

Практична робота № 3

Дослідження особливості ерозійних процесів у містах

Мета: ознайомитись з поняттям «ерозія ґрунтів» та особливостями її територіального розвитку; опанувати методику дослідження інтенсивності змиву певного типу ґрунту, що сформувався внаслідок водної ерозії

Теоретичні відомості

Ерозія (лат. *erosio* – роз’їдання) ґрунту – це деструкційний процес, що відбувається в природних ґрунтах внаслідок механічних порушень їх структури водою та вітром. Руйнування ґрунтів супроводжується значним геохімічним кругообігом речовин та інтенсивною міграцією хімічних елементів. Від таких змін в першу чергу потерпає родючий гумусовий шар.

Розвиток ерозійних процесів негативно впливає на властивості ґрунтового покриву: зниження кількості біогенних речовин поживного комплексу; порушення механічних, фізико-хімічних властивостей ґрунту, балансу мікробіоценозу, транспортних процесів та інших елементів, які беруть участь у забезпеченні родючості ґрунтів.

За походженням ерозію поділяють на:

1. *Геологічна* (природна) – природний геологічний процес, який відбувається поза впливом людини під дією вітру і води. Її швидкість приблизно дорівнює швидкості перебігу процесу ґрунтоутворення. А отже, відбувається дуже повільно, не завдає великої шкоди, не знижує родючості ґрунту, запобігти їй практично неможливо.

2. *Прискорена* (руйнівна) – антропогенно зумовлений процес руйнування ґрунту поверхневими водами або вітром. Є прямим результатом діяльності людей: неправильне ведення землеробства, лісового господарства, будівництва, промисловості, транспорту, прокладання доріг тощо, коли порушується цілісність поверхні ґрунту, її дерновий захист, виникають борозни, канали, яри. Проходить дуже швидко та зумовлює значні наслідки.

Водна ерозія – процес руйнування ґрунту водами поверхневого стоку (дошовими, талими) та іригаційними (зрошення та полив), який охоплює природні або штучні мікрорельєфні пониження (папіляри стоку) на схилах як постійні маршрути спадання водних потоків. Інтенсифікується водна ерозія внаслідок концентрації поверхневого стоку при перехваті (об’єднанні) водних потоків кількох папілярів штучними перешкодами на їх шляху у вигляді напашних валів, польових доріг та інших елементів господарської діяльності людини.

Водна ерозія за станом проникності буває: поверхнева (змивається верхній родючий горизонт ґрунту на значній території) та глибока (проявляється на крутих схилах, зумовлює утворення ярів).

За руйнівною дією води на ґрунти розрізняють наступні види водної ерозії:

1. Краплинна ерозія – краплинами дощу розбиваються агрегати ґрунту, утворюються дрібні часточки ґрунту, що замулюють пори

(зниження водопроникності, посилення стоку та змивання).

2. Площинна (горизонтальна) – більш менш рівномірне змивання ґрунту по всій площині на схилі невеликими струменями талих чи дощових вод. Починається на схилах крутизною 1–2° і вважається незначною, якщо не перевищує 0,5 т/га; дуже сильною – понад 10 т/га.

3. Лінійна (вертикальна, яружна) – розмивання ґрунту та навіть підґрунтя сконцентрованою течією води. Призводить до повного знищення ґрунтів. Буває незначної інтенсивності (середньорічний приріст до 0,5 м) та надзвичайно високої інтенсивності (середньорічний приріст становить понад 5 м).

5. Ірігаційна ерозія виникає і діє як різновид водної при грубих порушеннях поливних норм для зрошення с/г культур.

Окрім наведених видів водної ерозії розрізняють її різновиди (стадії): розбрискувальна; міжструмкова (площинна); струмкове розмивання (утворення рівчаків глибиною 2–10 (25) см); виникнення вимоїн (усуваються звичайною обробкою ґрунту); ефемерно-яружна (усувається спеціальними земельними роботами); яружна.

Перші три стадії ерозії (розбрискувальна, площинна, струмкове розмивання) становлять близько 75% середньорічної ерозії орних земель в Україні.

Процес водної ерозії зазвичай відбувається за три етапи:

1. Відокремлення часточок ґрунту в наслідку падіння дощових крапель з швидкістю 10 м/с.
2. Перенесення часточок водними потоками.
3. Відкладання часточок ґрунту в іншому місці.

Швидкість, з якою відбувається ерозія, залежить від інтенсивності і тривалості дощу, довжини і крутизни схилу, протиерозійної стійкості ґрунту (зумовлена гранулометричним складом та фізико-хімічними властивостями ґрунту), присутності рослинності на поверхні ґрунту.

За природою вищезначених процесів змиву ґрунти класифікують як:

- *слабко змиті* (змито 25%);
- *середньо змиті* (до 75 %);
- *сильно змиті* (якщо змитим виявляється весь гумусовий горизонт).

Встановлено, наприклад, що для середньо змитих ґрунтів зменшення врожаю складає 40%, а для сильно змитих – понад 50%.

Захист ґрунтів від ерозії передбачає проведення профілактичних заходів запобігання її розвитку і конкретних заходів щодо ліквідації ерозії там, де вона вже розвинута:

1. *Організаційно-господарські*: протиерозійна організація території, а також спеціалізація господарства з відповідною структурою посівних площ, що встановлюється в залежності від ступеня еродованості ґрунтів для забезпечення їх захисту від подальшого руйнування і відновлення родючості.

2. *Меліоративні*: гідротехнічні роботи (гідроспоруди у вигляді розсіювачів стоку, водозатримуючі вали у верхів'ях балок і ярів, тераси з широкою основою та канали, донні споруди по руслу стоку), ґрунтозахисні

лісонасадження (насадження поле- та віторозахисних лісосмуг упоперек схилів для затримання поверхневого стоку, лісочагарникові насадження на крутих схилах, на дні ярів і балок, водозахисні насадження по берегах водойм для їх захисту від замулювання і руйнування берегів, суцільне або плямисте заліснення еродованих або ерозійно небезпечних земель (пісків, виходів гірських порід на поверхню, відвалів гірських виробок тощо), звичайні меліоративні заходи (зрошення, вапнування, гіпсування).

3. *Гідротехнічні*: встановлення спеціальних споруд для регулювання стоку, виположування понижень в ярах, створення водосховища.

4. *Агротехнічні*: застосування добрив (особливо органічних); безполицевий обробіток ґрунту у сукупності з іншими заходами раціональної агротехніки (оранка впоперек схилу, оптимальні строки, норми і способи сівби); запровадження раціональних сівозмін при контурно-стрічковому способі організації території, безполицеве луцення і культивуація із залишенням стерні на поверхні поля; глибока оранка, обробіток ґрунту культиваторами, щілювання ґрунтів на схилах, мінімальний обробіток ґрунту легкого механічного складу терасуванням крутих схилів; внесення меліорантів і добрив.

5. *Агрофізичні*: сприяють оструктуренню розпилених безструктурних ґрунтів завдяки застосуванню полімерних структурантів (синтетичні полімери К-1, К6, К-4, ПАА та ін.)

Ерозія ґрунтів на території міст

Ерозія ґрунтів на території міст розвивається під впливом поверхневого стоку, а іноді в результаті протікання комунікацій. Найбільш інтенсивно ерозія ґрунтів проходить при будівельних роботах внаслідок розпушування ґрунту. Інтенсивність ерозії в період будівництва в 10 раз більше, ніж на землях сільськогосподарського використання.

Проблема надійної охорони ґрунтів від ерозії значною мірою зумовлена труднощами точного визначення її інтенсивності в конкретній точці простору і часу. У зв'язку із недостатньою вивченістю природи ерозійних процесів для прогнозування їх інтенсивності широко використовуються емпіричні залежності.

Визначивши ймовірний змив ґрунту, можна передбачити його величину з конкретного місця, для чого необхідно знати коефіцієнт протиерозійної ефективності цієї місцевості.

До найпростіших емпіричних формул, отриманих внаслідок статистичної обробки матеріалів спостережень на стокових майданчиках в США, належить рівняння ґрунтової ерозії В.Х. Вишмайера і Д.Д. Сміта. Це рівняння має вигляд:

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P \quad (1)$$

де: А – втрати ґрунту, т/(з га/рік), R – фактор ерозійної здатності дощів, К – фактор еродованості ґрунтів, який чисельно дорівнює відношенню кількості змитого ґрунту з еталонної ділянки до одиниці ерозійного індексу опадів (за еталонну ділянку прийнятий схил крутизною

4,5° і довжиною 22,1 м); L – фактор довжини схилу (він чисельно дорівнює відношенню кількості ґрунту, змитого зі схилу даної довжини, до кількості ґрунту, змитого з ділянки довжиною 22,1 м у разі однакової крутизни), S – фактор крутизни схилу (він чисельно дорівнює відношенню кількості змитого ґрунту зі схилу даної крутості до кількості ґрунту, змитого з ділянки крутизною 4,5° у разі рівної довжини схилу), C – фактор рослинності (він чисельно дорівнює відношенню кількості ґрунту, змитого з поля при даній сівозміні і системі оброблення ґрунтів, до змиву з такого самого поля, але під чорним паром, C = 0,01), P – фактор ефективності протиерозійних заходів (він чисельно рівний відношенню кількості змитого ґрунту з поля, на якому застосовуються протиерозійні заходи, до змиву ґрунту з поля, на якому оброблення і посів здійснюються уздовж схилу, P = 1).

Для того, щоб розрахувати втрати ґрунту внаслідок ерозійних процесів (A), спочатку необхідно знати значення ерозійної здатності дощів в умовах міста.

Інтенсивність ерозії в міських умовах великою мірою залежить від кількості опадів і характеру їх випадання. Чим більше опадів, тим ймовірнішим є прояв ерозії. Фактор опадів, виражений в одиницях ерозійного індексу, являє собою показник, який враховує кінетичну енергію дощових опадів за певний період максимальної інтенсивності їх випадання. Величину фактору ерозійної здатності дощів в умовах міста можна визначити на підставі матеріалів метеостанції, за формулою (2):

$$R = \sum I_{15} Q_i \quad (2)$$

де: Q_i – кількість окремих опадів, мм., I_{15} – 15 хвилинні максимальні інтенсивності окремих дощів, мм/хв., i – порядковий номер дощу. Наступним кроком є визначення фактору довжини і крутизни схилу та рослинного покриву. Взаємний вплив довжини та крутизни схилу виражається єдиним топографічним фактором L, який визначається за формулою (3):

$$L = L^{0.5}(0,0011 \times S + 0,007 \times S + 0,0111) \quad (3)$$

Де: L – довжина схилу, м., S – крутизна схилу, %.

Порядок виконання роботи:

1. Користуючись вихідними даними (табл. 4), виписати необхідні коефіцієнти.

Таблиця 4 – Вихідні дані

Варіант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L, м	10	12	14	16	18	20	22	24	26	30
S, град	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0

Таблиця 5

Потенційна інтенсивність ерозійних процесів

<i>Потенційна інтенсивність</i>	<i>Значення, т/га</i>
Незначний змив	< 0,5
Слабкий змив	0,5 – 1,0
Середній змив	1,0- 5,0
Сильний змив	5,0 – 10,0
Дуже сильний змив	> 10

2. Фінальні результати розрахунку зводяться до таблиці 6.

Таблиця 6 – Потенційна інтенсивність ерозійних процесів на території міста

<i>Крутизна схилу</i>	<i>Фактор R</i>	<i>Фактор L</i>	<i>Інтенсивність ерозійних процесів, A</i>
1.			
2.			

Питання для самоконтролю:

1. Що таке ерозія ґрунтів?
2. Яку екологічну небезпеку становить фактор ерозії ґрунтів?
3. Як класифікують ерозійні процеси за походженням?
4. Назвіть класифікаційні ознаки водної ерозії ґрунту.
5. Як протікає процес водної ерозії ґрунту?
6. Як пов'язані між собою складові рівняння ґрунтової ерозії ?
7. Від чого залежить інтенсивність ерозії в умовах міста ?
8. Як пов'язані між собою фактори довжини і крутизни схилу ?
9. Що більш впливає на інтенсивність ерозійних процесів у містах ?
10. Які заходи передбачаються при боротьбі з явищами ерозії ґрунту (в містах) ?