

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ І ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬ В ЕРОЗІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ АГРОЛАНДШАФТАХ

Тимошевський В.В., кандидат економічних наук, доцент

Литвиненко Т.П., кандидат технічних наук, доцент

Ільченко В.В., кандидат технічних наук, доцент

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

E-mail: tymoshevskiy@gmail.com

Надмірна розораність та освоєність території призвела до порушення науково обґрунтованого співвідношення між орними землями і природними біоценозами, що спричинило активний розвиток деградаційних процесів в агроландшафтах, порушення екологічної рівноваги, загострення соціальних проблем.

Метою статті є дослідження оптимальних напрямів використання і охорони земель в ерозійно небезпечних агроландшафтах.

Одним з основних інструментів щодо забезпечення економічно доцільного, екологічно безпечного та соціально орієнтованого використання земель є землеустрій.

Оптимізація використання і охорони земель в ерозійно небезпечних агроландшафтах можлива через розробку і впровадження проектів землеустрою з урахуванням важливості екологічних та соціальних складових.

Впровадження проектів землеустрою, зокрема з агроландшафтною організацією території, забезпечить значне уповільнення та припинення антропогенно прискорених деградаційних процесів та підвищить економічну ефективність використання земель. При розробці проектів землеустрою щодо організації використання та охорони земель на агроландшафтній основі необхідно забезпечувати використання сільськогосподарських угідь та розміщення сільськогосподарських культур відповідно до ґрунтового покриття та рельєфу місцевості, дотримання безпечного ухилу відведення поверхневого стоку, розміщення лінійних елементів організації території узгоджено з рельєфом місцевості тощо. Використання такого підходу дозволить мінімізувати втрати ґрунту внаслідок протікання ерозії, що позитивно вплине на підвищення екологічної стійкості агроландшафтів, зменшення прямих та опосередкованих збитків від ерозійних процесів.

Ключові слова. *Використання земель, агроландшафти, деградація земель, ерозія, змив ґрунту, землеустрій, охорона ґрунтів.*

Актуальність.

Надмірна розораність сільськогосподарських угідь призвела до порушення науково обґрунтованого співвідношення між орними землями і природними біоценозами. Це спричинило активний розвиток ерозійних процесів та порушення екологічної рівноваги. Еродованість сільськогосподарських угідь в середньому складає 38,4 %, а в окремих регіонах значно переважає середнє значення. В результаті протікання ерозійних процесів втрачається ґрунт, знижується вміст гумусу і як наслідок знижується урожайність сільськогосподарських культур.

Забезпечення комплексного підходу щодо планування використання і охорони земель є складовою «Порядку денного XXI століття», Стратегії сталого розвитку «Україна -2020» та Цілей сталого розвитку України 2016-2030.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Широке коло питань щодо створення умов раціонального використання та охорони земель, забезпечення економічно доцільного та екологічно безпечного землекористування розглядається в роботах таких вчених як Д.І. Бабміндри, С.Ю. Булігіна, Д.С. Добряка, Й.М. Дороша, С.І. Дорогунцова, С.В. Герасимова, В.В. Волошина, А.М. Каштанова, В.М. Кривова, Л.Я. Новаковського, А.Я. Сохничя, А.М. Третяка, А.Г. Тихонова та ін., а також в роботах закордонних вчених Д. Гікса, М. Гріффіна, С. Братца, Е. Кларка, Р. Лала, К. Нічоллса, С. Трімбла, А. Чеппела та ін. Та все ще на шляху до створення оптимальних умов використання земель в ерозійно небезпечних агроландшафтах ціла низка проблем залишається не вирішеною.

Мета дослідження. Метою статті є дослідження напрямів оптимізації використання та охорони земель в ерозійно небезпечних агроландшафтах. Відповідно до поставленої мети в статті передбачається вирішити такі завдання: проаналізувати розвиток деградаційних процесів в агроландшафтах, удосконалити методичні підходи щодо організації використання і охорони земель в ерозійно небезпечних агроландшафтах.

Матеріали та методи дослідження.

У процесі дослідження застосовувалися такі методи: монографічний (аналіз наукових праць з досліджуваної проблеми), абстрактно-логічний (теоретичні узагальнення та формулювання висновків), діалектичний (поточний стан об'єкта дослідження та пропозиції щодо подальшого його розвитку), розрахунково-конструктивний (дослідження й аналіз особливостей використання сільськогосподарських угідь), графічний (наочне відображення результатів дослідження).

Результати дослідження.

Із всього обсягу негативних явищ, що зазнають сільськогосподарські землі у процесі їх використання, значну питому вагу посідає ерозія. Види, типи і інтенсивність ерозійних процесів багато в чому визначаються кліматом, складом ґрунтів та ґрунтотворної породи, рельєфом місцевості, рослинним покривом, рівнем господарського використання земель тощо [1-3].

Антропогенні процеси, що обумовлюють сучасну ерозію, пов'язані головним чином із інтенсивністю обробітку ґрунту, значним освоєнням ерозійних небезпечних земель, порушенням системи сівозмін, що викликано різким

підвищенням в структурі посівів площ просапних культур і скороченням посівів багаторічних трав, безсистемним використанням природних кормових угідь, що значно впливає на зниження протиерозійної стійкості агроландшафтів. Тому вплив природних чинників на інтенсивність ерозійних процесів необхідно розглядати в нерозривному зв'язку із господарською діяльністю людини.

В контексті нової кліматичної угоди прийнятої Паризькою конференцією, де відзначаються заходи щодо збереження і нарощування об'ємів поглиначів і накопичувачів парникових газів [4], слід відмітити роль ґрунту як наземного регулятора вуглецевого і азотного циклів. Зокрема, А. Чепел відзначає, що ґрунт після океанів займає друге місце за об'ємами накопиченого вуглецю і впливає на коливання атмосферного вуглецю [5]. Високу здатність до поглинання вуглецю мають деградовані ґрунти в процесі відновлення їх властивостей. Потенціал ґрунтів щодо поглинання і утримування вуглецю може підвищуватись за рахунок ґрунтовідтворювальних методів ведення сільського господарства, зокрема шляхом попередження ерозії ґрунтів (агротехнічні та лісомеліоративні заходи), впровадження чергування культур, використання пожнивних решток та гною [6, 7].

Ерозійні процеси наносять як безпосередньо шкоду самій земельній ділянці, де протікають, знищуючи верхній ґрунтовий шар, вимиваючи органічні і мінеральні поживні речовини з ґрунту, приводячи до зменшення урожайності сільськогосподарських культур, так і опосередковану шкоду, що наноситься прилеглим територіям та суспільству в цілому, змитий ґрунт замулює гідрографічну мережу, знижує якість води, призводячи до загострення екологічної ситуації, створюються перешкоди для

розвитку гідроенергетики, втрачається біорізноманіття, замулюються дренажні системи, заболочується територія тощо. Тому запобігання деградаційним процесам, зокрема ерозії є першочерговою умовою ведення господарювання не лише окремим господарем, а стосується всієї господарської системи в цілому.

Тому ідея щодо захисту земель від ерозійних процесів повинна культивуватися не лише на рівні агроформування, а й на рівні держави. Поширення інформації серед власників землі і землекористувачів щодо протікання ерозійних процесів, інформування щодо наслідків та необхідності не лише боротьби з ерозією, а й попередження її дії повинно бути складовою охорони земель в цілому.

Землеустрій є досить потужним інструментом щодо забезпечення економічно доцільного, екологічно безпечного використання та соціально справедливого розподілу земель. Президент Міжнародної федерації землевпорядників професор Стіг Енемарк відзначив, що система землеустрою поступово еволюціонувала до багатоцільової ролі, яка повинна, зокрема, забезпечити основу для прийняття рішень щодо оптимізації взаємовідносин людини з природою.

Розробка та впровадження проєктів землеустрою щодо організації використання і охорони земель можуть і повинні стати основою для оптимізації структури агроландшафтів, забезпечення їх стійкості. Проєкти землеустрою з агроландшафтною організацією території забезпечать значне уповільнення та припинення антропогенно прискорених процесів ерозії та дефляції, з одного боку, і забезпечать приріст урожаю за рахунок створення сприятливих мікрокліматичних умов, з іншого.

Але навіть усвідомлюючи необхідність застосування протиерозійних за-

ходів, землекористувачі не поспішають їх впроваджувати, оскільки господарювання доцільне до тих пір поки прибуток, що отримується більший ніж витрати на виробництво або витрати пов'язані із використанням протиерозійних заходів, зокрема контурно-меліоративної організації території. Та в майбутньому такий підхід може призвести до економічно неефективного, соціально загрозливого та екологічно небезпечного землекористування.

Проаналізуємо взаємозв'язок між протіканням деградаційних ґрунтових процесів та проведенням заходів зі збереження ґрунтів (рис. 1).

Як видно з рис. 1 оптимальне поєднання щодо економічних зисків і збереження ґрунтів досягається в точці Е на перетині ліній Д-Д' та 3-3'. Якщо система господарювання призводитиме до посилення ерозійних процесів, то лінія Д-Д' зміститься у положення Д'-Д'', при цьому зміщуючи рівновагу між екологічними і економічними чинниками у точку Е'. У результаті чого відбудеться погіршення стану ґрунту (переміщення з точки Г₁ до точки Г₂), що призведе до загострення екологічної ситуації та зниження економічних показників господарювання.

Та крім втрат частини урожаю, мова може йти про питання пов'язані із використанням земельного ресурсу в перспективі. Оскільки земля наділена рядом функцій, які її суттєво вирізняють з поміж інших ресурсів (засіб виробництва та предмет праці в сільському та лісовому господарстві, базис розташування інших галузей економіки, екологічний та соціальний регулятор тощо), то закономірно виникає необхідність у збереженні і покращенні її властивостей для майбутніх поколінь.

Для уникнення ситуації з прогресуючою деградацією необхідно інве-

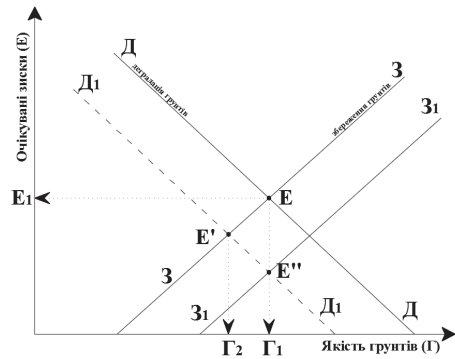


Рис. 1. Залежність якості ґрунтів від процесів деградації і охорони

* складено за джерелами 8-10

стувати у ґрунтоохоронні заходи, на графіку (рис. 1) це означатиме переміщення лінії 3-3' у положення 3'-3'' до перетину з лінією Д'-Д'' у точці Е'' у результаті чого якість ґрунту повернеться знову до попереднього стану (переміщення з точки Г₂ до точки Г₁).

Природним фактором, що справляє вирішальний вплив на розвиток ерозійних процесів, є рельєф місцевості, до основних елементів якого відносяться глибина місцевих базисів ерозії, розчленованість території яружно-балковою мережею, крутість, довжина, форма та експозиція схилів тощо [209]. Крутість схилу можна вважати вирішальним серед інших морфологічних показників рельєфу щодо інтенсивності прояву ерозійних процесів. Науковими дослідженнями встановлено, що при збільшенні крутості схилу з 2° до 3° ерозія ґрунту збільшується приблизно в 1,3 рази, а із збільшенням крутості схилу на 1° урожайність сільськогосподарських культур знижується на 1,4 - 1,7 ц/га [11, 12].

Рослинний покрив є ефективним засобом у боротьбі з ерозією та дефляцією ґрунтів. Ерозійним процесам в першу чергу піддаються ті ділянки земної поверхні, які позбавлені добре розвине-

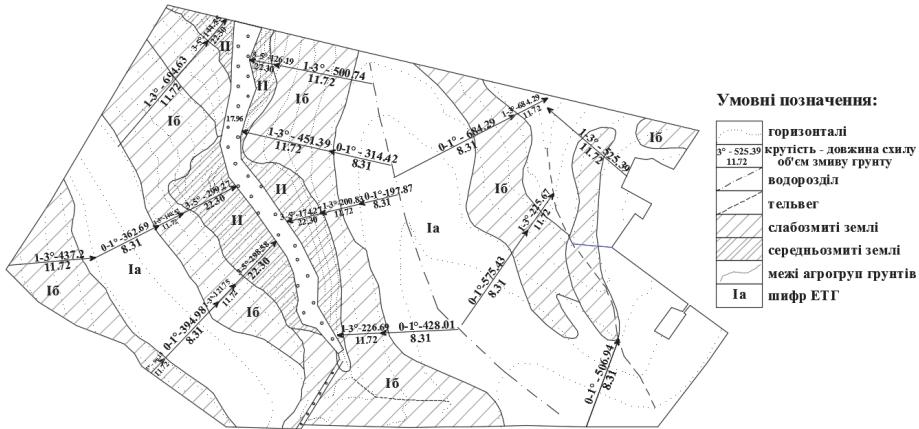


Рис. 2. Зонування території орних земель

ної деревної і трав'янистої рослинності. Численними дослідженнями встановлено, що сільськогосподарські культури мають різне протиерозійне значення. Просапні культури володіють слабкою ґрунтозахисною здатністю; добре захищають ґрунт від змиву, розмиву і дефляції озими культури, багаторічні трави і природна трав'яниста рослинність.

Тому, при розробці проектів землеустрою на агроландшафтній основі важливе значення відводиться зонуванню території сільськогосподарських угідь і виділення еколого-технологічних груп орних земель (рис. 2), відповідно до яких приймається рішення щодо подальшого використання сільськогосподарських угідь та розробки комплексу протиерозійних заходів.

На землях I ЕТГ підгрупи Ia (рівнинні землі зі схилами крутістю до 1° з не еродованими та слабо еродованими ґрунтами) застосовують польові сівозміни без обмежень у виборі напрямків обробітку ґрунту та сівби, переважає прямолінійна організація території; на землях I ЕТГ підгрупи Ib (схилі землі з крутістю $1-3^{\circ}$ з не еродованими та слабо еродованими ґрунтами), розміщують польові сіво-

зміни з обмеженням на просапні, на цих землях рекомендується дотримуватись основного обробітку ґрунту уперек схилів або контурно з допустимим схилом до горизонталей місцевості, застосовується прямолінійна організації території в поєднанні з контурною. На землях II ЕТГ (схилі землі з крутістю $3-5^{\circ}$ зі слабо еродованими та середньо еродованими ґрунтами) розміщують ґрунтозахисні сівозміни, застосовується контурно-смугова організація території; землі III ЕТГ (схилі землі з крутістю понад 5° зі середньо еродованими та сильно еродованими ґрунтами) відводять під консервацію.

Надійно захищає ґрунт від водної і вітрової ерозії дерево-чагарникова рослинність. Для забезпечення ерозійної стійкості агроландшафту важливе значення має розміщення таких елементів як полезахисні лісосмуги, буферні смуги тощо [13, 14].

Академік В.Р. Вільямс надавав велике значення лісовій рослинності і вважав її могутнім регулятором вологості ґрунту. Ліс, за В.Р. Вільямсом, повинен бути неодмінним компонентом сільськогосподарських угідь кожного райо-



Рис. 3. Фрагмент організації території на агроландшафтній основі

ну країни, тому необхідно передбачити створення системи лісомеліоративних заходів, що забезпечують в комплексі з іншими угіддями надійний захист ґрунтів від ерозії, дефляції і суховіїв [15].

В працях А.М. Каштанова висвітлені рекомендовані відстані між лісосмугами на різних типах ґрунтів, так наприклад для чорноземів звичайних, що розміщені на схилах 0-2⁰ рекомендована відстань між лісосмугами складає 250-290 м, 2-3⁰ – 210-240 м, 3-5⁰ – 210-190 м [16, с. 80].

Крім того, для зменшення лінії та енергії стоку води між лісосмугами на схилових землях з крутістю 3-5⁰ можуть розміщуватись наорні вали, що оброблюються. Відстань між валами визначається крутістю схилу, формою схилу та довжиною лінії стоку.

Підсумовуючи вище викладене, при розробці проекту землеустрою на агроландшафтній основі (рис. 3) необхідно

враховувати наступні вимоги: диференційне використання сільськогосподарських угідь відповідно до ґрунтового покриву та рельєфу місцевості; дотримання безпечного ухилу відведення поверхневого стоку; залуження вздовж схилових каналів відведення стоку; розміщення системи полезахисних та водорегулюючих лісосмуг тощо.

Однією з важливих умов для оптимізації використання і охорони земель в агроландшафтах є дотримання умов мінімалізації змиву ґрунту в наслідок протікання ерозійних процесів. Якщо відсутні безпосередні виміри ерозійних втрат ґрунту, то для оцінки інтенсивності ерозії використовується метод математичного прогнозу, який виконується на базі математичної моделі ерозії.

Модель, що характеризує розвиток ерозійних процесів слугує для прогнозу можливих втрат ґрунту від ерозії. Прогноз змиву (т/га) виконується за формулою [17-19]:

$$gx_2T = 0.011 \times \gamma \times \omega \times d \left[\frac{308 \times \delta^{0.6} \times l^{0.6} \times i^{0.7} \times m_1^{1.4} \times n_0^{0.6} \times X_2^{1.6}}{V_{\Delta}^2 \partial on} + \frac{0.000013 \times V_{\Delta}^{3.32} \partial on}{l \times \delta \times i^{1.16} \times m_1^{2.32} \times n_0} - X_2 \right] \frac{T}{X_2} \quad (1)$$

де γ – щільність ґрунту, т/м³;
 ω – середня частота коливань швидкості, с⁻¹;
 d – середній діаметр відривних ґрунтових часток, м;
 l – середня інтенсивність опадів, м/с;
 σ – коефіцієнт стоку;
 i – ухил поверхні (tg α);
 m_1 – коефіцієнт, який враховує відхилення рідинного стоку на схилі;
 n_0 – коефіцієнт шорсткості, який визначається за формулою:

$$n_0 = \frac{(0.7\bar{d})^{1/6}}{22.2} \quad (2)$$

$$V_{\Delta} \partial on = 1.55 \sqrt{\frac{g}{1.46 \times \gamma_0} (\gamma - \gamma_0)} \times \left(1 - \frac{P}{100}\right) \times \bar{d} (\cos \alpha - \sin \alpha) \quad (4)$$

\bar{d} – середньозважений діаметр водотривких агрегатів, м;
 P – шпаруватість структурних агрегатів;
 α – кут нахилу, град;
 γ – щільність твердої фази ґрунту;
 γ_0 – щільність води.

Для аналізу обсягу ґрунту, що втрачається внаслідок протікання ерозійних процесів на земельному масиві (рис. 2, 3) за приведеною методикою, було розраховано фактичний змив ґрунту у результаті ерозії без застосування протиерозійних заходів та змив ґрунту з впровадженням протиерозійних заходів (табл. 1).

Як видно з табл. 1, у результаті запровадження комплексу протиерозійних заходів, змив ґрунту з 1 га можна зменшити більше ніж вдвічі. При розрахунках було визначено максимально можливий змив ґрунту, враховуючи агрофон і додаткові агротехнічні заходи, змив ґрунту прогнозовано зменшуватиметься.

З фізичною втрагою ґрунту втрачається гумус – основна органічна речо-

де \bar{d} – середньозважений діаметр водотривких агрегатів;
 X_2 – довжина схилу, м;
 $V_{\Delta}^2 \partial on$ – нерозвиваюча (допустима) швидкість на висоті виступів шорсткості (Δ), яка визначається за значенням розвиваючої донної швидкості ($V_{\Delta p}$):

$$V_{\Delta} \partial on = \frac{V_{\Delta p}}{1.4} \quad (3)$$

T – тривалість випадання опадів, с
 V_{Δ} – розвиваюча швидкість визначається за формулою М.С. Кузнєцова [20]:

вина, важливий економічний і екологічний параметр ґрунтового покриву, оскільки саме його вміст у ґрунті обумовлює родючість ґрунту. За дослідженнями С.Ю. Булигіна встановлено, що затрати на поновлення однієї тони гумусу складають близько 200 доларів США [17]. Враховуючи це, для компенсації гумусу, що втрачається внаслідок змиву на земельній ділянці, що досліджується без впровадження комплексу протиерозійних заходів щорічно на 1 га необхідно затратити близько 135,0 доларів США (при вмісті гумусу 2,9% в 1 т ґрунту), а на загальну площу земельної ділянки близько 71 тис. доларів США. З впровадженням протиерозійних заходів цей показник становитиме 63,0 долари США в розрахунку на 1 га і близько 33,0 тис. доларів США на загальну площу земельної ділянки.

Для оцінки змін ґрунтоохоронного ефекту скористаємося розрахунком індексу збереженості ґрунтів (ІЗГ) у родючому стані, який можна обчислити за формулою [17, 19]:

1. Порівняння відомість змиву ґрунту

Еколого-технологічні групи	Площа, га	Змив ґрунту з усієї площі, т			Змив ґрунту з 1 га, т
		сумарний	від сніготанення	від злив	
На час складання проекту					
За відсутності зонування	529,05	12268,67	8572,79	3695,88	23,19
За проектом					
І ЕТГ (підгрупа Іа, польова сівозміна)	278,62	2315,33	1577,34	737,99	8,31
І ЕТГ (підгрупа Іб, польова сівозміна з обмеженим розміщенням просапних)	207,21	2428,50	1786,68	641,82	11,72
ІІ ЕТГ (грунтозахисна сівозміна)	43,22	963,81	665,36	298,44	22,30
Середньозважений					10,79

$$ІЗГ = \frac{H \times 1,1 \times 100}{g x_2 T}, \quad (5)$$

де H – потужність гумусового горизонту, см;

1,1 і 100 – коефіцієнти перерахунку см в т/га;

$g x_2 T$ – річний змив ґрунту, т/га

За значенням ІЗГ прийнято класифікувати стан ерозійної небезпеки агроландшафтів від безпечного до кризового. Відповідно до розрахунків, індекс збереженості ґрунтів на території без впровадження протиерозійних заходів (рис. 2) складає 150 років, що класифікується як передкризовий стан ґрунту, з реальною загрозою ерозійних процесів. З впровадженням запропонованих протиерозійних заходів (рис. 3) значення індексу складатиме 320 років, що розцінюється як безпечна ситуація стосовно розвитку ерозійних процесів.

Висновки і перспективи.

Отже, оптимізація використання і охорони земель в ерозійно небезпечних агроландшафтах можлива через розробку і впровадження проектів землеустрою з урахуванням важливості

екологічних та соціальних імперативів, на відміну від більш традиційної орієнтації переважно на економічні чинники. Землевпорядники повинні бути залученими до розробки і здійснення стратегії щодо організації використання та охорони земель від загальнодержавного до локального рівнів; через систему землевпорядного консалтингу та землевпорядного обслуговування сприяти поширенню інформації щодо необхідності забезпечення раціонального використання та охорони земель тощо.

Система організації використання та охорони земель в ерозійно небезпечних агроландшафтах повинна включати одним з індикаторів динаміку стану ґрунту, що є суттєвою складовою економічної діяльності, екологічною умовою функціонування суспільства.

Список використаних джерел.

1. Остапенко, Б.Ф. Противозрозионные мероприятия [Текст] / Б.Ф. Остапенко, Б.Л. Величко, А.П. Вервейко. – Харьков: ХСХИ, 1976. – 106 с.
2. Остапенко, Б.Ф. Комплекс мероприятий по защите почв от эрозии в УССР [Текст] / Б.Ф. Остапенко. – Харьков: ХСХИ, 1971. – 260 с.

3. Заславский, М.Н. Руководство по борьбе с эрозией почв [Текст] / М.Н. Заславский. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1964. – 337 с.
4. Adoption of the Paris agreement [Electronic resource] / Available at: <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf>
5. Chappell, A. The global significance of omitting soil erosion from soil organic carbon cycling schemes [Electronic resource] / A. Chappell, J. Baldock, J. Sanderman. – Available at: <http://www.nature.com/nclimate/journal/v6/n2/full/nclimate2829.html>
6. Lal, R. Enhancing eco-efficiency in agro-ecosystems through soil carbon sequestration [Electronic resource] / R. Lal. – Available at: https://dl.sciencesocieties.org/publications/cs/abstracts/50/Supplement_1/S-120
7. Lal, R. Managing soil carbon [Electronic resource] / R. Lal, M. Griffin, J. Apt, L. Lave, M.G. Morgan. – Available at: <http://science.sciencemag.org/content/304/5669/393>
8. Jayasuriya, R.T. Measurement of the scarcity of soil in agriculture [Electronic resource] / R.T. Jayasuriya. – Available at: [http://www.science-direct.com/science/article/pii/S0301-4207\(04\)00034-0](http://www.science-direct.com/science/article/pii/S0301-4207(04)00034-0)
9. Trimble, S.W. Soil erosion rates: myth and reality [Electronic resource] / S.W. Trimble, P. Crosson. – Available at: http://www.wou.edu/las/physci/taylor/g473/refs/trimble_crosson_2000.pdf
10. Blaschke, P.M. Impacts of mass movement erosion on land productivity: a review [Electronic resource] / P.M. Blaschke, N.A. Trustrum, D.L. Hicks. – Available at: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/030913330002400102>
11. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України [Текст]. – К., 1994. – 242 с.
12. Конокотин, Н.Г. Землеустроительное проектирование в районах эрозии почв [Текст] / Н.Г. Конокотин, А.А. Варламов, К.М. Кирюхин и др. – М: МИИЗ, 1986. – с. 13.
13. Laura, S. Agroecology: What it is and what it has to offer [Electronic resource] / S. Laura. – Available at: <http://pubs.iied.org/14629IIED/>
14. Nicholls, C.I. Agroecology: Principles for the Conversion and Redesign of Farming Systems [Electronic resource] / C.I. Nicholls, M.A. Altieri, L. Vazquez. – Available at: https://www.researchgate.net/publication/303403356_Agroecology_Principles_for_the_Conversion_and_Redesign_of_Farming_Systems
15. Вільямс, В.Р. Почвоведение [Текст] / В.Р. Вільямс. - М.: ОГИЗ. – Сельхозгиз, 1936. – 648 с.
16. Каштанов, А.Н. Почвозащитное земледелие на склонах [Текст] / Под. ред. А.Н. Каштанова. – М.: Колос, 1983. – 527 с.
17. Булыгин, С.Ю. Формирование экологически сбалансированных агроландшафтов: проблема эрозии [Текст] / С.Ю. Булыгин, М.А. Нейринг. – Х.: Сней, 1999. – 272 с.
18. Мирцхулава, Ц.Е. Инженерные методы расчёта и прогноза водной эрозии [Текст] / Ц.Е. Мирцхулава. – М.: Колос, 1970. – 240 с.
19. Булигін, С.Ю. Здійснити науково-методичне обґрунтування протиерозійного районування земель України: Наук. звіт [Текст] / С.Ю. Булигін. – Х., 2005. – 63 с.
20. Кузнецов, М.С. Противозерозионная стойкость [Текст] / М.С. Кузнецов. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – 136 с.

References

1. Ostapenko, B.F. Velychko, B.L., Vervejko, A.P. (1976). Protivoerozyonnye meropryyatiya [Erosion control measures]. Khar'kov: KhSKhY, 106.
2. Ostapenko, B.F. (1971). Kompleks meropryyaty po zashchyte pochv ot erozyu v USSR [The complex of measures to protect soil from erosion in the USSR]. Khar'kov: KhSKhY, 260.
3. Zaslavskyy, M.N. (1964). Rukovodstvo po bor'be s erozyey pochv [Guidelines for combating with soil erosion]. Kyshynev: Kartya Moldovenske, 337.

4. Adoption of the Paris agreement (2015). Available at: <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/109r01.pdf>
5. Chappell, A., Baldock, J. & Sanderman, J. (2016). The global significance of omitting soil erosion from soil organic carbon cycling schemes. *Nature Climate Change*. Available at: <http://www.nature.com/nclimate/journal/v6/n2/full/nclimate2829.html>
6. Lal, R. (2010). Enhancing eco-efficiency in agro-ecosystems through soil carbon sequestration. Available at: https://dl.sciencesocieties.org/publications/cs/abstracts/50/Supplement_1/S-120
7. Lal, R., Griffin, M., Apt, J., Lave, L. & Morgan, M.G. (2004). Managing soil carbon. Available at: <http://science.sciencemag.org/content/304/5669/393>
8. Jayasuriya, R.T. (2003). Measurement of the scarcity of soil in agriculture. Available at: [http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301-4207\(04\)00034-0](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301-4207(04)00034-0)
9. Trimble, S.W., Crosson, P. (2000). Soil erosion rates: myth and reality. Available at: http://www.wou.edu/las/physci/taylor/g473/refs/trimble_crosson_2000.pdf
10. Blaschke, P.M., Trustrum, N.A., Hicks, D.L. (2000). Impacts of mass movement erosion on land productivity: a review. Available at: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/030913330002400102>
11. Dovidnyk z ahrokhimichnoho ta ahroekologichnoho stanu gruntiv Ukrainy (1994) [Reference of agrochemical and agroecological soil condition of Ukraine]. Kyiv, 242.
12. Konokotyn, N.H., Varlamov, A.A., Kyryukhyn, K.M. (1986). *Zemleustroytel'noe proektyrovanye v rayonakh erozyi pochv* [Land-use planning in areas of soil erosion]. Moscow: MYYZ, p. 13.
13. Laura, S. (2014). Agroecology: What it is and what it has to offer. Available at: <http://pubs.iied.org/14629IIED/>
14. Nicholls, C.I., Altieri, M.A. & Vazquez, L. (2014). Agroecology: Principles for the Conversion and Redesign of Farming Systems. Available at: https://www.researchgate.net/publication/303403356_Agroecology_Principles_for_the_Conversion_and_Redesign_of_Farming_Systems
15. Vil'yams, V.R. (1936). *Pochvovedenye* [Soil Science]. Moscow, OBYZ: Sel'khozhyz, 648.
16. Kashtanov, A.N. (1983). *Pochvozashchyt-noe zemledelye na sklonakh* [Soil-protecting agriculture on the slopes]. Moscow: Kolos, 527.
17. Bulyhin, S.Yu., Nearynh M.A. (1999). *Formyrovanye ekolohychesky sbalansyrovanykh ahrolandshaftov: problema erozyi* [Formation of ecologically balanced agrolandscapes: the problem of erosion]. Kharkov: Yeney, 272.
18. Myrtskhalava, Ts.E. (1970). *Ynzhenernye metody raschota y prohnoza vodnoy erozyi* [Engineering methods for calculating and predicting water erosion]. Moscow: Kolos, 240 s.
19. Bulyhin, S.Yu. (2005). *Zdiisnyty nauko-vo-metodychne obgruntuvannia protyeroziinoho raionuvannia zemel Ukrainy: Nauk. zvit* [To carry out scientific and methodological justification anti-erosion land zoning Ukraine: Scientific Report]. Kharkiv, 63.
20. Kuznetsov, M.S. (1981). *Protyvoerozyon-naya stoykost'* [Anti-erosion resistance]. Moscow: Yzd-vo MHU, 136.

Tymoshevskiy V., Litvinenko T., Ilchenko V.

OPTIMIZATION OF LAND USE AND LAND PROTECTION IN DANGEROUS EROSION AGRICULTURAL LANDSCAPES

The main aims of the article is the research areas of optimization of land use and land protection of agricultural landscapes. According to this in the article analysis of the degradation processes in agricultural landscapes, development of land management projects as a tool for optimization of land use and protection of agricultural landscapes are discussed.

Much attention is given to the negative phenomena of agricultural land use, including water erosion and formation the ways of economically efficient, ecologically safety and socially oriented land use. Studied the experience of foreign countries on the mechanism of land use and providing safety use in dangerous erosion agricultural landscapes.

Land management is quite a tool that has evolved to a multi-role that should provide a basis for decision-making in all areas related with land and land use. Therefore, development and implementation of land management projects of land use and protection can be and should be the basis for the implementation of safety land use in dangerous erosion agricultural landscapes. These projects will provide slowing and stopping anthropogenically accelerated erosion processes from one hand, and ensure efficient economic activity from other.

Therefore, for safety land use in dangerous erosion agricultural landscapes consider the following: the differential use of agricultural land depending of soil cover and relief; observance of safe slope drainage of runoff; meadow slopes along drainage channels; shelterbelts placement systems for water and wind regulatory.

Keywords: *land use, agricultural landscapes, land degradation, erosion, land management, protection of soil.*

Тимошевский В.В., Литвиненко Т.П., Ильченко В.В.

ОПТИМИЗАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ЗЕМЕЛЬ В ЭРОЗИОННО-ОПАСНЫХ АГРОЛАНДШАФТАХ

Чрезмерная распашка и освоенность территории привела к нарушению научно обоснованного соотношения между пахотными землями и природными био-

ценозами, повлекшее активное развитие деграционных процессов в агроландшафтах, нарушение экологического равновесия, обострение социальных проблем.

Целью статьи является исследование оптимальных направлений обеспечения использования и охраны земель в эрозионно опасных агроландшафтах.

Одним из основных инструментов по обеспечению экономически целесообразного, экологически безопасного и социально ориентированного использования земель является землеустройство. Оптимизация использования и охраны земель в эрозионно-опасных агроландшафтах возможна через разработку и внедрение проектов землеустройства с учетом важности экологических и социальных составляющих.

Внедрение проектов землеустройства обеспечит значительное замедление и прекращение антропогенно ускоренных деграционных процессов и повысит экономическую эффективность использования земель. При разработке проектов землеустройства необходимо обеспечивать использование сельскохозяйственных угодий и размещения сельскохозяйственных культур в соответствии с почвенным покровом и рельефом местности, размещение линейных элементов организации территории согласно рельефа. Использование такого подхода позволит минимизировать потери почвы вследствие протекания эрозионных процессов, положительно повлияет на повышение экологической устойчивости агроландшафтов, уменьшит прямые и косвенные убытки от эрозионных процессов.

Ключевые слова: *использование земель, агроландшафты, дегградация земель, эрозия, смыв почвы, землеустройство, охрана почв.*