

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут водного господарства та
природооблаштування
Кафедра водної інженерії та водних технологій

01-01-66М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять і самостійної роботи
з навчальної дисципліни «Меліоративна географія»
для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня
за ОП «Водна інженерія та водні технології» спеціальності
194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні
технології» денної та заочної форм навчання

Рекомендовано
науково-методичною радою
з якості ННІВГП
Протокол № 10 від 20.06.2023 р.

Рівне – 2023

Методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи з навчальної дисципліни «Меліоративна географія» для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які навчаються за ОП «Водна інженерія та водні технології» спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» денної та заочної форм навчання [Електронне видання] / Козішкурт С. М. – Рівне : НУВГП, 2023. – 39 с.

Укладач: Козішкурт С. М., к.т.н, доцент кафедри водної інженерії та водних технологій.

Відповідальний за випуск: Турченко В. О., д.т.н., завідувач кафедри водної інженерії та водних технологій.

Керівник (гарант) освітньої програми : Турченко В. О.

© С. М. Козішкурт, 2023
© Національний університет
водного господарства та
природокористування, 2023

Зміст

Передмова.....	4
Практична робота 1. Оцінка природних ресурсів і умов ділянки дослідження. Аналіз несприятливих природних явищ і процесів	5
Практична робота 2. Визначення змиву ґрунту зі схилів земель за період весняної повені	8
Практична робота 3. Визначення змиву ґрунту зі схилів земель за період літніх злив і річного та встановлення ступеня небезпеки дефляційних процесів	13
Практична робота 4. Проектування та розрахунок параметрів протиерозійних терас на схилах	18
Практична робота 5. Визначення норм меліорантів при хімічній меліорації кислих ґрунтів.....	20
Практична робота 6. Встановлення типу та ступеня засолення ґрунтів. Методи меліорації засолених ґрунтів.....	23
Практична робота 7. Встановлення впливу природо-користування на компоненти довкілля. Обґрунтування інженерної системи природооблаштування	28
Самостійна робота	31
Рекомендована література	33
Додатки.....	35

Передмова

Методичні вказівки підготовлені відповідно до силабусу навчальної дисципліни «Меліоративна географія» та освітньої програми «Водна інженерія та водні технології» другого (магістерського) рівня спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології».

Навчальна дисципліна «Меліоративна географія» забезпечує професійний розвиток магістра та спрямована на формування у студентів компетентностей щодо розуміння суті географічних основ меліоративних заходів, районування територій за потребами у різних видах меліорацій, способів і методів їх проведення, а також впливом меліорацій на природні умови ґрунтоутворення, їхні позитивні і негативні наслідки та порушення екологічної рівноваги.

Метою практичних робіт є дослідження і запобігання процесам деградації ландшафтів та вивчення шляхів оптимізації довкілля, реалізації різноманітних меліоративних заходів із природооблаштування території.

Методичні вказівки містять вихідні дані та методики проведення розрахунків, довідкові та нормативні відомості, які необхідні при виконанні практичної чи самостійної роботи.

Практична робота 1.

Оцінка природних ресурсів і умов ділянки дослідження.

Аналіз несприятливих природних явищ і процесів

Мета практичної роботи: навчитися оцінювати природно-ресурсний потенціал території, аналізувати несприятливі природні явища і процеси з метою зменшення їхнього негативного впливу.

Завдання практичної роботи: навести природно-кліматичні і меліоративні умови ділянки (природна зона, клімат, ґрунти, рельєф, гідрологічні умови тощо). Проаналізувати ймовірність виникнення несприятливих природних явищ і процесів.

Теоретична частина.

Природно-ресурсний потенціал країни включає природні ресурси і природні умови. Природні ресурси – це компоненти природи, які використовуються для задоволення матеріальних і духовних потреб людини та суспільства. Природні умови – це компоненти і властивості природи, що впливають на життя людини та діяльність людства. Такий поділ є відносним, оскільки окремі компоненти можуть відноситися як до ресурсів, так і до умов. До основних компонентів природно-ресурсного потенціалу відносять: географічне положення, кліматичні умови, особливості рельєфу та розміщення ресурсного потенціалу.

Урахування кліматичних ресурсів є важливою умовою господарської діяльності людства, пошуку способів зменшення негативної дії природних аномалій на продуктивність виробництва. Провідна роль у формуванні клімату належить сонячному світлу і теплу. Нерівномірність надходження сонячної радіації по періодах року на території країни впливає на температурний режим місцевості, виникнення повітряних засух, глибину промерзання ґрунту й інші метеорологічні фактори.

Важливою умовою отримання стабільних урожаїв сільськогосподарських культур є їхнє забезпечення водою. За середніми багаторічними значеннями гідротермічного коефіцієнта (ГТК) у період продуктивного водоспоживання рослин поділяється на такі зони:

- 1) зона достатнього зволоження з ГТК (1,2...1,4);
- 2) слабо засушлива зона (ГТК=1...1,2);
- 3) засушлива зона (ГТК=0,7...1,0);
- 4) дуже засушлива зона (ГТК=0,4...0,7).

Відповідно до зони поділяють ґрунти на аридні (території з посушливим кліматом) та гумідні (території надлишкового природного зволоження). Також ґрунти класифікують за іншими показниками, наприклад, на еродовані, засолені, заболочені, лісового фонду, надмірно зволожені, меліоровані, богарні, рекультивовані тощо. Карта основних видів ґрунтів України та їхнє природне зволоження наведена на рис. 1.

Водні ресурси є складними природними водними системами, що мають значний вплив на компоненти довкілля – рельєф, клімат, ґрунти, рослинний і тваринний світ. Від стану водних ресурсів залежить економіка всіх виробничих галузей і розвиток продуктивних сил країни.

Територія України, в цілому, характеризується сприятливими кліматичними умовами. Однак клімат окремих зон суттєво різниться. У межах рівнинної території він змінюється від надлишкового зволоженого в північно-західних регіонах до жаркого і засушливого в степах Причорномор'я. Особливі умови утворюються в південній частині Криму та гірських районах Карпат.

Особливості території та формування атмосферних процесів зумовлюють різноманітність кліматичних умов і часте повторення несприятливих природних явищ, таких як: зливи, град, сильні вітри, засухи, суховії, вітровали, заморозки, ожеледь, завірюха тощо. В окремих випадках вони приймають катастрофічний характер, наносять великих збитків народному господарству та погіршують умови життєдіяльності населення.

До несприятливих фізико-географічних процесів на території України належать: ерозія, зсуви, селі, карст, заболочення, підтоплення, засолення та ін.

Для попередження або зменшення негативного впливу несприятливих кліматичних явищ і процесів та обґрунтування меліоративних заходів треба знати закономірності їхнього розподілу по території та ймовірність виникнення.

K_6 - Коэффициент природного зволоження, K_6

$$K_6 = (\sum P_{IV-X} + W_6) / E_0$$

$\sum P_{IV-X}$ - опади за квітень-жовтень, мм

W_6 - весняні вологозапаси на 1 квітня, мм

E_0 - випаровишність за IV-X місяці, мм

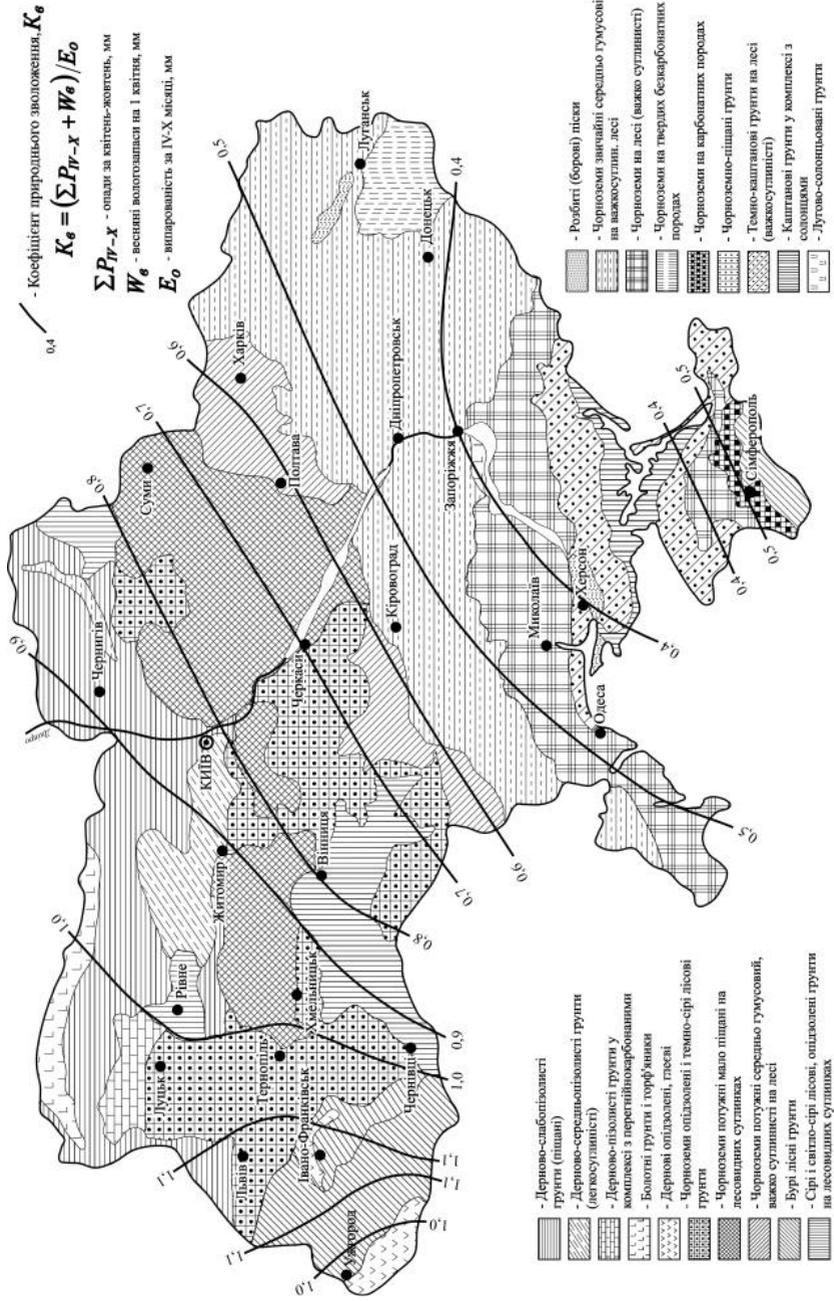


Рис. 1. Карта ґрунтів України та їхнє природне зволоження.

Практична робота 2. Визначення змиву ґрунту зі схилів земель за період весняної повені

Мета практичної роботи: навчитися встановлювати втрати ґрунту від ерозії під час весняної повені.

Завдання практичної роботи: визначити змив ґрунту під час стоку талих вод на ділянці водозбору.

Теоретична частина.

Змив ґрунту під час весняної повені проявляється в поступовому вилученні талими водами ґрунтових часток із поверхні схилу. Водна ерозія наносить значну шкоду довкіллю за рахунок, з одного боку, безповоротного виносу зі схилів верхнього, найбільш родючого, шару та деградації ґрунту, з іншого – значної втрати місцевих вод, замулення та знищення водних джерел (малих річок, ставків тощо).

В Україні щорічно від ерозійних процесів втрачається 300...600 млн. т ґрунту.

На схилах із похилом у 3...4° щорічно змивається 3...4 мм родючих ґрунтів, а з кожного гектара ріллі втрачається 1 тонна гумусу, поповнення якого потребує сотні років.

Навесні танення снігу проходить досить швидко. Відтаювання шару ґрунту, що промерз у зимові морози, відбувається повільно. Тала вода проникає у верхній шар ґрунту, розм'якшує його і зносить течією води. Окрім того, на крутих схилах відталий шар ґрунту може зсунутися по мерзлому ґрунту вниз схилом.

Визначення змиву ґрунту зі схилу за період весняної повені виконують за формулою

$$M_{нов} = h_{нов}^n \cdot \alpha \cdot b \cdot k_b, \text{ т/га}, \quad (1)$$

де $M_{нов}$ – змив ґрунту зі схилу за період весняної повені (модуль стоку ґрунту), т/га; $h_{нов}$ – шар стоку води за період весняної

повені ймовірності перевищення P , мм, визначають за формулою

$$h_{пов} = (h_k \cdot c - b') \cdot \delta_l \cdot k \cdot k_e, \text{ мм}; \quad (2)$$

h_k – шар стоку води за період весняної повені ймовірністю перевищення $P=1\%$ або $P=50\%$, мм. Для розрахунків шару стоку заданої ймовірності $P < 25\%$ використовують значення h_k при $P=1\%$, а для ймовірності $P > 25\%$ – h_k при $P=50\%$ (табл. 1);

c і b' – коефіцієнти переходу від шару стоку води за період весняної повені ймовірністю $P=1\%$ або $P=50\%$ до шару інших розрахункових ймовірностей перевищення (за завданням) (табл. 2);

δ_l – коефіцієнт, що враховує зменшення шару стоку води залежно від залісення площі водозабору, визначають за формулами:

$$\text{- при } P < 50\% \quad \delta_l = \frac{1}{1 + 0,01 \cdot f_l}; \quad (3)$$

$$\text{- при } P > 50\% \quad \delta_l = \frac{1}{1 + 0,02 \cdot f_l}; \quad (4)$$

f_l – залісення водозбору, %. При $f_l < 5\%$ площі $\delta_l = 1,0$;

k – коефіцієнт, що враховує вплив розораності схилу на шар стоку води за період весняної повені. При площі водозбору більше $0,05 \text{ км}^2$ $k=1,0$. При площі водозбору менше $0,05 \text{ км}^2$:

- при оранці поперек схилу $k=0,8$;

- при оранці за схилом та на багаторічному перелогі $k=1,2$.

k_e – коефіцієнт, що враховує вплив експозиції схилів (табл. 3);

α , n – параметри, що залежать від типу струмкової мережі на схилі та виду агрофона поля (табл. 4 та 5). Типи струмкових мереж наведені у табл. 7;

b – коефіцієнт, що враховує агрофон поля за попередній рік:

- для зябу, пару і просапних культур – $1,0$;

- для зернових культур – $0,9$;

- для багаторічних трав – $0,8$;

k_i – коефіцієнт, що враховує крутизну схилу:

- при похилі I більше 100‰ – $0,01 \cdot I$;
- при похилі I менше 100 ‰ – 1,0.

Перехід від похилу у градусах до похилу у частках або проміле наводиться у табл. 6.

Таблиця 1

Шар стоку за період весняної повені h_k , мм
(за гідрологічними картами)

№ з/п	Область	Райони	h_k , мм при $P=1$ %	h_k , мм при $P=50$ %
1	АР Крим	північно-східні	50	10
		південно-східні	40	5
2	Одеська, Херсонська, Миколаївська	південні	50	10
		північні	70	15
3	Запорізька, Дніпропетровська	південні	80	20
		північні	120	30
4	Донецька, Луганська	всі райони	125	40
5	Харківська	всі райони	175	50
6	Полтавська	всі райони	170	45
7	Сумська, Чернігівська	північні	175	60
		південні	150	40
8	Кіровоградська	східні	115	35
		західні	125	30
9	Черкаська	південні	125	35
		північні	150	25
10	Київська, Житомирська	південні	160	40
		північні	175	40
11	Вінницька, Хмельницька	східні	125	40
		західні	125	35
12	Волинська, Рівненська	всі райони	175	40
13	Тернопільська, Львівська	східні	130	40
		західні	150	60
14	Чернівецька	всі райони	140	60
15	Івано-Франківська	всі райони	150	70
16	Закарпатська	всі райони	200	100

Таблиця 2

Значення коефіцієнтів c і b' залежно від ймовірності стоку

Природні зони	Коефіцієнти	Ймовірність P , %							
		1	3	5	10	25	50	75	90
Лісова	c	1,0	0,85	0,81	0,69	0,62	1,0	0,80	0,70
	b'	0	0	7	10	23	0	7	27
Лісостепова	c	1,0	0,83	0,78	0,66	0,59	1,0	0,74	0,70
	b'	0	0	12	15	28	0	5	30

Таблиця 3

Значення коефіцієнта k_e залежно від експозиції схилів

Області України	Експозиція схилів				Примітка
	на схід	на північ	на захід	на південь	
Західні	0,7...0,8	0,9...1,0	0,9...1,0	1,2	для замкнутих водозборів гірл, балок і ярів $k_e=1,0$
Центральні	1,2	0,9...1,0	0,9...1,0	0,7...0,8	
Південні і східні	0,8...0,9	0,9...1,0	0,7...0,8	1,2	

Таблиця 4

Значення параметрів α та n при зяблевій оранці

Тип ґрунтів	Тип струмкової мережі					
	I		II		III	
	α	n	α	n	α	n
Опідзолені	$3,0 \cdot 10^{-3}$	1,0	$3,0 \cdot 10^{-2}$	1,2	$1,2 \cdot 10^{-1}$	1,1
Лісостепові і темно-каштанові	$3,0 \cdot 10^{-4}$	1,0	$6,3 \cdot 10^{-3}$	1,6	$4,0 \cdot 10^{-2}$	1,2
Чорноземи	$3,0 \cdot 10^{-4}$	1,0	$3,8 \cdot 10^{-3}$	1,8	$1,1 \cdot 10^{-2}$	1,3

Таблиця 5

Значення параметрів α та n при заданому агрофоні поля

Агрофон поля	Тип струмкової мережі на схилі					
	I		II		III	
	α	n	α	n	α	n
Переліг	$4,6 \cdot 10^{-6}$	1,8	$3,8 \cdot 10^{-4}$	1,8	$3,8 \cdot 10^{-4}$	1,8
Багаторічні трави	$2,8 \cdot 10^{-5}$	1,6	$2,3 \cdot 10^{-3}$	1,6	$2,3 \cdot 10^{-3}$	1,6
Озимі	$4,2 \cdot 10^{-5}$	1,6	$3,5 \cdot 10^{-3}$	1,6	$3,5 \cdot 10^{-3}$	1,6
Стерня	$1,1 \cdot 10^{-4}$	1,5	$9,3 \cdot 10^{-3}$	1,5	$7,2 \cdot 10^{-3}$	1,5

Таблиця 6

Переведення розмірності похилу з градусів у частки та проміле

Градуси	1	2	3	4	5	6	7	8
Частки	0,0175	0,0349	0,0524	0,0700	0,0875	0,1051	0,1228	0,1405
Проміле	17,5	34,9	52,4	70,0	87,5	105,1	122,8	140,5

Таблиця 7

Типи струмкових мереж на схилах

Тип мережі	Характеристики струмкових мереж на схилах	Довжина струмків, км	Площа водозбору, км ²
I	тимчасові мікрострумкові мережі у приводороздільній частині схилу на відносно рівній поверхні; місцезнаходження струмків випадкове; після кожної оранки струмкова мережа знищується	до 0,10	<0,05
II	теж, але в нижньорозташованій частині схилу	0,10...0,30	0,05...0,25
III	струмкова мережа пристосована до улоговини, що утворюється при злитті струмків I і II типів; знищується при оранці	0,30...2,0	0,25...2,00

Практична робота 3.

Визначення змиву ґрунту зі схилів земель за період літніх злив і річного та встановлення ступеня небезпеки дефляційних процесів

Мета практичної роботи: навчитися встановлювати втрати ґрунту від ерозії за період літніх злив і річного та встановлювати ступінь небезпеки дефляційних процесів.

Завдання практичної роботи: визначити змив ґрунту під час літніх злив на ділянці водозбору, встановити об'єм твердого стоку та кількість змитого гумусу за рік, ступінь небезпеки дефляційних процесів.

Теоретична частина.

Змив ґрунту талими й дощовими водами відбувається по-різному. При сильних дощах краплини дощу розбивають ґрунтові агрегати на мілкі частинки, а стік зносить їх по схилу. Вбирання води ґрунтом при зливі проходить повільніше, ніж при помірному дощі. Тому на поверхні землі збирається значна маса води, що рухаючись по схилу у вигляді потоку, легко піднімає й зносить за течією ґрунтові частинки.

Змив ґрунту зі схилу за період літніх злив визначають за формулою

$$M_{злив} = h_{злив} \cdot \alpha_1 \cdot b \cdot k_i, \text{ т/га}, \quad (5)$$

де $M_{злив}$ – змиву ґрунту зі схилу за період літніх злив повені (модуль стоку ґрунту), т/га; $h_{злив}$ – шар води дощової зливи ймовірності перевищення P , мм. Вираховують за формулами:

- на водозборах площею більше $1,0 \text{ км}^2$

$$h_{злив} = H_{1\%} \cdot \varphi_1 \cdot \lambda_P, \text{ мм}, \quad (6)$$

- на водозборах площею до $1,0 \text{ км}^2$

$$h_{злив} = H_{1\%} \cdot \varphi_1 \cdot \lambda_P \cdot \psi(t), \text{ мм}, \quad (7)$$

де $H_{1\%}$ – добовий шар літніх опадів ймовірністю перевищення $P=1\%$ (рис. 2);

φ_I – коефіцієнт, що залежить від категорії ґрунту та добового шару опадів $H_{1\%}$ (табл. 8);

λ_P – перехідний коефіцієнт від ймовірності перевищень $P=1\%$ до розрахункової P (табл. 9);

$\psi(t)$ – ордината кривої редуції шару опадів, що відповідає тривалості схилового добігання. Тривалість схилового добігання t залежить від гідрометричної характеристики схилу Φ_{cx} , що визначається за формулою

$$\Phi_{cx} = \frac{\sqrt{(1000 \cdot l_{cx})}}{m_I \cdot \sqrt[4]{I_{cx}} \cdot \sqrt{\varphi_i} \cdot H_{1\%}}, \quad (8)$$

де l_{cx} – довжина схилу, км (за завданням);

m_I – коефіцієнт, що враховує шорсткість схилів:

- при обробітку ґрунту за схилом $m_I=0,25$;

- при обробітку ґрунту поперек схилу $m_I=0,15$);

I_{cx} – похил схилу (за завданням), ‰.

За значенням Φ_{cx} знаходять тривалість схилового добігання t (табл. 10), за яким визначають ординату кривої редуції шару опадів $\psi(t)$ (табл. 11);

α_1 – параметр, що залежить від типу струмкової мережі на схилі й агрофону поля, приймають за табл. 12;

b – коефіцієнт, що враховує агрофон поля; k_i – коефіцієнт, що враховує крутизну схилу (див. практичну роботу 2).

Таблиця 8

Значення коефіцієнта φ_1 залежно від добового шару опадів

Тип ґрунтів	Добовий шар опадів $H_{1\%}$, мм							
	<80	100	120	140	160	180	200	250
Чорноземи каштанові	0,20	0,24	0,28	0,33	0,37	0,42	0,46	0,50
Підзолисті, лісові, змиті чорноземи	0,35	0,37	0,40	0,43	0,47	0,51	0,55	-

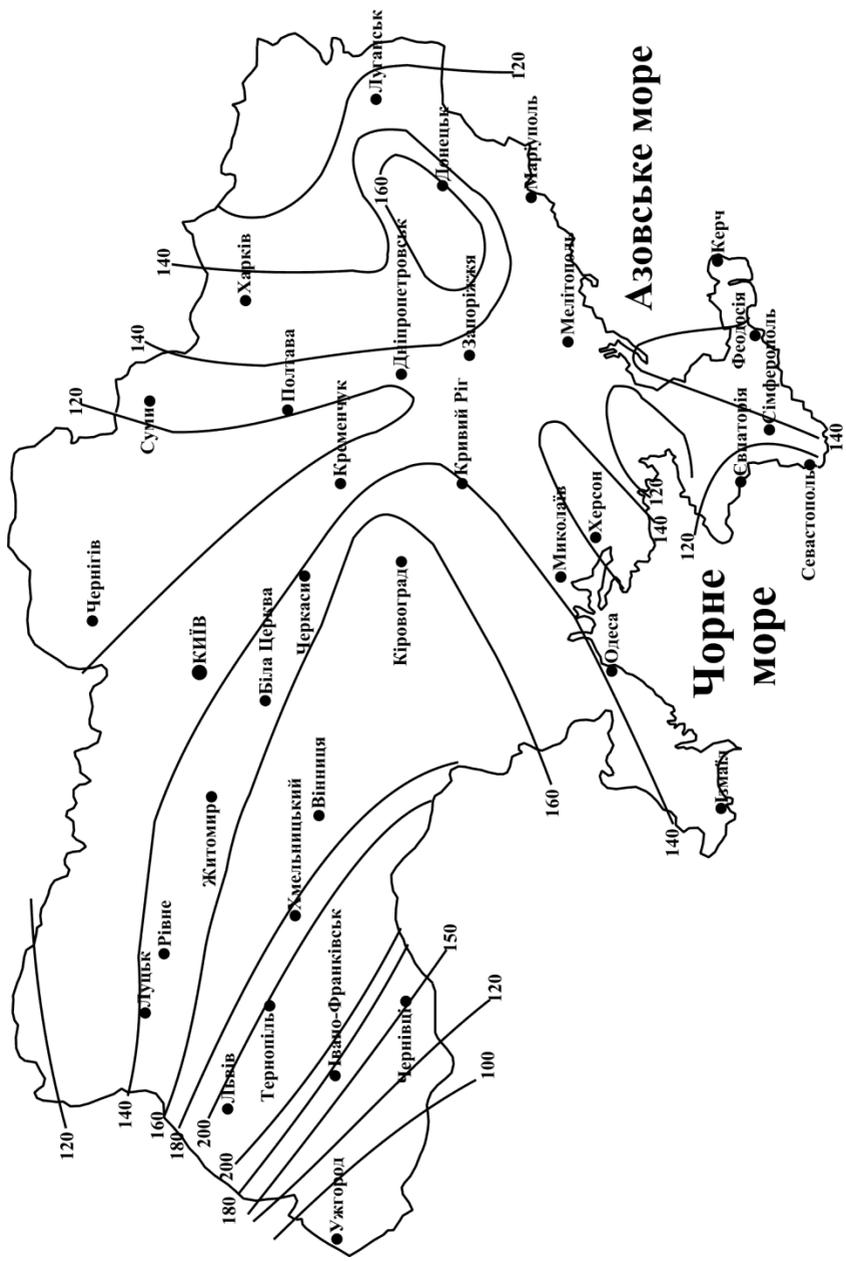


Рис. 2. Карта добового шару літніх опадів ймовірністю перевищення $P=1\%$, (H_6 , мм)

Таблиця 9

Значення коефіцієнта λ_p залежно від забезпеченості P

Площа водозбору, км ²	Розрахункова забезпеченість $P, \%$					
	1	2	3	5	10	25
менше 1,0	1,0	0,72	0,64	0,50	0,34	0,15
1...10	1,0	0,72	0,63	0,44	0,26	0,10

Таблиця 10

Значення тривалості добігання t , хв

Регіони України	Гідроморфометрична характеристика схилів водозбору, $\Phi_{сх}$														
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10	12	15
Північні, північно-західні	2,3	5,0	8,0	11	15	19	28	39	53	67	85	105	130	180	260
Центральні та південні	2,7	5,3	8,5	12	17	22	34	47	62	80	100	120	150	200	300
Північно-східні та південно-західні	2,3	5,2	8,0	11	15	20	30	43	58	76	93	115	140	190	300

Таблиця 11

Значення коефіцієнта $\psi(t)$ при площі водозбору менше 10 км²

t , хв Області	5	10	20	40	60	90	150	300	720	1440	2880
Західні	0,20	0,30	0,41	0,51	0,56	0,61	0,65	0,78	0,92	1,06	1,25
Центральні	0,18	0,27	0,38	0,51	0,57	0,64	0,70	0,80	0,93	1,06	1,20
Південно-східні	0,17	0,28	0,42	0,55	0,61	0,67	0,74	0,84	0,95	1,05	1,20

Значення коефіцієнта α_1 залежно від струмкової мережі

Агрофон поля	Тип струмкової мережі на схилах	Параметр α_1
Трави, зернові культури	I, II, III	0,03...0,06
Просапні культури	I, II, III	0,5...1,5
Пар	I, II, III	1,5...5,0

Змив ґрунту зі схилів земель за рік (модуль стоку ґрунту) визначають за формулою

$$M_{\text{рік}} = (M_{\text{нов}} + M_{\text{злив}}), \text{ т/га.} \quad (9)$$

Перехід від модуля стоку ґрунту за рік $M_{\text{рік}}$ до відповідного значення об'єму змитого ґрунту з ділянки $W_{\text{рік}}$ та шару з глибиною ґрунту $H_{\text{рік}}$ виконують за формулами:

$$W_{\text{рік}} = \frac{M_{\text{рік}}}{\gamma} \cdot F, \text{ м}^3, \quad (10)$$

$$H_{\text{рік}} = \frac{M_{\text{рік}}}{10 \cdot \gamma}, \text{ мм,} \quad (11)$$

де F – площа ділянки, га; γ – щільність ґрунту, т/м³ (дод. 1).

Кількість змитого гумусу за рік визначають за залежністю

$$G = \frac{M_{s0} \cdot P_G}{100}, \text{ т/га,} \quad (12)$$

де P_G – вміст гумусу у верхньому шарі ґрунту, % (дод. 1).

Визначений модуль річного стоку ґрунту $M_{\text{рік}}$ слід порівняти з допустимими нормами змиву і встановити ступень небезпеки дефляційних процесів згідно додатку 2.

Залежно від природно-господарських умов і ступеня розвитку ерозійних процесів необхідно обґрунтувати заходи боротьби з водною ерозією.

Практична робота 4. Проектування та розрахунок параметрів протиерозійних терас на схилах

Мета практичної роботи: навчитися проектувати та виконувати розрахунки параметрів протиерозійних терас.

Завдання практичної роботи: виконати розрахунок параметрів і запроектувати на плані горизонтальні вали-тераси, східчасті і траншейні тераси.

Теоретична частина.

Горизонтальні вали-тераси. Вали-тераси влаштовують на схилах, що обробляються при похилах до 5° і незначній кількості улоговин на схилах водозбору. Поверхневі води по такому схилу стікають повільно, від чого процес змиву припиняється і значно збільшується об'єм водопоглинення ґрунтом (рис. 3).



Рис. 3. Схема горизонтальних валів-терас: 1 – ставочок; 2 – вал; L – ширина тераси; h_e – висота вала; Δh – робоча глибина.

Вали-тераси мають невелику висоту (0,25...0,4 м) і дуже пологі відкоси (6...10-кратні висоті валу), що дозволяє агротехніці легко переїздити їх при обробітку ґрунту і збиранні врожаю.

Розрахунок горизонтальних валів-терас зводиться до визначення ширини терас при повному затриманні розрахункового шару стоку води (більшого з весняного чи стоку літніх злив).

Ширина терас визначається з рівності об'ємів стічних опадів і ставочка, що затримує поверхневий стік на 1 м довжини валу за формулою

$$\frac{1 \cdot L \cdot h \cdot \alpha}{10000} = \frac{\Delta h^2}{2I_{cx}} + \frac{m_1 \cdot \Delta h^2}{2}, \text{ звідки} \quad (13)$$

$$L = \frac{\Delta h^2 (1/I_{cx} + m_1) \cdot 10000}{2 \cdot h \cdot \alpha}, \text{ м,} \quad (14)$$

де L – ширина тераси, м; I_{cx} – похил схилу; m_1 – закладання мокрого відкосу (6...10); h – шар весняного стоку або добовий шар літніх опадів, мм (табл. 1, рис. 2); α – коефіцієнт стоку опадів (0,25...0,40); Δh – робоча висота валу (0,2...0,3), м.

Східчасті тераси. На схилах із похилами більше 5...6° влаштовують східчасті тераси, які представляють собою площадки, розташовані строго по горизонталях або з допустимими похилами вздовж тераси (рис. 4). У такому випадку скид води з тераси відбувається за допомогою зливоскидів.

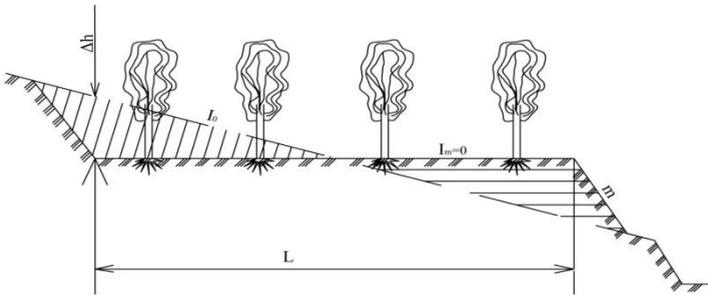


Рис. 4. Східчаста тераса: Δh – глибина зрізки (0,3...0,5 м), м; I_{cx}, I_m – похил місцевості або тераси; L – ширина тераси, м.

Тераси влаштовують на схилах з крутизною до 20...25°. Полотно тераси приблизно на половину врізається в схил, а друга частина утворюється із зрізаного і насипаного на схил ґрунту. Таким чином, полотно тераси з однієї сторони обмежене материнським відкосом виїмки, а з другої – насипним.

Полотно східчастих терас може бути горизонтальним, зі зворотнім поперечним похилом і з поперечним похилом по схилу. Найбільш поширені східчасті тераси з горизонтальним

полотном. Вони зменшують швидкість стоку поверхневих вод і поглинають їх, чим сприяють використанню вод місцевого стоку і призупиняють водну ерозію ґрунтів.

Розрахунок полягає у визначенні ширини тераси

$$l = \frac{2 \cdot \Delta h}{I_{cx}}, \text{ м,} \quad (15)$$

При похилі більше 20° ($>0,30$) східчасті тераси набувають малу ширину полотна й значного об'єму земляних робіт, тому вдаються до *траншейних терас* (рис. 5).

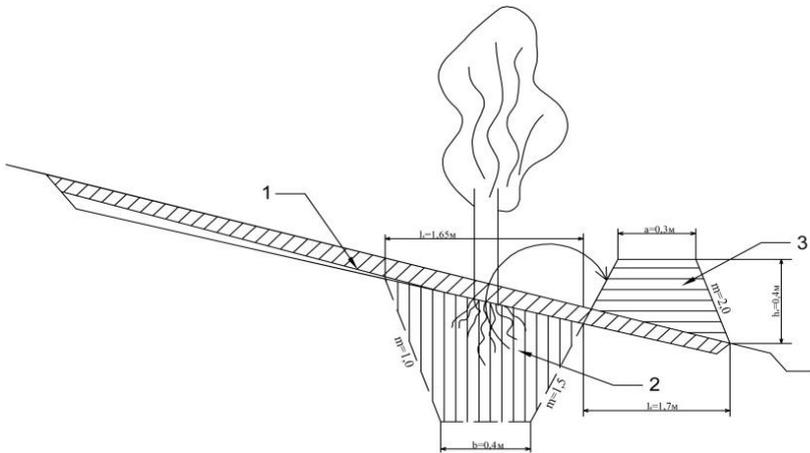


Рис. 5. Улаштування траншейної тераси: 1 – родючий шар ґрунту; 2 – виїмка мінерального ґрунту; 3 – насип мінерального ґрунту.

Практична робота 5.

Визначення норм меліорантів при хімічній меліорації кислих ґрунтів

Мета роботи: ознайомитися з методами хімічної меліорації кислих ґрунтів.

Завдання практичної роботи: встановити потребу ґрунту у вапнуванні, визначити норму вапнування за двома методами.

Теоретична частина.

Найбільш поширеним способом хімічної меліорації кислих ґрунтів є їхнє вапнування. Цей спосіб передбачає внесення у ґрунт вапнякових матеріалів із метою усунення зайвої кислотності ґрунту і покращання фізико-хімічних та агрофізичних властивостей. Вапнування позитивно впливає на розвиток корисної мікрофлори і біологічну активність кореневмісного шару ґрунту, забезпечує зростання обсягів та підвищує якість врожаю сільськогосподарських культур.

Потребу ґрунту у вапнуванні визначають багатьма методами. У роботі скористаємося методом, що ґрунтується на залежності обмінної кислотності і ступеня насиченості основами від гранулометричного складу ґрунту (табл. 13 за М.Ф.Корніловим).

Вихідні дані для роботи наведені у додатку 6.

Для встановлення норм вапняних добрив є декілька методів. У роботі використовуємо два методи.

1. За показником рН сольової суспензії і гранулометричним складом ґрунту (табл. 14).

Встановлена за цією формулою норма вапна знижує обмінну кислотність ґрунту до рН 6,5, тобто до рівня сприятливого для вирощування більшості сільськогосподарських культур, коли вапнування ґрунту стає недоцільним.

2. За нормативними показниками з урахуванням потреби CaCO₃ на зміну реакції ґрунту на 0,1рН (табл. 15).

Норма вапна з використанням нормативів на зміщення реакції ґрунту встановлюється за формулою

$$N_{CaCO_3} = \frac{A \cdot \Delta pH}{0,1}, \text{ т/га}, \quad (16)$$

де N_{CaCO_3} – норма вапна ($CaCO_3$), т/га; ΔpH – необхідне зміщення значення pH

$$\Delta pH = pH_{opt} - pH_{факт}; \quad (17)$$

pH_{opt} – оптимальне значення pH ; $pH_{факт}$ – фактичне значення pH ; A – норматив витрат $CaCO_3$ для зниження кислотності на $0,1pH$, т/га.

Таблиця 13

Потреба ґрунтів у вапнуванні за результатами аналізів

Гранулометричний склад ґрунту	Потреба у вапнуванні			
	велика	середня	мала	відсутня
	pH	pH	pH	pH
Важко- і середньосуглинкові	5,0	5,0...5,5	5,6...6,0	6,5
	4,5	4,5...5,0	5,0...5,5	5,5
	4,0	4,0...4,5	4,5...5,0	5,0
Легкосуглинкові	5,0	5,0...5,5	5,6...6,0	6,0
	4,5	4,5...5,0	5,0...5,5	5,5
	4,0	4,0...4,5	4,5...5,0	5,0
Супіщані і піщані	5,0	5,0...5,5	5,5...6,0	6,0
	4,5	4,5...5,0	5,0...5,5	5,5
	4,0	4,0...4,5	4,5...5,0	5,0
Торфові і торфоболотні	3,5	3,5...4,2	4,2...4,8	4,8

Таблиця 14

Норми $CaCO_3$ залежно від pH і гранулометричного складу ґрунтів, т/га (П.О. Дмитренко та Б.С. Носко)

ґрунти	pH сольової суспензії								
	до 4,0	4,1... 4,5	4,6	4,7... 4,8	4,9... 5,0	5,1... 5,3	5,4... 5,5	5,6... 5,7	5,8... 6,0
Піщані і глинисто-піщані	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5	-
Супіщані	4,5	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,5	1,0	-
Легко-суглинкові	5,5	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,5	2,0	1,5
Середньо- і важко-суглинкові	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	2,0

Таблиця 15

Норми CaCO_3 для зміщення реакції ґрунту на $0,1pH$, т/га
(Бука І.Я., Дуда Г.Г.)

Ґрунт	Сільськогосподарські угіддя	Значення pH		Необхідне зміщення ΔpH	Нормативи витрат CaCO_3 для зміщення pH , т/га	
		фактичне	оптимальне		на $0,1pH$	на ΔpH
Піщані і супіщані	орні землі	4,5	5,7	1,2	0,55	6,60
		4,6...5,0	5,7	0,9	0,67	6,03
		5,1...5,5	5,7	0,4	0,65	2,60
Суглинкові і глинисті	орні землі	4,5	6,1	1,6	0,48	7,68
		4,6...5,0	6,1	1,3	0,68	8,84
		5,1...5,5	6,1	0,8	0,65	5,20
Середнє для всіх ґрунтів	сіножаті	4,3	5,1	0,8	0,52	4,15
	пасовища	4,6	5,0	0,4	0,66	2,64
Середнє для всіх ґрунтів	багаторічні насадження	4,3	5,5	1,2	0,63	7,6
		4,6...5,0	5,5	0,7	0,64	4,5
		5,1...5,5	5,5	0,2	0,85	1,7

Практична робота 6.

Встановлення типу та ступеня засолення ґрунтів.

Методи меліорації засолених ґрунтів.

Мета роботи: навчитися встановлювати тип та ступінь засолення ґрунтів; ознайомитися з різними методами меліорації засолених ґрунтів.

Завдання практичної роботи: встановити тип засолення та ступінь засолення ґрунту, спрогнозувати стан сільськогосподарських рослин. Встановити необхідну дозу внесення меліоранту (гіпсу) та визначити промивну норму на засолених ґрунтах.

Теоретична частина.

Засоленими називаються ґрунти, які містять надлишкову кількість легкорозчинних солей, що пригнічують сільськогосподарські культури і призводять до зменшення врожаю і зниження його якості.

Різні солі неоднаково токсичні для рослин, тому засолені ґрунти слід розрізняти за складом солей. Перед встановленням ступеня засолення ґрунту, необхідно визначити тип засолення.

Тип засолення визначають за даними аналізів водних витяжок. Цей метод заснований на співвідношенні аніонів та катіонів. Типи засолення ґрунтів за аніонним та катіонним складом наведені в табл. 16 та 17. Вихідні дані наведені у додатку 4.

За ступенем засолення ґрунти поділяють на незасолені, слабозасолені, середньозасолені, сильно- та солончаки (дод. 5).

До токсичних відносяться всі легкорозчинні солі ($NaCl$, Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , $NaHCO_3$, $MgCl_2$, $CaCl_2$, $MgSO_4$), а з слабкорозчинних – $MgCO_3$; до нетоксичних – всі слабо- ($CaSO_4$, $MgCO_3$, $Ca(HCO_3)_2$) і важкорозчинні солі ($CaCO_3$).

Таблиця 16

Типи засолення ґрунтів за аніонним складом
(за Н.І. Базилевич, О.І. Панковою)

Тип засолення	Відношення мг/екв аніонів			Відношення катіонів та аніонів, мг/екв
	$\frac{Cl}{SO_4}$	$\frac{HCO_3}{Cl}$	$\frac{HCO_3}{SO_4}$	
Хлоридне	>2,5	–	–	–
Сульфатно-хлоридне	1...2,5	–	–	–
Хлоридно-сульфатне	0,2...1,0	–	–	–
Сульфатне	<0,2	–	–	–
Содово-хлоридне	>1	<1	>1	$HCO_3 > Ca + Mg$
Содово-сульфатне	<1	>1	<1	$HCO_3 > Ca + Mg$
Хлоридно-содове	>1	>1	>1	$HCO_3 > Ca + Mg$
Сульфатно-содове	<1	>1	>1	$HCO_3 > Ca + Mg$
Сульфатно- і хлоридно-гідрокарбонатне	–	>1	>1	$Na < Ca, Na < Mg, HCO_3 > Na$

Таблиця 17

Типи засолення ґрунтів за катіонним складом
(за Н.І. Базилевич, О.І. Панковою)

Тип засолення	Відношення мг/екв аніонів		
	$\frac{Cl}{SO_4}$	$\frac{HCO_3}{Cl}$	$\frac{HCO_3}{SO_4}$
Натрієве	>1	>1	–
Натрієво-магнієве	<1	>1	>1
Магнієво-натрієве	>1	>1	>1
Кальцієво-натрієве	>1	>1	<1
Кальцієво-магнієве	<1	<1	>1
Натрієво-кальцієве	>1	<1	<1
Магнієво-кальцієве	<1	<1	<1
Магнієве	<1	–	>1

За допомогою табл. 18 прогнозуємо можливе пригнічення сільськогосподарських рослин або зниження врожаю.

Таблиця 18

Ступінь засолення і стан сільськогосподарських культур

Ступінь засолення ґрунтів	Стан середньостійких рослин
Незасолені	Добрий ріст і розвиток. Рослини не випадають, врожай нормальний.
Слабко-засолені	Слабке пригнічення. Спостерігаються випадки рослин, зниження врожаю на 10...20%.
Середньо-засолені	Середнє пригнічення. Випади рослин, зниження врожаю на 20...50%.
Сильно-засолені	Сильне пригнічення. Випади рослин, зниження врожаю на 50...80%.
Дуже сильнозасолені	Вживають поодинокі рослини. Урожай практично відсутній.

Основними заходами хімічної меліорації ґрунтів є:

- поліпшення якості обмежено придатних зрошувальних вод;

- внесення у ґрунт різних хімічних меліорантів: гіпсу, крейди, вапна, нітрату кальцію та їхніх аналогів (фосфогіпсу, карбонатних шлаків тощо).

Розрахунок доз меліорантів (гіпсу) при внесенні їх у ґрунт.

Дозу гіпсу ($CaSO_4$) для хімічної меліорації малонатрієвих солонців ($Na < 20\%$ ємності поглинання) визначають за формулою

$$D = 0,086 \cdot Na \cdot h \cdot d \cdot K, \quad (18)$$

де D – доза гіпсу для повного витіснення обмінного натрію, т/га; h – товщина меліоруючого шару, см (приймаємо 0,20 м); d – щільність ґрунту, г/см³; Na – обмінний натрій, мг/екв; K – коефіцієнт, що враховує вміст домішок інших речовин і вільної вологи у меліоранті (для гіпсу K становить 1,0).

Для середньо і високонатрієвих солонців ($Na > 20\%$ від ємності поглинання) дозу гіпсу визначають за формулою

$$D = 0,089 \cdot (Na - 0,1 \cdot E) \cdot h \cdot d \cdot K, \quad (19)$$

де E – ємність поглинання, мг-екв/100 г ґрунту; 0,1 – зниження коефіцієнта, який допускає збереження у ґрунтово-вбирному комплексі солонців до 10 % обмінного натрію.

Визначення промивної норми на засолених ґрунтах.

Промивку здійснюють шляхом подачі на засолені землі певного об'єму води (промивної норми), що розчиняє солі і витісняє їх у вигляді розчину у ґрунтові води, які перехоплюються і відводяться дренажною мережею.

Величину промивної норми на засолених ґрунтах визначимо за формулою В.Р. Волобуєва

$$M_{np} = 10000 \cdot \alpha \cdot lg \frac{S_0}{S_{дон}}, \quad (20)$$

де M_{np} – промивна норма, м³/га; S_0 – вихідний вміст солей у метровому шарі ґрунту, %; $S_{дон}$ – допустимий вміст солей у метровому шарі ґрунту після промивки, %; α – емпіричний коефіцієнт солевіддачі (табл. 19).

Залежно від гранулометричного складу, типу і ступеня засолення ґрунтів промивна норма може становити від 1 до 10 тис. м³ і більше (табл. 20). Вихідні дані наведені в додатку 8.

Таблиця 19

Значення коефіцієнта солевіддачі α залежно від типу засолення і гранулометричного складу ґрунтів (В.Р. Волобуєв)

Ґрунти	Тип засолення		
	хлоридний	хлоридно-сульфатний	сульфатний
Піщані та супіщані	0,62	0,72	0,82
Середньосуглинисті	0,92	1,02	1,12
Важкосуглинисті	1,22	1,32	1,42

Таблиця 20

Промивні норми залежно від гранулометричного складу, типу і ступеня засолення ґрунтів

Вихідний вміст солей у ґрунті, S_o , % м.с.гр.	Промивна норма залежно від типу засолення, $M_{пр}$, м ³ /га		
	хлоридний	хлоридно-сульфатний	сульфатний
піщані та супіщані ґрунти			
0,4	2700	2200	1100
0,6	3800	3500	2500
0,8	4500	4400	3500
1,0	5100	5100	4300
середньосуглинисті ґрунти			
0,4	4000	3100	1400
0,6	5600	4900	3400
0,8	6700	6200	4800
1,0	7600	7200	5900
важкосуглинисті ґрунти			
0,4	5200	4000	1800
0,6	7400	6300	4300
0,8	8900	8000	6100
1,0	10100	9300	7500

Практична робота 7.

Встановлення впливу природокористування на компоненти довкілля. Обґрунтування інженерної системи природооблаштування

Мета практичної роботи: навчитися встановлювати стійкість ландшафту до техногенних навантажень та обґрунтовувати комплекс заходів із збереження і поліпшення природних систем.

Завдання практичної роботи: охарактеризувати вплив природокористування та визначити стійкість об'єкта досліджень до техногенного навантаження, визначити класифікацію ландшафту як об'єкта природокористування. Обґрунтувати вид інженерної системи природооблаштування, склад елементів та комплекс заходів.

Теоретична частина.

Екологічна ситуація в Україні за багатьма показниками оцінюється як кризова, і продовжує погіршуватися в процесі воєнних дій, нераціональної господарської діяльності та прояву екстремальних природних явищ (стихійних лих). Стан навколишнього середовища є важливою складовою національної безпеки держави, впливає на її внутрішню і зовнішню політику.

Для оцінки техногенного впливу на об'єкт досліджень, за якого настають незворотні зміни, встановлюють стійкість ландшафту до техногенних навантажень.

Загальними критеріями природної стійкості ландшафту є: висока організованість, інтенсивне функціонування, збалансованість функцій геосистеми, висока біологічна продуктивність і поновлення рослинного покриву.

У ландшафтах *поліської зони* переважають підзолисті ґрунти з пониженою родючістю. Ці ґрунти нестійкі при техногенних навантаженнях і повільно відновлюються. Стійкість геосистем у цій зоні знижується також через заболоченість і знищення лісового покриву.

Високою стійкістю володіють ландшафти *лісостепової зони*, з найбільш сприятливим співвідношенням тепла і вологи. Під покривом рослинності утворилися одні із самих родючих ґрунтів світу – чорноземи. Висока біохімічна активність цих ландшафтів сприяє їх інтенсивному самоочищенню. Проте діяльність людини призвела до зниження гумусу (основного фактора стійкості), ерозії, погіршення властивостей ґрунтів, вимивання поживних речовин, підйому РГВ, заболочування і засолення ґрунтів.

У *степових ландшафтах* інтенсивна сонячна радіація прискорює біохімічні процеси, але нестача вологи зменшує винос продуктів розпаду. Рослинність тут бідна, біологічна продуктивність невелика, тому ґрунти малопотужні. Підвищити їхню стійкість може зрошення. Проте, негативні наслідки зрошення призводять до вторинного засолення земель, забруднення та виснаження водних джерел. Усе це робить ландшафти нестійкими.

Ландшафти з позиції природокористування можна класифікувати на:

- навмисно або ненавмисно змінені;
- сільськогосподарські, лісгосподарські, промислові, міські, рекреаційні, заповідні, середовищезахисні;
- слабо змінені, змінені, сильно змінені;
- системи з перевагою процесу саморегуляції, системи з перевагою антропогенних впливів.

Недопустимий рівень зміни характеризується критичним станом та деградацією ландшафту.

Критичний стан ландшафту – нестійкий стан, при якому збільшення навантаження може призвести до зміни структури, припинення виконання ландшафтом соціально-економічних функцій, негативних наслідків для населення.

Деградація ландшафту відбувається в результаті незворотних змін його структури. Деградований ландшафт – це ландшафт, руйнування якого супроводжується повною втратою здатності виконувати ресурсовідтворюючі функції. Для

відновлення ландшафтів проводять заходи природооблаштування.

Метою природооблаштування є забезпечення ресурсозберігаючого природокористування, збереження і поліпшення природних систем, ресурсних і екологічних інтересів суспільства.

Складовою природооблаштування є відновлення властивостей компонентів природи або самих компонентів у процесі (після) їхнього використання: меліоративні заходи; рекультивация земель; створення і функціонування природно-техногенних систем; відновлення рослинного і ґрунтового покриву та запасів підземних і поверхневих вод; очищення забруднених територій.

Елементом природооблаштування є природоохоронна упорядкованість територій: боротьба з водною і вітровою ерозією, відновлення природної гідрографічної мережі, водоохоронних зон; захист від природних стихій (повеней, підтоплення, зсувів, розмиву берегів, засух і суховіїв).

До інженерних систем природооблаштування відносяться:

1) *інженерні меліоративні системи*, призначені для забезпечення необхідного гідромеліоративного і сольового режимів земель. Система включає регулюючі елементи, що здійснюють вплив на ресурси, об'єкти енергетичного забезпечення, дороги, споруди, засоби контролю, зв'язку і керування, природоохоронні споруди та ін.;

2) *інженерно-екологічні системи*, призначені для відновлення природного самоочищення забруднених територій, скорочення надходження забруднюючих речовин та їхнього вилучення, локалізації осередку забруднення. Склад залежить від виду і ступеня забруднення, вони містять практично ті ж елементи і вимоги, що і меліоративні системи;

3) *інженерні природоохоронні системи* створюються з метою відновлення і створення екологічної інфраструктури на водозбірних площах, що охороняє землі від водної і вітрової ерозії, руйнування ярами, відновлення малих річок, водойм, ґрунтозахисної деревної і чагарникової рослинності, створення

біогеохімічних бар'єрів на шляху руху забруднюючих речовин;

4) *інженерні протистихійні системи*, призначені для боротьби з повеннями, підтопленням, розмивом берегів, зі зсувами, селями тощо;

5) *інженерні системи регулювання поверхневого стоку* впроваджують для ефективного використання водних ресурсів: регулювання поверхневого стоку на водозборі, будівництва комплексних гідровузлів, водойм сезонного і багаторічного регулювання стоку, здійснення заходів щодо охорони водних об'єктів, поліпшення якості вод, поповнення запасів підземних вод, захисту від забруднення.

Рекультивация земель – складова частина природооблаштування, полягає у відновленні властивостей компонентів природи і самих компонентів, порушених людиною у процесі природокористування для продуктивного їхнього використання і поліпшення екологічного стану навколишнього середовища.

Об'єктами рекультиваци є порушені землі – території, на яких порушені, зруйновані або цілком знищені компоненти природи: рослинний і ґрунтовий покрив, ґрунтові води, місцева гідрографічна мережа, змінений рельєф місцевості. Після рекультиваци землі використовують для: сільського господарства, лісівництва, рибництва, водогосподарських, рекреаційних і санітарно-естетичних цілей. У разі потреби порушені землі можуть консервуватися, а з появою нових технологій, що забезпечують їхнє відновлення до нормативних вимог – використовуватися в господарських цілях.

Самостійна робота

Метою самостійної роботи студентів є формування інженерного мислення і формування потреби самостійного поповнення знань.

Зміст самостійної роботи студентів відповідає силабусу навчальної дисципліни «Меліоративна географія».

На самостійну роботу виноситься частина теоретичного матеріалу та окремі практичні роботи, що не потребують безпосереднього керівництва викладача.

Самостійна робота студентів забезпечується системою навчально-методичних засобів, передбачених для вивчення конкретної навчальної дисципліни: основна і додаткова література, методичні матеріали, презентації.

Види завдань до самостійної роботи студентів:

– опрацювання додаткової (наукової, довідкової й ін.) літератури;

– розробка лекційних конспектів;

– розробка звітів із практичної підготовки;

– підготовка до контрольних заходів;

– творчі завдання (доповіді, проекти, презентації тощо);

– опрацювання окремих тем або питань.

Самостійна робота студентів передбачає зарахування додаткових балів:

– підготовка самостійного реферату навчально-дослідницької роботи – до 10 балів;

– участь із доповіддю за тематикою навчальної дисципліни на конференції – до 15 балів;

– написання статті у збірник наукових праць – до 20 балів.

Орієнтовна тематика для самостійного вивчення

1. Місце меліоративної географії в сучасній системі наук.
2. Природно-меліоративне районування та картографування територій.
3. Історія розвитку меліорацій та меліоративної географії.
4. Географія меліорованих земель світу.
5. Агроландшафтна адаптація.
6. Терасові ландшафти та їхнє поширення в Україні.
7. Меліоративні заходи в умовах заболочених та перезволожених ландшафтів.
8. Меліоративні заходи на засолених або схильних до засолення землях.

9. Глобальні кліматичні меліорації.
10. Водосховища та їхня роль у здійсненні меліорацій.
11. Дніпровський каскад водосховищ, їхня роль в обводненні та іригації території України.
12. Найбільші канали України.
13. Найбільші зрошувальні системи України.
14. Геоекологічні проблеми зрошення земель.
15. Осушувальні системи Європи.
16. Зрошувальні системи Європи.
17. Геоекологічні проблеми осушення земель.
18. Ландшафтні меліорації: призначення, географія.
19. Рекультивовані та культурні ландшафти.
20. Меліорації піщаних масивів. Лісові меліорації в Україні на прикладі Олешківських пісків.

Рекомендована література

Основна література

1. Кривульченко А. І. Меліоративна географія. Київ : Каравела. 2021. 235 с.
2. Маринич О. М., Тищенко П. Г. Фізична географія України. К. : Знання. 2005.- 511с.
3. Географічна енциклопедія України : в 3-х томах / за ред. Маринича О. М. Київ : УРЕ. 1990.
4. Морозов В. В. Ландшафтні меліорації : навч. посіб. Херсон. 2007. 224 с.
5. Основи гідромеліорацій : навч. посіб. / А.М. Рокочинський, Г. І. Сапсай, В. Г. Муранов та ін. ; за ред. проф. А. М. Рокочинського. Рівне : НУВГП. 2014. 255 с.
6. Інженерний захист територій : навч. посібник / за ред. А. М. Рокочинського, Л. А. Волкової, В. А. Живиці, В. П. Чіпака. Херсон : ОЛДІ ПЛЮС, 2017. 414 с.
7. Водні ресурси, їх використання та охорона. Практикум : навч. посіб. / Л. А. Волкова, Т. О. Басюк. Рівне : НУВГП, 2011. 96 с.

Додаткова література

1. Балюк С. А., Медведєв В. В., Носко Б. С. Адаптація агротехнологій до змін клімату : ґрунтово-агрохімічні аспекти. Харків, 2018. 364 с.
2. Балюк С. А., Ромащенко І. М., Трускавецький Р. С. Меліорація ґрунтів. Херсон, 2015. 668 с.
3. Водне господарство в Україні / за ред. А. В. Яцика, В. М. Хорева. К. : Генеза, 2000. 456 с.
4. Лісові меліорації : підручник / Пилипенко О. І., Юхновський В. Ю. та ін.. К. : Аграрна освіта, 2010. 283 с.
5. Лозовіцький П. С. Меліорація ґрунтів та оптимізація ґрунтових процесів : підручник. Житомир, 2014. 528 с.
6. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України / за ред.. С. А. Балюка, М. І. Ромащенко, В. А. Сташук. Київ, 2009. 620 с.
7. Протигерозійні лісові насадження яружно-балкових систем : монографія / В. Ю. Юхновський та ін. К. : Кондор, 2013. 511 с.
8. Ромащенко М. І., Балюк С. А. Зрошення земель в Україні. Стан та шляхи поліпшення. К. : Світ, 2000. 114 с.
9. Сучасний стан, основні проблеми водних меліорацій та шляхи їх вирішення / за ред. П. І. Коваленка. Київ, 2001. 214 с.

Інформаційні ресурси

1. Державне агентство водних ресурсів України. URL: <https://www.davr.gov.ua/> (дата звернення: 01.03.2023).
2. Державне агентство меліорації та рибного господарства України. URL: <https://darg.gov.ua/> (дата звернення: 01.03.2023).
3. Водний кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%d0%b2%d1%80#text> (дата звернення: 01.03.2023).
4. Водна стратегія України на період до 2050 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1134-2022-%D1%80#Text> (дата звернення: 01.03.2023).
5. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/> (дата звернення: 01.03.2023).
6. Наукова бібліотека НУБГП. URL: <https://lib.nuwm.edu.ua/> (дата звернення: 01.03.2023).

Вихідні дані до виконання практичних робіт

Остан. цифра ЗК	Область	Природні умови										Господарські умови					
		площа ділянки F , км ²	довжина схилу L , км	середній похил схилу I , %	залісення схилу, %	заболочення схилу, %	експозиція схилу	тип струмкової мережі	Грунт ділянки	Вміст гумусу, %	Щільність ґрунту, т/м	Передост. цифра ЗК	ймовірність весняної повені, %	ймовірність дощової зливи, %	агрофон за попередній рік	обробіток ґрунту	культура основна
0	Одеська	1	0,72	70	1	0	на південь	II	чорнозем півден., важкосуглин.	4,0	1,25	0	25	10	зяб	поперек схилу	кукурудза
1	Кіровоградська	0,8	0,67	55	3	0	на захід	II	чорнозем потужн., середньосуглин.	4,5	1,28	1	25	25	багатор. трави	за схилом	люцерна
2	Вінницька	0,7	0,8	60	4	1	на захід	II	чорнозем потужний легкосуглин.	5,0	1,30	2	50	25	зяб	за схилом	ярові зернові
3	Дніпропетровська	0,8	0,75	65	4	0	на південь	II	чорнозем звичайн., легкосуглин.	4,0	1,33	3	25	10	стерня	поперек схилу	соняшник
4	Черкаська	0,9	0,72	60	5	1	на північ	II	чорнозем потужн., середньосуглин.	5,0	1,31	4	50	25	зяб	за схилом	кукурудза
5	Донецька	0,9	0,8	70	1	0	на схід	II	світло-каштановий середньосуглин.	3,5	1,30	5	25	10	озимі	за схилом	оз.пшениця
6	Харківська	0,6	0,7	65	6	2	на схід	II	сірий лісовий, легкосуглин.	4,0	1,32	6	50	25	озимі	за схилом	оз.пшениця
7	Рівненська	0,7	0,7	60	8	5	на північ	II	дерново-підзол., легкосуглин.	3,0	1,34	7	50	25	зяб	за схилом	картопля
8	Тернопільська	0,6	0,65	50	7	4	на схід	II	чорнозем звичайн., легкосуглин.	3,5	1,30	8	25	10	багатор. трави	поперек схилу	люцерна
9	Івано-Франківська	0,6	0,6	65	9	0	на захід	II	сірий лісовий, легкосуглин.	3,0	1,36	9	25	10	зяб	поперек схилу	ярові зернові

Річні норми ерозії для основних ґрунтів рівнинної території України та ступінь небезпеки дефляційних процесів

Ґрунти	Норма ерозії, т/га за рік	Ступінь небезпеки					
		1 відсутній	2 слабкий	3 середній	4 сильний	5 дуже сильний	6 катастрофічний
1. Дерново-підзолисті, їхні види	1,5	0...1,5	1,5...15	15...45	45...150	150...450	450
2. Опідзолені, оглесні, їхні види	3,0	0...3	3...30	30...90	90...300	300...900	900
3. Чорноземи типові всіх видів	4,0	0...4	4...40	40...120	120...400	400...1200	1200
4. Чорноземи звичайні усіх видів	3,0	0...3	3...30	30...90	90...300	300...900	900
5. Чорноземи південні усіх видів	2,5	0...2,5	2,5...25	25...75	75...250	250...750	750
6. Темно-каштанові, каштанові, лучно-каштанові, солонцюваті, солонці і солончаки	2,0	0...2	0...2	20...60	60...200	200...600	600
7. Чорноземи та дернові щербенисті	2,0	0...2	0...2	20...60	60...200	200...600	600
8. Лучно-чорноземні, лучні і чорноземно-лучні всіх видів	4,0	0...4	4...40	40...120	120...140	400...1200	1200
9. Лучно-болотні, болотні, торфо-болотні та торфи	2,0	0...2	2...20	20...60	60...200	200...600	600

ДОДАТОК 3

Вихідні дані до визначення норм меліорантів при хімічній меліорації кислих ґрунтів

Номер варіанту	Гранулометричний склад ґрунту	Сільськогосподарські угіддя	<i>pH</i>
1	Піски	Орні землі	5,0
2	Піски	Сіножаті	4,5
3	Піски	Орні землі	4,0
4	Супіски	Пасовища	5,0
5	Супіски	Багаторічні насадження	4,5
6	Супіски	Орні землі	4,0
7	Супіски	Сіножаті	5,0
8	Середні суглинки	Орні землі	4,5
9	Середні суглинки	Пасовища	4,0
10	Середні суглинки	Багаторічні насадження	3,5
11	Середні суглинки	Орні землі	5,0
12	Важкі суглинки	Сіножаті	4,5
13	Важкі суглинки	Орні землі	4,0
14	Важкі суглинки	Пасовища	5,0
15	Важкі суглинки	Багаторічні насадження	4,5

ДОДАТОК 4

Вихідні дані для встановлення норми гіпсу та промивної норми

№ вар.	Щільність ь ґрунту, d , г/см ³	Обмінний натрій Na , мг/екв	Ємність поглинання E , мг/екв	Початковий вміст солей $S_{\text{поч}}$, %	Допустимий вміст солей $S_{\text{д}}$, %
1	1,28	4,5	42	0,42	0,09
2	1,27	7,0	37	0,38	0,10
3	1,21	5,1	32	0,43	0,08
4	1,28	6,4	41	0,34	0,06
5	1,29	5,0	36	0,44	0,09
6	1,25	6,6	40	0,39	0,07
7	1,23	6,5	29	0,31	0,10
8	1,26	5,5	38	0,35	0,08
9	1,30	4,8	31	0,33	0,06
10	1,22	5,6	33	0,41	0,09
11	1,25	6,0	39	0,36	0,07
12	1,25	4,6	35	0,32	0,10
13	1,29	5,4	30	0,45	0,08
14	1,24	6,2	34	0,40	0,06
15	1,30	5,8	28	0,37	0,09

ДОДАТОК 5

Класифікація ґрунтів за ступенем засолення залежно від типу засолення
(В.А. Ковда, В.В. Єгоров)

Ступінь засолення	Тип засолення, % суми солей						
	хлоридний	сульфатно-хлоридний	хлоридно-сульфатний	сульфатний	содово-хлоридний, хлоридно-содовий, содовий	содово-сульфатний, сульфатно-содовий	сульфатно- або хлоридно-гідрокарбонатний
Незасолені	<0,05	<0,1	<0,2	<0,3	<0,1	<0,15	<0,2
Слабкозасолені	0,05...0,15	0,1...0,2	0,2...0,4	0,3...0,4	0,1...0,2	0,15...0,25	0,2...0,4
Середньозасолені	0,15...0,3	0,2...0,4	0,4...0,6	0,4...0,8	0,2...0,3	0,25...0,4	0,4...0,5
Сильнозасолені	0,3...0,7	0,4...0,8	0,6...0,9	0,8...1,2	0,3...0,5	0,4...0,6	не зустрічаються
Дуже сильнозасолені (солончаки)	>0,7	>0,8	>0,9	>1,2	>0,5	>0,6	не зустрічаються