

**РОЗРОБКА ТА ВИКОРИСТАННЯ НОРМАТИВІВ ЗМИВУ ҐРУНТУ ПРИ
ОЦІНЦІ ПРОЕКТІВ АГРОЕКОСИСТЕМ НА ЛЕСОВИХ МАСИВАХ ПОЛІССЯ**

Розроблені нормативи ерозії ґрунту та показано їх використання для оцінки проектних рішень при оптимізації агроєкосистем на прикладі землекористування, яке розташоване на лесовому масиві Центрального Полісся.

Постановка проблеми

Поширення процесів водної ерозії ґрунтів на Поліссі територіально пов'язане з лесовими островами, одним з яких є Словечансько-Овруцький кряж Житомирщини. В геоморфологічному відношенні кряж являє собою залишковий фрагмент древньої дольодовикової тераси р. Прип'ять, яка майже розмита флювіо-гляціальними водами. Висота кряжу над довкіллям сягає 60–80 м, довжина 50 км, а ширина коливається від 4 до 17 км, потужність лесового ярусу становить 12–20 м.

Своєрідність рельєфу, специфіка структурної будови лесу (вертикальна подільність) та високий рівень сільськогосподарської освоєності території зумовили інтенсивний прояв ерозійних процесів. В окремі роки змив ґрунту тут сягає 100–300 м³/га. За період функціонування ґрунтозахисного стаціонару Інститут сільського господарства Полісся на ясно-сірих лісових ґрунтах Словечансько-Овруцького кряжу (с. Коренівка, 1981–1990 рр.) щорічно фіксувався стік талих вод різної інтенсивності, винятком був лише 1990 рік. Крім того у 1989 році 2-го травня спостерігався значний зливовий стік та змив ґрунту. При цьому в умовах стаціонару з обмеженою площею водозбору на фоні оранки утворилась розгалужена мережа промоїн в окремих місцях глибиною 15–20 см. Об'єм твердого стоку за Соболевим на посівах кукурудзи та льону-довгунця становив 18,0 та 43,1 м³/га відповідно. Варто відмітити, що тривалість опадів шаром 20 мм не перевищувала години [4].

Фактичний змив ґрунту на відкритих водозбірних площах кряжу значно перебільшує величини, які спостерігаються в спеціальних дослідженнях стосовно розробки та оцінки ґрунтозахисних заходів (структура посіву, способи обробітку ґрунту та ін.). За даними Житомирського філіалу інституту землеустрою максимальні щорічні об'єми змиву мають місце на фоні

чорного пару і сягають: на слабоеродованих ґрунтах 31, на середньо-еродованих 102 і на сильноеродованих 175 тонн з кожного гектара [3].

Крім високої розораності сільськогосподарських угідь (80–86 %) в значній мірі зростанню об'ємів змиву сприяла структура посівних площ. Тривалий час Овруцький адміністративний район, в межах якого знаходиться кряж, зосереджував виробничий потенціал на вирощуванні картоплі, силосної та зернової кукурудзи, кормових буряків. В цілому просапні культури в структурі посіву займали 25 %. В такій ситуації їх розміщували на стрімких схилах більше 3°, навіть до 8°, без застосування ґрунтозахисних технологій вирощування. Як результат – питома вага змитих ґрунтів серед орних земель району складає 28,6 %. Крім площинного змиву на кряжі активізуються лінійні форми руйнування ґрунтів та лесової породи, його територія поділена густою сіткою ярів та балок, що зумовлює постійне скорочення фізичних об'ємів угідь та ускладнює господарську діяльність.

Проблема раціонального використання земельних ресурсів Словечансько-Овруцького лесового кряжу пов'язана зі втіленням на його теренах проектів землекористувань, які безпечні для довкілля. Це означає, що проектні рішення мають включати комплекси заходів, спрямованих на забезпечення сталого функціонування агроєкосистем, зокрема – для кожного із землеволондів і, в цілому – для всієї території кряжу. При цьому виникає нагальна необхідність попередньої розробки базових моделей регіональних землекористувань та об'єктивної екологічної експертизи щодо ґрунтозахисної та економічної їх доцільності.

Завдання й об'єкти досліджень. Наші дослідження стосуються вибору критеріїв та розробки їх нормативних рівнів з метою порівняльної оцінки базової ерозійно безпечної моделі структури угідь та посівних площ і агроєкосистеми в цілому. Об'єктом досліджень були водно-ерозійні процеси на території землекористування СГ “Великохайчанське”, яке розташоване на Словечансько-Овруцькому лесовому кряжі. Методологічною основою розробки сталої агроєкосистеми для зазначеного господарства нами використані наукові положення про необхідність забезпечення відповідності структури агроландшафту до структури ґрунтового покриву землекористування, яке здійснювалось шляхом агроєкологічної оцінки кожного ґрунтового контуру і відповідного групування земель, а також розробкою адаптивно динамічних короткоротаційних сівозмін. Організація території в такий спосіб дала можливість привести об'єм ріллі в агроландшафті до екологічно безпечного нормативу та забезпечити відповідні ґрунтові умови до біологічних потреб кожної культури сівозміни [5, 6]. В зв'язку з цим ми можемо порівняти два варіанти агроєкосистем, які відрізняються за інтенсивністю землекористування.

Контрольний варіант агроєкосистеми (вихідний стан, 1990 р.) характеризується високою інтенсивністю використання ґрунтового покриву території господарства, яка виражається значним рівнем розорювання сільськогосподарських угідь (85 %) та збільшеною питомою вагою в структурі посівних площ просапних культур (22,2 %). Крім того в групі ярих культур (33,3 %) переважають культури, які тривалий час слабо затінують поверхню ґрунту, знижуючи тим самим його протиерозійну стійкість (люпин на зелену масу, льон-довгунець та овес). Озимі зернові займали 33,3 %, конюшина лучна – 11,1 %. Отже, фактична структура просторового сільськогосподарського землекористування не враховувала того, що 69 % ріллі відноситься до категорії еродованих земель.

Альтернативний варіант агроєкосистеми станом на 2007 рік – це проект розробленої нами ландшафтно-екологічної оптимізації структури посіву на орному масиві земель господарства шляхом підвищення адаптивної динамічності сівозмін. Організація землекористування в такий спосіб сприяє більш повному використанню агроєкологічного потенціалу кожного ґрунтового контуру, робочої ділянки та поля в цілому [6]. З метою забезпечення однакових умов порівняння було взято однозначну за тривалістю ротацію всіх сівозмін та загальноприйнятну систему обробітку ґрунту, яка базується на застосуванні полицевих зрядь.

Результати досліджень

Для оцінки проектного рішення та контрольного варіанту щодо ґрунтозахисної стійкості агроєкосистем нами, насамперед, був використаний відомий спосіб розрахунків загальних коефіцієнтів ерозійної небезпеки агрофонів за О. П. Вервейко [1, 2], результати порівняння представлені в табл. 1.

Як бачимо, зазначений спосіб переконливо висвітлює перевагу проектного рішення щодо оптимізації структури посіву на площі, яка тривалий час знаходилась в інтенсивному використанні. Створення на крутосхилах фітомеліоративного фонду шляхом збільшення питомої ваги посівів багаторічних трав дає можливість понизити небезпеку прояву ерозійних процесів в агроландшафті на 42 % і разом з тим зберегти об'єми вирощування сільськогосподарських культур, які забезпечують рентабельність виробництва (зернові, зернобобові та льон-довгунець) на даний час.

Проте оцінка проектів агроєкосистем лише за коефіцієнтами ерозійної небезпеки сільськогосподарських культур є відносною і в значній мірі неповною, оскільки вона не дає уяви про фізичні рівні попередження деградації ґрунту. Уникнути цього недоліку при екологічній експертизі проектів можливо за умов використання нормативних параметрів змиву ґрунту в залежності від ступеня його еродованості та видів вирощуваних культур. При розробці відповідних нормативів для кожної видової групи ґрунтів за ступенем еродованості та вирощуваних на них всіх культур нами

Таблиця 1. Порівняльна оцінка агроекологічного стану орного масиву землекористування СГ "Великохайчанське" Овруцького району Житомирської області

Групи культур	Коефіцієнт ерозійної небезпеки за О. П. Вервейко, 1968 р.	Вихідний стан, 1990 р.			На період освоєння проекту, 2007 р.		
		Площа посіву		Середньозважений коефіцієнт ерозійної небезпеки всього масиву	Площа посіву		Середньозважений коефіцієнт ерозійної небезпеки всього масиву
		га	%		га	%	
1. Озимі зернові	0,30	339,2	33,3	0,53	234,7	23,1	0,31
2. Ярі зернові	0,50	113,0	11,1		110,4	10,8	
3. Зернобобові	0,50	113,1	11,2		170,5	16,8	
4. Просапні	0,75	226,1	22,2		36,9	3,6	
5. Льондовгунець	0,60	113,0	11,1		82,0	8,1	
6. Багаторічні трави	0,08	113,0	11,1		382,9	37,6	
Всього		1017,4	100,0		1017,4	100,0	

були використані вищезазначені показники змиву [3] та коефіцієнти ерозійної небезпеки культур. Для відповідного агрофону нормативи фізичних об'ємів змиву ґрунту визначались пропорційно величині коефіцієнтів ерозійної небезпеки культур, приймаючи при цьому рівень змиву на фоні чорного пару за 100 %. Результати розрахунків представлені в табл. 2.

Таблиця 2. Нормативи ерозії сірих лісових ґрунтів на лесах в залежності від агрофонів

Агрофони	Коефіцієнт ерозійної небезпеки за О. П. Вервейко, 1968	Показники змиву за видами еродованості, т/га		
		слабо-еродовані	середньо-еродовані	сильно-еродовані
1. Чорний пар	1,00	31	102	175
2. Просапні	0,75	23	76	131
3. Льондовгунець	0,60	19	61	105
4. Ярі зернові	0,50	15	51	88
5. Зернобобові	0,50	15	51	88
6. Озимі зернові	0,30	9	31	52
7. Багаторічні трави	0,08	2	8	14

Аналіз даних щодо нормативних об'ємів змиву ґрунту показує, що оптимізацією структури посівних площ можна суттєво понизити втрати ґрунту особливо на фонах зі слабким проявом водної ерозії. Що ж стосується стрімких схилів, де панує середній та сильний змив, зміною структури посівних площ абсолютного ґрунтозахисного ефекту досягти неможливо навіть за умов постійного залуження. Тут ерозійний норматив значно перевищує допустимі рівні. Наприклад, за розрахунками М.К. Шикуди, А. Г. Рожкова та П. С. Тригубова граничнодопустима норма ерозії за рік для ясно-сірих та сірих ґрунтів складає лише 2,0 т/га [7]. За М. М. Заславським цей норматив ще жорсткіший – 0,2–0,5 т/га, автор вважає, що річний змив більше за 10 т/га є проявом дуже сильного ерозійного процесу [1, 2]. У зв'язку з цим при вилученні із орних земель сильно- та середньозмитих ґрунтів на схилах більше 5° в умовах лесових островів Полісся, їх, перш за все, доцільно рекомендувати під заліснення. Тому в нашому технічному рішенні щодо оптимізації землекористування застосовується комплекс заходів, в якому поряд зі зміною структури посіву важливе місце надається адаптивно-динамічному розміщенню культур.

Тепер, використовуючи розроблені норми ерозії сірих лісових ґрунтів та результати агрохімічної паспортизації орних земель землекористування, ми отримуємо можливість більш об'єктивно оцінити варіанти агроекосистем за фізичними об'ємами змиву ґрунту, в тому числі за втратами гумусу, сполук азоту, що легко гідролізуються, рухомих форм фосфору та обмінного калію (табл. 3).

Таблиця 3. Оцінка агроекосистем за змивом ґрунту

№ з/п	Змив ґрунту	Втрати ґрунту, т	в тому числі			
			гумусу, т	N, кг	P, кг	K, кг
Вихідний стан, 1990 р. (площа 701,3 га)						
1	Загальний за 9 років	148490	1604	9873	37945	15121
2	Середній річний	16499	178	1087	4216	1680
3	За 1га сівозмінної площі	23,53	0,25	1,56	6,01	2,40
На період освоєння проекту, 2007 р. (площа 701,3 га)						
1	Загальний за 9 років	86032	931	5673	21842	9382
2	Середній річний	9559	103	630	2427	1042
3	За 1га сівозмінної площі	13,63	0,15	0,90	3,46	1,48

Загальна площа ріллі СГ “Великохайчанське” на вихідному етапі наших досліджень становила 1017,4 га, в тому числі еродовані землі займали 701,3 га. Представлені в табл. 3 дані свідчать, що рівновеликі за площею агроекосистеми значно відрізняються за об'ємами змиву ґрунту. Альтернативний варіант системи, який розроблений з врахуванням просторової зміни агроекологічного потенціалу еродованих ділянок сівозмінного масиву, в порівнянні з вихідним станом на 1990 рік

характеризується в 1,7 рази вищою протиерозійною стійкістю. Проектне рішення агроекологічної організації території дало можливість за порівняльний 9-річний період ротації сівозміни попередити втрату 62458 т ґрунту, в тому числі зберегти в агроecosистемі 673 т гумусу, 4200 кг сполук азоту, що легко гідролізуються, 16103 кг рухомого фосфору та 5739 кг обмінного калію.

Не зважаючи на високий ґрунтозахисний ефект альтернативного варіанту впорядкування території, характерний йому річний змив в об'ємі 13,6 т ґрунту з гектара сівозмінної площі, відповідно з визначенням М. Н. Заславського, свідчить про високий рівень прояву водної ерозії, а також про необхідність застосування додаткових агротехнічних заходів щодо підвищення протиерозійної стійкості агроecosистеми.

Висновки

Найбільш екологічно доцільним заходом є система ґрунтозахисного обробітку ґрунту, яка базується на застосуванні дискових та плоскорізних знарядь, здатних інтенсивно розпушувати ґрунт без суттєвого обертання скиби. Тривалі стаціонарні дослідження Інституту сільського господарства Полісся на території Словечансько-Овруцького лісового кряжу в поєднанні з виробничим досвідом підтверджують перспективність такого обробітку. Дані Інституту сільського господарства Полісся, отримані при вивченні ґрунтозахисних технологій вирощування сільськогосподарських культур на ясно-сірих середньозмитих легкосуглинкових ґрунтах на лесах в умовах схилу 6° показали, що система ґрунтозахисного обробітку сприяє зниженню об'єму твердого стоку в середньому у 5 разів у порівнянні з системою полицевої оранки за ротацію 9-ти пільної сівозміни. Це означає, що поєднання організаційно-господарських протиерозійних заходів з ґрунтозахисною агротехнікою сільськогосподарських культур дає можливість обмежити інтенсивність прояву водної ерозії на кряжі, знизивши тим самим втрати ґрунту до нормативно допустимих рівнів.

Перспективи подальших досліджень

Таким чином, розроблені нормативи змиву ґрунту, які одночасно враховують ерозійну небезпеку культур та ступінь прояву ерозійного процесу в умовах лісових масивів Центрального Полісся можна використовувати при агроекологічній оцінці проектних рішень оптимізації землекористування. Об'єктом їх застосування може стати структура комплексу організаційних та агротехнічних заходів з метою управління, підвищення його економічної ефективності та контролю руху маси речовини в цілому в агроecosистемі.

Література

1. Заславський М. Н. Допустимые нормы эрозии или обязательные нормы наращивания плодородия почв // Почвоведение. – 1983. – № 11. – С. 91–99.
2. Заславский М. Н. Эрозиоведение. Основы противоэрозионного земледелия. – М., 1987. – 376 с.

3. Програма підвищення родючості ґрунтів у сільськогосподарських підприємствах Житомирської області на 2001–2005 роки. – Житомир, 2001.–65 с.
 4. Стрельченко В. П., Орлянський О. О., Бовсуновський А. М., Стецюк О. П. Ґрунтозахисна система обробітку ґрунту як спосіб обмеження міграції нуклідів // Вісник аграрної науки. – 1997. – № 7. – С. 61–64.
 5. Стрельченко В. П., Мислива Т. М., Галич М. А., Дребот О. В. Організація території на екологічних засадах як основа стабілізації функціонування агроєкосистем // Вісник державного агроєкологічного університету. – 2002. – № 2. – С. 3–7.
 6. Стрельченко В. П., Мислива Т. М., Рибак М. Ф., Галич М. А. Дребот О. В. Агроєкологічний спосіб упорядкування ріллі в умовах Полісся // Матеріали всеукраїнської наукової конференції “Проблеми розвитку земельних відносин на засадах нового земельного кодексу України”. – Київ, 2002. – С. 103–106.
 7. Шикла Н. К., Рожков А. Г., Трегубов П. С. К вопросу картирования территории по интенсивности эрозионных процессов // Оценка и картирование эрозионно опасных и дефляционных земель. – М.: Издательство МГУ, 1973. – С. 30–34.
-