

УДК 911:631.459(477.8)

Проф. В.С. Олійник, д-р с.-г. наук, аспір. Н.В. Белова
ЕРОДОВАНІСТЬ ЗЕМЕЛЬ В АГРОЛАНДШАФТАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника,
76018, м. Івано-Франківськ, вул. Шевченка, 57
e-mail: natalja14belowa@ukr.net

Розглянуто фактори розвитку та інтенсифікації ерозійних процесів. Кількісно оцінена залежність еродованих земель від сільськогосподарського освоєння, розораності та лісистості у розрізі адміністративних районів Передкарпаття. Розраховано показники кореляційних зв'язків між еродованою ріллею та орними землями, розташованими на схилах крутизною 1-7° і більше. Проаналізовано шляхи оптимізації агроландшафтів досліджуваного регіону.

Ключові слова: агроландшафт, еродовані землі, розораність, лісистість, крутизна схилу, Передкарпаття

В.С. Олійник, Н.В. Белова
ЭРОДИРОВАННОСТЬ ЗЕМЕЛЬ В АГРОЛАНДШАФТАХ ПРЕДКАРПАТЬЯ

Рассмотрены факторы развития и интенсификации эрозионных процессов. Установлена зависимость эродированных земель от сельскохозяйственного освоения, распаханности и лесистости в разрезе административных районов Предкарпатья. Рассчитаны показатели корреляционных связей между эродированной пашней и пахотными землями, расположенными на склонах крутизной 1-7° и больше. Проанализированы пути оптимизации агроландшафтов исследуемого региона.

Ключевые слова: агроландшафт, эродированные земли, распаханность, лесистость, крутизна склона, Предкарпатье

W.S. Olijnyk, N.V. Belova
THE ERODIBILITY OF LAND IN AGRICULTURAL LANDSCAPES OF PRECARPATHIANS

The factors of development and intensification of erosive processes are considered in a region. The dependence of the wind-eroded earths on the agricultural mastering, thrown and wooded open, in the cut of administrative districts of Precarpathians is estimated. The indexes of cross-correlation connections are expected between the wind-eroded plough-land and arable earths, located on slopes with the steepness of 1-7° and anymore. The ways of optimization of component structure of agricultural landscapes of the probed region are analysed.

Keywords: agricultural landscape, wind-eroded earths, thrown open, forest cover, steepness of slope, Precarpathians

Внаслідок надмірного антропогенного освоєння земельного фонду Передкарпаття, зокрема високої розораності та екстенсивного використання продуктивних угідь, значного поширення тут набули деградаційні процеси ґрунтового покриву. Серед них перше місце посідає водна ерозія. На розораних схилах регіону сучасні водно-ерозійні процеси проявляються здебільшого у формі площинного змиву. Природними факторами їх розвитку та інтенсивності протікання є особливості рельєфу (крутизна, довжина та експозиція схилу), метеорологічні умови (кількість та інтенсивність дощів, а також швидкість сніготанення), протиерозійні властивості ґрунтів та інші. Одним із найважливіших антропогенних чинників є надмірна розораність сільськогосподарських угідь, яка в регіоні коливається в межах 45-65%.

Сприятливі природно-кліматичні умови, трансформація лісових угідь у польові та розорювання схилів земель протягом декількох століть сприяли суттєвому зростанню площі аграрних угідь, інтенсивному використанню природних ресурсів та антропогенній змінності ландшафтів. У сільськогосподарський обробіток залучалися схилі землі, пасовища, сіножаті, рекультивовані площі та інші малопродуктивні угіддя, без урахування особливостей рельєфу, клімату, екологічної придатності земель, протиерозійної стійкості ґрунтів та стійкості ландшафтних систем до антропогенного впливу. При цьому не завжди враховувалась основна функція лісових угідь – водорегульовальна здатність їх ґрунтів, яка проявляється у трансформуванні поверхневого стоку води у ґрунтовий і підземний види, внаслідок чого різко зменшуються ерозійні процеси [4].

Окрім того, регіон відноситься до зони надлишкового зволоження, що в поєднанні із безстічними умовами рельєфу зумовлює поверхневе перезволоження території [2]. Нерівномірний розподіл лісовкритих площ, сприятливий для розвитку екзогенних процесів рельєфу, поширення на більшості площі регіону дерново-підзолистих ґрунтів, що легко розмиваються талими та дощовими водами із розораних схилів, зумовило значне поширення еродованих земель. Тому проведення досліджень щодо виявлення залежності еродованості земель від співвідношення і просторового розміщення угідь та причин інтенсифікації ерозійних процесів в умовах розчленованого рельєфу Передкарпаття досить актуальне як у науковому, так і прикладному відношеннях.

Інформаційною базою для з'ясування цих питань послужили статистичні дані про розподіл земельних ресурсів за функціональним призначенням, крутизною схилів і ступенем еродованості в Львівській, Івано-Франківській та Чернівецькій областях. Усі розрахунки проводилися із застосуванням кореляційно-регресійного аналізу [7] в розрізі 25 адміністративних районів, які розміщені на досліджуваній території.

Показник сільськогосподарського освоєння істотно коливається в межах адміністративних районів Передкарпаття (від 25 до 70%). На противагу антропогенно-трансформованим компонентам ландшафту, частка лісистості в агроландшафтах залишається невисокою, пересічно вона становить 30% і по окремих районах коливається в межах 5-50%. Ерозійними процесами охоплено 12% загальної площі Передкарпаття, 23% сільськогосподарських угідь і понад 25% орних земель. У таблиці наведено частки еродованих земель та ступінь їх змитості в розрізі адміністративних районів Передкарпаття.

Таблиця. Площі сільськогосподарських земель Передкарпаття, які зазнають ерозійних процесів, %

№ п/п	Адміністративний район	Площа с/г угідь	Лісистість	Загальна площа еродованих угідь	Еродова рілля			
					загальна площа	в тому числі:		
						слабо	середньо	сильно
1	Яворівський	43,4	39,9	6,9	5,9	3,3	2,3	0,3
2	Мостиський	72,6	19,9	28,6	24,9	9,3	11,9	3,7
3	Старосамбірський	46,5	46,0	21,3	15,4	11,0	2,4	2,0
4	Самбірський	77,2	12,9	16,1	13,5	11,0	2,5	0,01
5	Городоцький	76,3	13,0	17,5	15,9	9,4	6,2	0,3
6	Дрогобицький	52,8	39,4	14,3	10,2	9,1	0,9	0,2
7	Миколаївський	57,6	27,6	9,3	7,5	4,2	1,5	1,8
8	Пустомитівський	71,6	17,4	19,7	16,2	9,4	6,2	0,6
9	Стрийський	57,0	30,6	4,3	3,4	3,0	0,4	0
10	Жидачівський	68,0	19,4	14,8	13,2	6,7	5,2	1,3
11	Долинський	21,2	72,9	2,9	1,4	1,2	0,2	0
12	Калуський	60,4	29,8	4,6	2,09	2,0	0,09	0
13	Галицький	69,2	16,9	26,8	22,3	13,4	6,2	2,7
14	Тисменицький	55,3	31,8	12,4	8,7	6,1	2,3	0,3
15	Рожнятівський	21,9	70,3	2,2	1,3	1,2	0,1	0
16	Богородчанський	75,3	5,1	26,0	9,6	5,1	3,8	0,7
17	Надвірнянський	27,4	64,0	3,4	1,2	0,4	0,6	0,2
18	Коломийський	64,4	25,1	8,5	6,0	3,3	2,1	0,6
19	Косівський	43,7	50,6	5,8	1,7	1,3	0,3	0,1
20	Снятинський	77,6	9,4	15,8	12,8	7,3	4,2	1,3
21	Вижницький	34,1	58,2	6,0	2,0	1,0	0,7	0,3
22	Кіцманський	73,7	13,5	24,5	20,1	14,2	4,1	1,8
23	Сторожинецький	46,0	47,7	10,7	4,7	2,4	1,8	0,5
24	Глибоцький	55,0	34,8	11,2	7,5	5,4	1,6	0,5
25	Герцаївський	75,9	15,6	34,3	22,0	12,3	6,8	2,9

Кореляційний аналіз залежності еродованості земель від ступеня антропогенного перетворення та компонентної структури агроландшафтів в розрізі адміністративних районів Передкарпаття показав наступне – у регіоні добре виражена залежність еродованих земель від сільськогосподарської освоєності. Її емпіричне рівняння має наступний вигляд:

$$E_3 = 8,806x^{1,638} \text{ при } \eta = 0,68 \pm 0,11, \quad (1)$$

де E_3 – еродовані землі, %;

x – сільськогосподарські угіддя, %;

η – в цій і наступних формулах – кореляційне відношення.

Ця залежність свідчить, що розширення площі сільськогосподарських угідь супроводжується збільшенням частки еродованих земель. Згідно із рівнянням, критична ерозійна ситуація складається у районах із часткою сільськогосподарських угідь понад 65%, де площа таких земель становить більше 15%, сягаючи місцями 25-35%. Менш розвинуті ці процеси в адміністративних районах із часткою сільськогосподарських угідь нижче 50%. При її показниках менше 40% ерозійні процеси мінімізуються до 2-5%. Загалом оптимальний показник сільськогосподарського освоєння земель Передкарпаття знаходиться у межах 45-55%, а зростання його до 70% і більше створює критичну екоситуацію в агроландшафтах.

Досить висока залежність еродованих земель від розораності території. Її рівняння має такий вигляд:

$$E_3 = 4,592x^{1,157} \text{ при } \eta = 0,79 \pm 0,07, \quad (2)$$

де E_3 – еродовані землі, %;

x – рілля, %.

Із формули (2) випливає, що збільшення площі орних земель призводить до різкого збільшення їх еродованості. Частка ріллі у більшості районах Передкарпаття є досить високою (40-65%), що значно посилює розвиток ерозійних процесів у регіоні. Зменшення розораності сільськогосподарських угідь до 30% призводить до суттєвого скорочення її еродованості (їх частка не перевищує 8%). Із збільшенням орних земель до 40-45% площа еродованих зростає майже вдвічі. При більших показниках розораності еродованість земель може зростати до 30-35%. Таким чином, оптимальні умови для екологічно збалансованого функціонування агроландшафтів складаються при їх розораності менше 40%.

Залежність еродованих земель від інших видів угідь, а саме – пасовищ, сіножатей та багаторічних насаджень невисока. Коефіцієнти кореляції між цими видами землекористування і деструктивними процесами не перевищують 0,45. Природний травостій та задерніння ним поверхні угідь захищає ґрунти від змиву, однак є суттєвим прискорювачем поверхневого стоку до гідрографічної мережі, внаслідок чого інтенсифікуються паводки [4].

Поширення еродованих земель приурочене в основному до певних морфометричних елементів рельєфу, а саме: довжини, крутизни та експозиції схилів. З підвищенням крутизни схилів різко зростає загальна частка змитих земель і ступінь їх змитості. Спостерігається залежність еродованої ріллі від її розташування на схилах різної крутизни, у цьому відношенні її здебільшого класифікують за такою градацією – 0-1°, 1-3°, 3-5°, 5-7°, 7-10° і більше [1].

Аналіз ситуації щодо розвитку ерозії показує, що вона проявляється починаючи із схилів крутизною 1°. Основна площа орних земель Передкарпаття розташована на схилах крутизною 1-5°, а тому й частка еродованої ріллі на них досить висока. Регресійні рівняння залежності еродованої ріллі від площі орних земель на схилах даної крутизни мають наступний вигляд:

$$E_p = 1,726x_1 + 4,567 \text{ при } \eta = 0,80 \pm 0,07; \quad (3)$$

$$E_p = 2,911x_2 + 0,366 \text{ при } \eta = 0,93 \pm 0,03, \quad (4)$$

де E_p – еродована рілля, %;

x_1 і x_2 – площа орних земель крутизною схилу відповідно 1-3° і 3-5°, %.

Протягом століть природна рослинність пологих схилів була значно трансформована в агроугіддя. Масове їх розорювання та використання для інтенсивного сільськогосподарського обробітку під просапні культури призвели як до суцільного знищення природного біотичного покриву, так і розвитку процесів змиву ґрунтів.

Досить вагомою в усіх адміністративних районах Передкарпаття є частка орних земель крутизною схилу 5-7°, рідше зустрічаються розорані схили крутизною понад 7°. Однак, за впливом на розвиток та інтенсифікацію ерозійних процесів вони є найбільш вагомими, про що свідчать емпіричні рівняння даної залежності:

$$E_p = 2,981x_3 + 2,737 \text{ при } \eta = 0,89 \pm 0,04; \quad (5)$$

$$E_p = 3,849x_4 + 5,730 \text{ при } \eta = 0,77 \pm 0,08, \quad (6)$$

де E_p – еродована рілля, %;

x_3 і x_4 – площа орних земель крутизною схилу відповідно 5-7° і більше 7°, %.

Методом множинної кореляції було встановлено залежність ступеня змитості ґрунтів від крутизни схилу, що виражається наступними рівняннями регресії:

$$u_1 = 1,486x + 0,491y - 0,767z + 0,865 \text{ при } R = 0,85; \quad (7)$$

$$u_2 = 0,281x + 0,692y + 0,321z - 0,040 \text{ при } R = 0,87; \quad (8)$$

$$u_3 = 0,035x + 0,094y + 0,517z - 0,034 \text{ при } R = 0,90, \quad (9)$$

де u_1, u_2 і u_3 – відповідно слабо-, середньо- та сильноеродована рілля, %;

x – площа орних земель крутизною схилу 3-5°, %;

y – площа орних земель крутизною схилу 5-7°, %;

z – площа орних земель крутизною схилу більше 7°, %;

R – в цій і наступних формулах – коефіцієнт множинної кореляції.

Отримані залежності засвідчують, що до розораних схилів крутизною 3-5° приурочені, в основному, слабоеродовані ґрунти. Схили крутизною 5-7°, в ерозійному відношенні, більше небезпечні ніж попередні і характеризуються поширенням на досліджуваній території середньоеродованих ґрунтів. На крутих схилах (понад 7°) поширені сильноеродовані відміни. Паралельно із площинною ерозією, тут також проходить інтенсивний лінійний розмив земель, зустрічаються виходи на денну поверхню корінних ґрунтоутвірних порід.

Чотирьохфакторна модель залежності еродованої ріллі від розподілу орних земель за крутизною схилу в агроландшафтах Передкарпаття має наступний вигляд:

$$E_p = 1,814x + 1,281y + 0,047z + 0,818 \text{ при } R = 0,94, \quad (10)$$

де E_p – еродована рілля, %;

x – площа орних земель крутизною схилу 3-5°, %;

y – площа орних земель крутизною схилу 5-7°, %;

z – площа орних земель крутизною схилу більше 7°, %.

Результати досліджень свідчать, що збільшення крутизни схилів орних земель веде до різкого зростання площі еродованої ріллі. Чим більша крутизна схилу, тим більша швидкість поверхневого стоку, що зумовлює зростання його руйнівної дії.

Як уже зазначалося, найвпливовішими антропогенними трансформуючими процесами, що зумовили розвиток ерозії в регіоні є надмірна розораність сільськогосподарських угідь та перетворення лісових площ у агроосвоєні категорії земель із низькою екологічною стабільністю. Зменшення частки лісистості порушує екологічну рівновагу в структурі самого агроландшафту і цим самим сприяє розвитку водно-ерозійних процесів. Безпосередньо ліс не зменшує ерозію ґрунту на сусідніх орних землях. Однак, збільшення його частки у структурі угідь території зменшує аграрне навантаження, від якого залежать обсяги цих шкідливих процесів. У цьому випадку існує зворотній криволінійний зв'язок:

$$E_3 = 174x^{0,85} \text{ при } \eta = 0,82 \pm 0,07, \quad (11)$$

де E_3 – еродовані землі, %;

x – лісистість, %.

Формула свідчить, що найменшою площею еродованих земель характеризуються адміністративні райони із лісистістю 35-40%. При площі лісів більше 30%, на кожні 5% їх приросту, прослідковується зниження еродованості земель на 1,2%. Натомість, при лісистості менше 20%, на кожні 2% її зменшення, площа еродованих земель зростає в 1,3 рази. Скорочення частки лісистості до показника 15% зумовлює максимальну інтенсифікацію ерозійних процесів: їх площа зростає до 17,5% і більше. В умовах розчленованого рельєфу Передкарпаття оптимальним показником лісистості є 35-40%, критичний стан спостерігається при зниженні площі лісовкритих територій менше 20%.

Трьохфакторна кореляційна залежність еродованих земель від розораності та лісистості в межах адміністративних районів Передкарпаття підтверджує їх високу взаємозалежність, яка визначається наступним рівнянням:

$$E_3 = 0,504x + 0,059y - 7,212 \text{ при } R = 0,75, \quad (12)$$

де E_3 – еродовані землі, %;
 x – рілля, %;
 y – лісистість, %.

Проведені розрахунки підтверджують, що в досліджуваному регіоні екологічне співвідношення площ природних та антропогенно-модифікованих угідь значно порушено. Із зростанням площі рілля та зменшенням лісистості ерозійні процеси набувають значної інтенсифікації. Формування оптимальної лісистості є важливою і невід'ємною частиною раціонального розміщення й співвідношення угідь в агроландшафтах регіону.

Наведені залежності слід враховувати при плануванні та проведенні регіональних програм по оптимізації агроландшафтів. Оскільки на цей час, ерозія в Передкарпатті відіграє першочергове рельєфоперетворююче значення, невідкладним завданням постає – послаблення ерозійних процесів та зменшення частки еродованих земель. Цього можна досягнути шляхом зменшення площі сільськогосподарських земель, а саме – частки рілля та збільшення лісистості агроландшафтів. Такий підхід потребує вилучення із сільськогосподарського користування сильно- та дуже сильноеродовані землі для потреб залісення та залуження [3], а також трансформації агроландшафтів у лісоаграрні комплекси [6]. Консервація рілля також може здійснюватись шляхом зміни її цільового використання, наприклад, переведення її у кормові угіддя. В умовах розчленованого рельєфу Передкарпаття велику увагу слід приділити підвищенню лісистості водозборів рік та струмків, яка зараз нижча оптимальних показників [4,5]. Це послужить запобіганню формування поверхневого стоку води, інтенсивному змиву ґрунтів та виносу у водні об'єкти агрохімікатів і продуктів ерозії.

Висновки. Кореляційно-регресійний аналіз свідчить про відсутність в Передкарпатті екологічно збалансованого співвідношення і просторового розміщення сільськогосподарських угідь. Сучасна 30% лісистість Передкарпаття є меншою від оптимального її ґрунтозахисного показника. В поєднанні з високою розораністю земель це сприяє інтенсифікації ерозійних процесів. На пологих схилах поширена в основному площинна водна ерозія, а на крутих схилах проявляється також і лінійний розмив ґрунту, який призводить до утворення ярів та балок. Для зменшення цих процесів лісистість території слід збільшити пересічно до 40%. Доцільна оптимізація і розораності земель із приведенням до показника 35% і менше.

Література:

1. Болюх О.І. Питання ерозії та охорони схилових земель Передкарпаття / О.І. Болюх // Вісник ЛДУ ім. І.Франка. Серія: Географія. – 1975. – Вип. 9. – С. 98-104.
2. Геренчук К.І. Природно-географічний поділ Львівського та Подільського економічних районів / К.І. Геренчук, М.М. Койнов, П.М. Цись. – Львів: Вид-во Львівськ. ун-ту, 1964. – 222 с.
3. Копій Л.І. Роль фітомеліоративних насаджень у формуванні екологічно стійких ландшафтів в умовах горбистого рельєфу Волинської області / Л.І. Копій, І.В. Фізик // Науковий вісник УДЛТУ. – 2003. – Вип. 13.3. – С. 89-100.
4. Олійник В.С. Пути совершенствования рубок главного пользования в лесах Карпат / В.С. Олійник, В.И. Парпан, О.В. Чубатый // Лесоведение. – 1986. – №3. – С. 19-24.
5. Олійник В.С. Захисна роль лісистості Передкарпаття [Текст] / В.С. Олійник, О.М. Ткачук, Н.В. Белова // Науковий вісник НЛТУ України: збірник науково-технічних праць. – 2013. – Вип. 23.3. – С. 26-31.
6. Приходько М.М. Управління природними ресурсами і природоохоронною діяльністю / М.М. Приходько, М.М. Приходько (молодший). – Івано-Франківськ: Фоліант, 2004. – 847 с.
7. Уланова Е.С. Методы статистического анализа в агрометеорологии / Е.С. Уланова, О.Д. Сиротенко // Ленинград: Гидрометеоиздат, 1968. – 198 с.