184	102
Ga	2160	1800	1840	1648	3315	3072	2891	1540	2345	1350	2744
	450	360	230	412	663	512	413	385	469	525	392
Cr	1200	2970	1080	1484	1480	1728	2030	1505	1568	1683	2255
	150	330	180	212	185	192	203	215	196	187	205

Примітка: * - у чисельнику – накопичення у ґрунті геохімічних аномалій речовин техногенного походження, т; у знаменнику – площа аномалій, км²

Хід роботи:

1. Описати методику визначення рівня небезпеки забруднення території міста і оцінки геохімічних аномалій.
2. За фонові значення концентрації при розрахунку сумарного показника забруднення прийняти дані таблиці 3.

Таблиця 3

Фонові концентрації забруднюючих речовин для розрахунку сумарного показника забруднення, мг/кг

Речовина	Фонова концентрація	Речовина	Фонова концентрація
Гідрокарбонати	510	Нітрати	15
Хлориди	19,9	Гідросульфати	107
Амоній	11	Цинк	33
Сульфати	45		

3. Розрахувати коефіцієнти концентрації хімічних елементів в ґрунтах трьох районів міста, для кожного району визначити сумарний показник забруднення.
 4. Провести порівняльний аналіз хімічного забруднення ґрунтів районів. Зробити висновок.
 5. Охарактеризувати геохімічні аномалії на урбанізованій території за показниками абсолютного і відносного накопичення.
- За фонові значення концентрації забруднювачів прийняти дані таблиці 4.

Таблиця 4

Фонові концентрації забруднюючих речовин для розрахунку характеристик геохімічних аномалій, т/км²

Речовина	Фонова концентрація	Речовина	Фонова концентрація
Свинець	0,001	Ванадій	0,01
Цинк	0,005	Галій	0,003
Титан	0,457	Хром	0,02
Мідь	0,002		

Результати розрахунку оформити у вигляді таблиці 5:

Таблиця 5

Результати розрахунку

Елемент	Площа аномалії	Техногенна складова елементів, т	Фонова концентрація	ПАН, т/км ²	ПВН

Виконати ранжування елементів за величиною питомого вкладу до забруднення міських ґрунтів, а також за величиною небезпеки для здоров'я людини, що визначається показником відносного накопичення. Зробити висновок про найбільш небезпечні в даних умовах забруднювачі.

Контрольні запитання

- 1) Що таке геохімічний фон, геохімічна аномалія, зона забруднення? Причини виникнення.
- 2) Які показники використовуються для оцінки хімічного забруднення земельного покриву та водного середовища?
- 3) Як оцінюється рівень небезпеки забруднення території міста? Чинники впливу.
- 4) У чому суть показника відносного накопичення хімічних елементів в ґрунті та водному середовищі і для чого він був введений?