

ОБГРУНТУВАННЯ ГРУНТОЗАХИСНИХ ЗАХОДІВ НА ОСНОВІ ВИЗНАЧЕННЯ ПРОТИЕРОЗІЙНОЇ СТІЙКОСТІ ЗЕМЕЛЬ

Н.В.Нікончук, аспірант

Миколаївський державний аграрний університет

На основі критерію протиерозійної стійкості було отримано розрахункові залежності для обґрунтування протиерозійних заходів на прикладі конкретного господарства.

Вступ. На теперішній час в Україні еродовані близько 14 млн га сільськогосподарських угідь, що становить 33,2% їх загальної площі, а щорічне зростання еродованих ґрунтів перевищує 80 тис. га [4].

Основні причини такого становища – це надмірна розораність земель на схилах, недосконала структура посівних площ, що обумовлює розміщення на схилах понад 1° чорних парів і крутіше 3° соняшнику та інших просапних культур. Відсутня комплексність у проведенні протиерозійних заходів, а ті, що діють, більше ґрунтуються на прямолінійно-прямокутній організації території, при якій не може забезпечуватися достатньо висока ефективність окремих заходів. Тому протиерозійні заходи, які застосовуються в теперішній час, не завжди забезпечують отримання необхідного результату.

Однією із причин цього є відсутність надійної методики, яка б на єдиній теоретичній основі дозволяла б проводити оцінку протиерозійної стійкості земель та обґрунтовано розраховувати протиерозійні заходи.

Зважаючи на вищесказане, нами було поставлено за мету – на основі критерію протиерозійної стійкості отримати розрахункові залежності для обґрунтування протиерозійних заходів на прикладі конкретного господарства – агрофірми ім. Чапаєва Березанського району.

Для досягнення цієї мети вирішувалися основні завдання:

- отримати масові дані протиерозійної стійкості чорноземів південних до розмивання;

- розрахувати ерозійну стійкість орних земель;
- на основі отриманих даних експериментально обґрунтувати ґрунтозахисні заходи.

Об'єкти і методика досліджень. Випробовування ґрунтів на протиерозійну стійкість проводилося відповідно до методики Г.В.Бастракова [1 – 3]. Протиерозійна стійкість розраховувалася за формулою:

$$R_x = \frac{N \times t}{L}, \quad (1)$$

де R_x – протиерозійна стійкість ґрунту порушеної структури, (Н); N – потужність струменю води при виході із насадки, Вт; t – час розмивання зразку, сек.; L – глибина (довжина) розмивання, м.

Протиерозійна стійкість землі P_x в деякій точці x елементарного водозбору визначається виразом, який в загальній формі має вигляд [3]:

$$P_x = \frac{R_x \times K}{\rho \times g \times h_a \times (\sin a)^m \times S_y \times \psi \times l \times j}, \quad (2)$$

де R_x – ерозійна міцність ґрунту або гірської породи в даній точці (в ньютонів (Н)); K – показник протиерозійної ефективності рослинності або протиерозійних заходів; ρ – щільність води, 1000 кг/м³; g – прискорення вільного падіння, 9,81 м/с²; $h_a = h_c + h_\lambda$ – середній багаторічний шар активного стоку, м, де h_c – середній багаторічний шар стоку при сніготаненні, м; h_λ – середній багаторічний шар зливого стоку, м; \mathbf{b} – коефіцієнт посилення ерозійно-транспортуючої здатності схилів потоків за рахунок ударної дії дощових крапель; α – ухил поверхні в межах даної точки у градусах; m – показник ступеня, який залежить від ерозійної міцності; S_y – умовна площа водозбору для даної точки, м²; Ψ – коефіцієнт форми профілю схилу в межах даної точки; λ – коефіцієнт, який враховує вплив

експозиції схилу; ϕ – коефіцієнт, який враховує комплексний вплив інших факторів на стік (втрати на змочування рослинності, форма водозбору в плані та ін.).

Критерій протиерозійної стійкості кількісно та якісно відображає здатність земель в заданих точках земної поверхні протидіяти силі схилових потоків. Якщо значення критерію протиерозійної стійкості вище деякого критичного значення $P_{кр}$, то водна ерозія не проявляється. При $P_x < P_{кр}$ ерозія існує і проявляється тим активніше, чим нижче значення критерію.

Об'єктом досліджень були орні землі, розміщені на схилових землях та ґрунти – чорноземи південні різного ступеня змитості, а також топографічні і ґрунтові карти крупного масштабу (1:10000).

Результати досліджень. Внаслідок проведених досліджень було отримано масові дані про опір ґрунту розмиванню та категорії всмоктування за часом насичення зразків ґрунту в процесі їх підготовки для даного господарства (табл. 1).

Таблиця 1

Узагальнені дані протиерозійної стійкості і категорії всмоктування ґрунтів агрофірми ім. Чапаєва Березанського району Миколаївської області

Ґрунт	Протиерозійна стійкість ґрунту порушеної структури	Категорія всмоктування
Чорноземи південні малогумусні слабозмиті важкосуглинкові	8,3...23,3	IV
Чорноземи південні малогумусні середньозмиті важкосуглинкові	8,3...16,6	V
Чорноземи південні малогумусні сильнозмиті важкосуглинкові	9...12,2	V

Аналіз отриманих даних показує, що чорноземи південні малогумусні, важкосуглинкові на лесах в умовах агрофірми ім. Чапаєва Березанського району належать до IV та V кате-

горій всмоктування з коефіцієнтом водопроникності **0,00025 – 0,0005** м/с і більше.

Основним гідролого-кліматичним фактором ерозії, що визначає її інтенсивність і протиерозійну стійкість земель, є поверхневий стік. Складовим останнього в межах Миколаївської області є шар стоку від сніготанення і шар стоку від злив, які із врахуванням поправочного коефіцієнта на інтенсивність злив дають величину середньорічного шару активного поверхневого стоку. Так як сніговий покрив нестійкий, коливається по рокам, запаси води у снігу за найбільшої його висоти коливаються від **30 до 24** мм, то шар стоку від сніготанення не здійснює суттєвого впливу на поверхневий стік. Найбільший поверхневий стік і більш активна ерозія протягом року пов'язана із опадами, які в зоні Степу випадають у теплий період із квітня по жовтень. В цей період **70%** опадів буває переважно у вигляді злив. Середньорічний сумарний активний шар стоку для досліджуваного господарства залежностю від категорії всмоктування було визначено за допомогою додатків [3] (табл. 2).

Таблиця 2

Середньорічний сумарний активний поверхневий стік (Н, м) і шар поверхневого стоку від сніготанення (Н_с, м) залежно від категорії всмоктування ґрунтів для території агрофірми ім. Чапаєва

Категорії всмоктування	IV	V
Н, м	0,09	0,07
Н _с , м	0,005	0,005

Як видно із таблиці, шар поверхневого стоку від сніготанення і середньорічний сумарний активний поверхневий стік для території господарства змінюється від **75 до 95** мм.

Із морфометричних показників рельєфу на інтенсивність площинної ерозії і ерозійну стійкість рельєфу найбільший вплив здійснюють ухил, довжина, форма профілю, експозиція схилів. Ці показники було отримано в процесі аналізу топогра-

фічних карт масштабу **1:10000**, на яку попередньо наносилася регулярна мережа квадратів із стороною **50** мм. Ухил схилів, умовна площа водозбору (S_v) розраховувалися за відповідними формулами. Експозиція схилів враховувалася через коефіцієнт λ та коефіцієнт форми профілю схилу Ψ і приймалися відповідно до таблиць [3].

Мінімальне значення ерозійної стійкості орних земель, якому відповідають незмиті ґрунти дорівнює **0,3** (табл.3). Це значить, що землі із протиерозійною стійкістю більше **0,3** є практично ерозійно безпечними. Таким чином, величина **0,3** представляє собою допустиме значення ерозійної стійкості для незмитих ґрунтів.

Таблиця 3
Категорії земель за величиною ерозійної стійкості [3]

Категорія земель	Ерозійна стійкість	Піддатливість ґрунтів ерозії
I	Більше 0,3	Не піддаються ерозії
II	0,3...0,1	Піддаються слабкій ерозії
III	0,1...0,05	Піддаються середній ерозії
IV	0,05...0,03	Піддаються сильній ерозії
V	Менше 0,03	Піддаються дуже сильній ерозії

У результаті проведених розрахунків протиерозійної стійкості ґрунтів господарства за формулою (2) виявилось, що більшість із них піддаються слабкій ерозії і належать до **II** категорії земель (табл.3). Тобто, ерозійна міцність коливається від **0,3** до **0,1**, що складає **56%** від досліджених ґрунтів. До **III** категорії земель належать **28%** досліджених ґрунтів, що разом із **II** категорією складає **84%**. Тобто це землі, які потребують негайних протиерозійних заходів. І лише **12%** із досліджених земель не піддаються ерозії.

Розраховані значення протиерозійної стійкості земель та створена на їх основі крупномасштабна мапа є основою для ґрунтозахисного обґрунтування проектів внутрішньогосподарського землевпорядкування і технологій землеробства.

Протиерозійна стійкість ґрунту може бути підвищена за рахунок спеціальних способів обробітку, введення у сівозміни ефективних у протиерозійному відношенні сільськогосподарських культур, внесення спеціальних препаратів, мульчування і т.п.

Розрахунок протиерозійних заходів проводять за формулою:

$$\frac{P_r \times (K_1 S_1 + K_2 S_2 + \dots + K_n S_n)}{100} \geq P_0, \quad (3)$$

де P_k – найменше для даної ділянки (поля) значення ерозійної стійкості в стані чистого пару відповідно до мапи або таблиці;

K_1, K_2, \dots, K_n – показники ґрунтозахисної ефективності окремих агротехнічних прийомів або сільськогосподарських культур;

s_1, s_2, \dots, s_n – відносна ширина смуг по падінню схилу або відносна площа земель із окремими агротехнічними прийомами або культурами, %;

P_d – допустиме значення ерозійної стійкості, розраховується за формулою: $P_d = 0,3 Y$, де Y – коефіцієнт, який визначається графічно за середньою для даної ділянки (поля) величиною ерозійної стійкості в стані чистого пару.

Нижче наводяться приклади розрахунків підвищення протиерозійної стійкості земель агротехнічними заходами і смуговим розміщенням культур для деяких полів агрофірми ім. Чапаєва. Розрахунки проводять не більше, як на річний період. Як було зазначено, 84 % досліджених земель належать до II та III категорії земель за величиною протиерозійної стійкості, тому доцільно ці поля включити у ґрунтозахисну сівозміну. Так, перше поле розміщено в межах слабозмитих і середньозмитих ґрунтів і відповідно до табл. 3 – на землях II та III категорій. Землі II категорії в цьому полі займають 75%, III – 25 %. Відповідно до наших розрахунків і мапи протиерозійної стійкості ґрунтів для даного господарства найменше

для даного поля $P_k = 0,09$, а значення протиерозійної стійкості в межах поля змінюються ($P_x = 0,29 \div 0,09$), середнє значення $P_x = 0,17$. Допустиме значення протиерозійної стійкості $P_d = 0,3 \cdot 1,4 = 0,42$.

Згідно з формулою (3) і даними таблиць протиерозійної ефективності агротехнічних заходів і сільськогосподарських культур, на даному полі достатньо провести глибокий безпліцевий обробіток. Відповідно до [6] для оцінки протиерозійної ефективності найбільш поширених протиерозійних прийомів обробітку ґрунту, зроблених на основі узагальнення опублікованих даних різних джерел, ефективність глибокого безпліцевого обробітку становить 0,65. При безпліцевому обробітку найбільше зберігається стерні, менше її змішується з ґрунтом на глибині загортання насіння і більше поверхня ґрунту покривається рослинними рештками.

Роль рослинності на процесі ерозії добре вивчена [5, 6]. Надземна маса рослинного покриву чинить істотний вплив на еродуючу і транспортувальну здатність потоків, змінюючи параметри гідравлічного опору (шорсткості) поверхні схилів. При цьому найменшою шорсткістю характеризуються просапні, у першу чергу – високостеблові культури, найбільшою – багаторічні трави. Захисний вплив надземної частини рослинного покриву визначається ступенем його зімкнутості, що звичайно характеризується проективним покриттям рослинності і висотою [6]. При проектуванні протиерозійних сівозмін у господарстві на схилових землях доцільно користуватися коефіцієнтами протиерозійної ефективності різних культур. Тому в ґрунтозахисних сівозмінах, там де ерозія розвивається більше від злив, ніж від сніготанення, серед густопокривних культур перевагу треба віддавати зерновим колосовим, а озимим – лише після багаторічних трав, і як виняток, після непарових попередників з обов'язковим застосуванням протиерозійної агротехніки, смугового і контурно-смугового розміщення.

Як було зазначено, протиерозійна ефективність культур характеризується проективним покриттям і протягом року

змінюється. Так як в зоні Південного Степу ґрунти потерпають від змиву влітку під час злив, важливо на ерозійно небезпечних землях забезпечити максимальне проективне покриття ґрунту. Ґрунтозахисну роль на землях III категорії можуть виконувати озимі зернові після багаторічних трав (протиерозійна ефективність – 6,0) та озимі зернові після зернових (протиерозійна ефективність 4,0) на землях II категорії. Ці культури захищають ґрунт протягом теплого періоду, саме тоді, коли є небезпека випадання злив. Захисна дія вирощуваних культур звичайної рядкової сівби поряд з підвищенням протиерозійної стійкості ґрунту, за рахунок скріплення його коренями рослин, проявляється також у частковому затриманні опадів надземною масою і зменшенні сили удару крапель. Тому:

$$0,09 (0,65 \cdot 100 + 4,0 \cdot 75 + 6,0 \cdot 25) / 100 = 0,46.$$

Як видно, протиерозійна стійкість земель при такій системі протиерозійних заходів буде вище допустимого для цього поля (0,42).

Слід зазначити, що всі протиерозійні заходи мають порівняно низьку індивідуальну протиерозійну ефективність і повинні застосовуватися лише в комплексі з іншими протиерозійними заходами (організаційно-господарськими, лісомеліоративними з обов'язковим розрахунком внутрішньорічної динаміки ґрунтозахисних властивостей сільськогосподарських культур.

Висновки. Таким чином, проведення оцінки протиерозійної стійкості земель за єдиною методикою дає змогу достатньо обґрунтовано підбирати і розраховувати протиерозійні заходи диференційовано для кожного господарства та поля. Наявність масових даних протиерозійної стійкості по категоріям всмоктування ґрунтів степової зони дає можливість картографування ерозійної стійкості земель і планування протиерозійних заходів на будь-якій території.

Вирішальне значення при формуванні комплексів протиерозійних заходів повинна мати не стільки протиерозійна

ефективність окремих прийомів, скільки їх загальна агрономічна цінність, а також технологічна сумісність та економічна доцільність. Комплекси протиерозійних заходів повинні максимально відповідати структурі і характеру ерозійної системи ландшафту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бастраков Г.В. Опыт определения противозерозионной устойчивости земель //Геоморфология. – 1975. – № 1. – С. 23 – 27.
2. Бастраков Г.В. Эрозионная прочность почвенного покрова и оценка противозерозионной устойчивости территории //Современные аспекты изучения эрозионных процессов. – Новосибирск, 1980. – С. 33–39.
3. Бастраков Г.В. Эрозионная устойчивость рельефа и противозерозионная защита земель. – Брянск, 1994. – 260 с.
4. Булигін С.Ю. Формування екологічно сталих агроландшафтів. – К.: Урожай, 2005. – 300 с.
5. Пабат І.А. Ґрунтозахисна система землеробства. – К.: Урожай, 1992. – 158 с.
6. Світличний О.О. Чорний С.Г. Основи ерозієзнавства. – Суми: . Університетська книга, 2007. – 265 с.