

УДК 630.911:631.5.631459.2:546..36

БУДНІК І.П., ПІЦІЛЬ А.О., КОВАЛЬОВА С.П., кандидати с.-г. наук
Житомирський національний агроекологічний університет

МЕЛІОРАТИВНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ В УМОВАХ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ

Наведено результати досліджень меліоративної ефективності лісових насаджень, горизонтальної міграції основного елементу радіоактивного забруднення ґрунтів лісоаграрних ландшафтів Полісся ^{137}Cs . Доведено меліоративну захисну роль лісових насаджень, які справляють оптимізуючу дію в агроландшафтах на поверхневий стік і ерозію ґрунтів та є біофізичними бар'єрами на шляху проходження ерозійно-гідрологічних процесів.

З'ясовано основні показники гідрологічних характеристик малих річок Полісся (на прикладі басейну р. Норин), морфологію та ландшафтну структуру басейнів, їх роль у міграції радіонукліда. Показано захисну роль лісових насаджень, які справляють оптимізуючу дію на горизонтальну міграцію ^{137}Cs та інших техногенних забруднювачів.

Розроблена класифікація екологічного стану меліорованих водозборів за ознаками функціонування поверхневого стоку, на підставі якої визначено шляхи управління міграції поліютантів за гідрологічно-ерозійних процесів у лісоаграрних ландшафтах Житомирського Полісся.

Ключові слова: річка, меліорація, басейн, ландшафт, ґрунт, забруднення, міграція, стік, ліс.

Постановка проблеми. В сучасному уявленні екології ландшафтів і агролісомеліорації, лісові насадження слугують каркасом (захисним бар'єром) для агроландшафтів, перетворюючи їх в лісоаграрні [1-4].

Проблема меліоративної ефективності захисту сільськогосподарських угідь лісовими насадженнями насамперед зумовлена: незбалансованим співвідношенням орних земель, природних сіножатей і пасовищ, лісів; неефективністю захисту земель в умовах збільшення інтенсивності суховіїв, посух, водної і вітрової ерозії; погіршенням лісівничого стану захисних лісових насаджень та зменшенням їх площі.

Основним забруднювачем ґрунтів Полісся є ^{137}Cs , який осів внаслідок Чорнобильської катастрофи [8]. На території, що досліджується, розташовані десятки водних об'єктів (озера, ставки, малі водосховища та річки) і території, щодо яких обов'язково мають бути прийняті рішення про закриття, консервування чи відновлення і продовження експлуатації в умовах відчужених територій. Практика успішного ведення сільського господарства в економічно розвинутих країнах свідчить про важливість застосування захисних лісових насаджень як невід'ємної складової сучасного землеробства. Захисні лісові насадження створюють екологічний каркас агроландшафтів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Українське Полісся є зоною надмірного зволоження і нестачі тепла. Як заходи з поліпшення водного та теплового балансу, ряд дослідників [1-5] рекомендує використовувати полезахисні смуги, які позитивно впливають на формування теплового балансу облісненого поля і сприяють більш кращому використанню сонячної радіації.

Лісові насадження в агроландшафтах найбільше впливають на загальну кількість вологи, що ефективно використовується рослинами. Вони помітно збільшують прибуткову частину водного балансу за рахунок акумуляції вологи [1]. Під дією лісових смуг посилюється вологообмін, на міжсмугових полях покращуються умови зволоження, стабілізується водний режим, зменшується швидкість вітру, регулюється стік дощових і талих вод, затримується сніг, водночас позитивно впливають на фізичні та агрохімічні властивості ґрунту [1-4]. Аналіз природно-економічних умов досліджуваного регіону свідчить про доцільність саме лісомеліоративного напрямку трансформації деградованих, малопродуктивних і радіоактивно забруднених земель [5].

Теоретичні передумови і експериментальні дані свідчать, що ерозійно-гідрологічні процеси, являючись провідними у перетворенні природно-територіальних комплексів, підвищень і рівнин, порушують екологічну рівновагу в лісоаграрних ландшафтах [4, 6, 7].

Потоки речовини в ландшафті пов'язані з його структурою і, в кінцевому результаті, замикаються в басейнах гідрологічної сітки. Вагома частка літературних джерел присвячена впливу лісових насаджень на поверхневий стік. В більшості робіт відмічається, що стік весняної повені з лісових угідь менший ніж з польових і ця різниця тим більша, чим нижче по широті розміщений водозбір [7].

Найбільш неоднорідним є матеріал щодо поверхневого стоку на лісових та польових угіддях в регіонах з надмірним зволоженням. Для Полісся України дані щодо цього питання є фрагментарними і характеризуються поодинокими дослідженнями та спостереженнями [7, 10, 11, 12].

Мета дослідження – встановлення меліоративної ролі лісових насаджень, як оптимізуючого чинника у горизонтальному перерозподілі техногенних забруднювачів із водозборів за довжиною улоговини в лісоаграрних ландшафтах Народицького району (на прикладі басейну р. Норин).

Матеріал і методика дослідження. Оцінку природних умов проведено за даними багаторічних систематичних спостережень Житомирського гідрометеоцентру та агрокліматичних довідників.

Лісівничо-таксаційну характеристику вивчали шляхом закладення пробних площ за загальноприйнятими методиками в захисних лісових насадженнях ДП “Овруцьке СЛГ” (протиерозійні насадження Словечанського кряжу).

Вивчення впливу лісових насаджень на розподіл снігового покриву у агроландшафті проводили на трансектах, які прокладені через поля перпендикулярно основним лісовим смугам.

Дослідження стоку талих вод проводили шляхом спостереження за складовими водного балансу елементарної ділянки водозбору за загальноприйнятими методами. Методичною основою вимірювань стоку на схилах було визначення як характеристик стоку, так і факторів його формування в декількох місцях по довжині схилу (улоговині), від вододілу до водозливу (кінцевого створу) і за ним. На прикладі двох елементарних водозборів в Народицькому районі – «Радча» та «Отруби» було простежено горизонтальну міграцію основного елементу радіоактивного забруднення ^{137}Cs в ґрунті за лініями проходження поверхневого стоку.

Зразки ґрунту для лабораторних досліджень відбирали методом конверта у вересні-жовтні 2005-2014 рр. з орного шару (0-20 см) дерново-середньопідзолистого супіщаного ґрунту, по всій довжині улоговини починаючи з її вершини, в шлейфі акумуляції, продуктах стоку; лісовій смузі і до замикаючого створу (трубчастого водозливу) та за водозливом.

Питому активність ^{137}Cs у ґрунті та воді визначали методом гамма-спектрометрії на УСК «Гама плюс» з програмним забезпеченням «Прогрес» згідно з існуючими нормативними документами у Житомирській філії ДУ «Держґрунтохорона».

Основні результати дослідження. За матеріалами лісовпорядкування і результатів проведених досліджень встановлено, що на яружно-балкових землях переважаючими лісоутворюючими породами є: сосна звичайна, береза повисла, акація біла, дуб звичайний і червоний, вільха чорна та супутні породи – клен гостролистий і ясенелистий, черемха звичайна. Чагарникові породи (підлісок) – бузина червона і чорна, свидина біла, бруслина європейська, ліщина; роль підліску виконує також підріст головних і супутніх деревних порід.

Лісові насадження в цілому відіграють важливе меліоративне значення в навколишньому природному середовищі і безпосередньо в лісоаграрних ландшафтах, слугуючи достатньо потужними водорегулювальними та протиерозійними заходами.

З метою дослідження особливостей снігозатримання і снігорозподілення на прилеглих полях під впливом полезахисних лісових смуг було проведено снігомірні спостереження. Об'єктом дослідження стали 10 лісових смуг різних за конструкцією, в яких було прокладено 14 маршрутних ходів (МХ). Середня ажурність лісових смуг у безлистому стані знаходиться в межах 30-60 % (табл. 1).

Простежується тісний взаємозв'язок між аеродинамікою (зниження швидкості вітру) та об'ємом ($V \text{ м}^3 \cdot \text{м}^{-1}$) затриманого снігу: чим більший сумарний вітрозахист, тим більший об'єм затриманого снігу. Особливості затримання снігу – це дзеркальне відображення зниження швидкості вітру. Сніг затримувався на обох прилеглих до лісової смуги полях, що вказує на позитивний вплив лісових смуг незалежно від просторової орієнтації. Товщина снігових шлейфів на міжсмугових полях із завітрянної сторони лісової смуги приблизно в 1,5 рази більша, ніж з навітрянної.

Найбільш неоднорідними є дані щодо поверхневого стоку на лісових та польових угіддях в районах з надмірним зволоженням. У більшості робіт [7, 10-12] відмічається складність

гідрологічного процесу поверхневого стоку, його багатфакторність та ймовірнісний характер, що і визначає багатократність спостережень і накопичення експериментальних даних.

Таблиця 1 – Вплив лісових смуг різних конструкцій на снігозатримання і снігорозподілення

Номер МХ	Конструкція лісової смуги	Ажурність у безлистому стані, %		Кр, 1,0	Об'єм затриманого снігу у зоні 0-30Н, м ³ ·м ⁻¹
		між стовбурами	у кронах		
I	Продувна	40-50	50-55	1,35	25,5
II	Щільна	30-40	40-55	3,36	35,5
III	Продувна	40-50	45-50	1,83	24,9
IV	Продувна	50-65	45-50	4,75	11,4
V	Щільна	20-30	40-50	4,96	16,6
VI	Ажурна	40-50	45-55	3,07	41,2
VII	Ажурна	40-50	50-60	4,31	14,9
VIII	Щільна	35-45	35-45	3,84	55,0
IX	Ажурна	45-50	40-50	1,62	104,7
X	Ажурна	50-60	55-60	2,02	79,5
XI	Продувна	55-65	35-45	1,29	90,4
XII	Ажурно-продувна	65-75	45-55	1,16	54,0
XIII	Продувна	55-65	35-45	0,98	99,4
XIV	Ажурна	40-50	50-60	1,00	49,9

Примітка: Кр – коефіцієнт рівномірності меліоративного впливу (зменшення швидкості вітру, снігозатримання, ґрунтопокращення тощо) лісових смуг на прилеглі поля в зоні 0-25(30) Н – це відношення різниці максимального і мінімального впливів у вказаній зоні до його середнього значення. Чим менший Кр ближче, тим лісові смуги рівномірніше впливають на прилегле поле [8].

Для Полісся України дані щодо цього питання фрагментарні і мають поодинокі дослідження та спостереження. Це і спонукало нас звернути увагу на формування водного балансу на різних агрофонах – (багаторічні трави, озимі, рілля), та в різних лісорослинних умовах (ліс складом 8С 2Б – вік 15 років, та лісова смуга Зр.Д 2р.С 1р.Б.). Дані наших спостережень (1999-2015 рр.) про водний баланс свідчать про те, що в цілому стік з лісових насаджень менший за стік з багаторічних трав (перелогу) – таблиця 2. Різниця між оранкою та лісовою смугою незначна.

Таблиця 2 – Елементи водного балансу на стокових ділянках, мм (середнє за 1999-2015 рр.)

Варіант	Запаси води в снігу	Водопоглинення	Поверхневий стік	Коефіцієнт стоку
Ліс складом 8С 2Б, вік 15 років	62	49	13	0,20
Лісова смуга Зр. Д 2р. С 1р. Б	68	47	21	0,31
Багаторічні трави (переліг)	49	10	39	0,79
Озимі	45	18	27	0,59
Рілля	43	35	16	0,37

Проведені експериментальні дослідження дозволили встановити залежність стоку і змиву від видового складу (хвойних і листяних порід) та повноти насаджень. Встановлено, що в насадженнях складом до п'яти і більше одиниць листяних порід поверхневий стік значно зменшується порівняно із сосновими насадженнями.

Лісові насадження чинять суттєвий вплив на якісні показники поверхневого стоку, відіграючи роль біофізичного бар'єру на шляху міграції речовин з продуктами стоку. Концентрація забруднювачів чітко різниться за елементами водозбору, відбувається трансформація забруднювачів за улоговинами та їх акумуляція в пристворній зоні. Міграцію речовин на водозборі рекомендується розглядати разом із визначенням критичних доз вмісту речовин у воді, за яких відбувається інтенсивний вихід речовин з ґрунту, що забезпечує визначення на схилах місць з критичним впливом. За результатами проведених досліджень було встановлено, що питома активність ¹³⁷Cs у 0–20-см шарі ґрунту синхронно змінюється із

віддаленням від вершини улоговини до збільшення її в акумулятивній зоні й сягає максимального значення в присмузній та безпосередньо в лісовій смузі (табл. 3).

Такий закономірний розподіл елементів у верхньому шарі ґрунту по лінії ерозійного стоку і його змиву від місцевої вододільної лінії до гідрографічної сітки пов'язаний з ерозійно-гідрологічним процесом і факторами, що його визначають.

Таблиця 3 – Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs у водозборах лісоаграрних ландшафтів на шляху проходження поверхневого стоку, (середнє за 2005-2015 рр.)

№ зразка	Місцеположення, точка відбору зразка	Питома активність, щільність забруднення (шар 0-20 см)		
		Бк/кг	Кі/км ²	кБк/км ²
Водозбір «Отруби», Народицький р-н, (осушений водозбір)				
0	Польова частина (контроль)	455	2,71	100,3
1	Вершина улоговини	583	3,47	128,4
2	50 м вниз по улоговині	578	3,44	127,3
3	100 м вниз по улоговині	549	3,27	121,0
4	150 м вниз по улоговині	281	1,67	61,8
5	Шлейф акумуляції	283	1,69	62,5
Водозбір «Радча» (до водозливу), Народицький р-н				
0	Польова частина (контроль)	135	0,8	29,6
1	Вершина улоговини	330	2,06	76,2
2	50 м вниз по улоговині	707	4,21	155,8
3	100 м вниз по улоговині	681	4,05	149,8
4	150 м вниз по улоговині	845	5,03	186,0
5	Лісова смуга (шлейф акумуляції)	902	5,37	198,7
Водозбір «Радча» (за водозливом) Народицький р-н, зона відчуження				
0	Лісова смуга (вершина улоговини)	1482	8,74	323,4
1	50 м вниз по улоговині	706	4,20	155,4
2	100 м вниз по улоговині	735	4,37	161,7
3	150 м вниз по улоговині	737	4,39	162,4
4	Шлейф акумуляції	1000	5,95	220,0
5	Польова частина	484	2,9	107,3

Радіоекологічна ситуація в лісоаграрних ландшафтах Житомирського Полісся свідчить про суттєвий вплив захисних лісових насаджень на територіальний розподіл ^{137}Cs .

Лісові насадження чинять суттєвий вплив на якісні показники поверхневого стоку, відіграючи роль біофізичного бар'єру на шляху міграції речовин із продуктами стоку. Концентрація забруднювачів чітко різниться за елементами водозбору, відбувається трансформація забруднювачів за улоговинами та їх акумуляція в пристворній зоні.

Лісові насадження виконують важливу роль щодо захисту ґрунтового та рослинного покриву. Крім основного призначення захищати агроландшафти від вітрової та водної ерозії, вони виконують ще й функцію захисту від техногенного забруднення, слугуючи бар'єром на шляху міграції елементів.

Кількісні характеристики і динаміка процесу виносу продуктів ерозії від вододілу до гідрографічної сітки регламентується поєднанням природних умов (розчленованість території, крутизна схилів, підстилаюча поверхня, ґрунт та ін.). За отриманими результатами досліджень виявлено, що диференціація показників стоку і ерозії у різних структурних елементах агроландшафтів виявляється в кінцевому результаті на гідрологічних характеристиках малих річок, на особливостях потоку речовини в межах їх басейнів (табл. 4).

Таблиця 4 – Гідроморфометричні показники малих приток в басейні р. Норин

Притока	Протяжність, км	Глибина, м	Ширина, м	Швидкість течії, м·с ⁻²	Витрата, м ³
Верхів'я р. Норин	20,0	0,12	1,3	0,20	0,0312
р. Белка	6,5	0,80	1,1	0,11	0,0946
р. Веледники	9,0	0,10	0,7	0,28	0,0134
р. Хайчанка	20,0	0,25	0,7	0,19	0,0330

р. Лезниця	19,0	0,30	1,0	0,36	0,1080
р. Мощаниця	33,0	0,35	1,6	0,17	0,0952
р. Ольшанка	39,0	0,30	1,7	0,12	0,0612

В басейні р. Норин площа орних земель складає 344,12 км² (42,4 %), пасовищ – 149,8 км² (18,5 %), лісів – 245,08 км (30,2 %). Площа лісових смуг незначна – 1,1 км або 0,13 %, а до площі ріллі – 0,31 %. По басейнах приток річки Норин структура ландшафту різноманітна (табл. 5).

Таблиця 5 – Структура земельних угідь басейну р. Норин

N п/п	Басейни малих річок	Загальна площа, км ²	Лісові масиви		Орні землі		Пасовища	
			км ²	%	км ²	%	км ²	%
1	Верхів'я р. Норин	43,51	25,6	58,8	8,93	20,5	4,78	11,0
2	р. Белка з притоками	23,46	4,73	20,2	14,55	62,0	2,6	11,0
3	р. Н.Веледники	48,44	10,2	21,0	28,71	59,3	5,23	10,8
4	р. Хайчанка	95,61	31,52	33,0	40,11	42,0	17,74	15,4
5	р. Лезниця, Прибитки	66,62	43,99	66,0	8,56	12,85	11,12	16,7
6	р. Мощаниця	146,47	95,83	65,4	13,72	9,36	29,94	20,4
7	Лівий берег р. Норин	140,27	11,21	8,0	80,00	57,0	31,25	22,3
8	р. Ольшанка	167,9	20,62	12,3	94,90	56,5	36,66	21,8
9	Правий берег р. Норин	79,71	1,38	1,73	56,60	68,6	13,59	17,0
Загальна площа басейну		811,89	245,08	30,2	344,12	42,39	149,8	18,5

Виявлений досить тісний зв'язок між насиченням території басейну лісовими насадженнями (лісистість) і каламутністю потоків малих річок у межах цих басейнів (рис. 1).

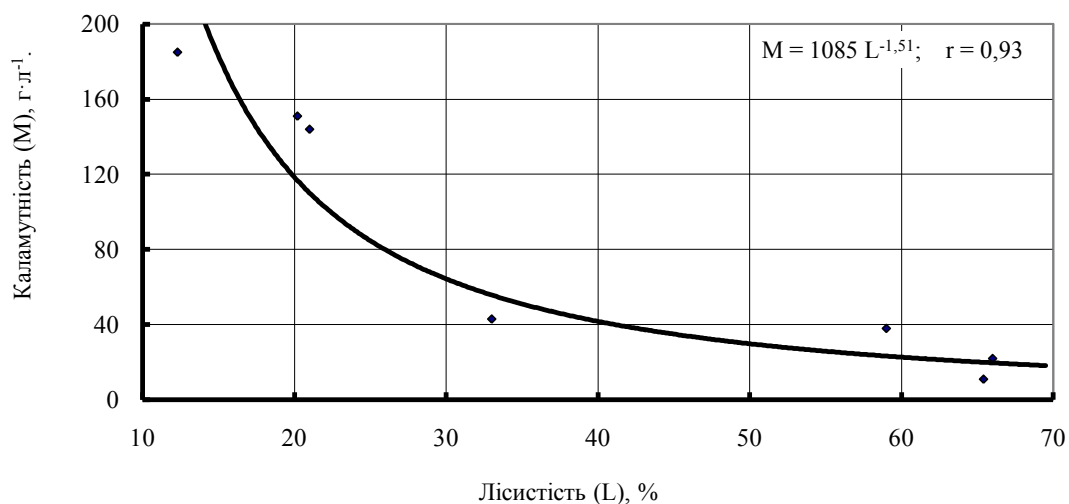


Рис. 1. Залежність каламутності потоку приток р. Норин (M) від лісистості басейну (L).

Управління потоками радіонуклідів у ландшафті за допомогою лісових насаджень основане на їх меліоративних функціях, агроландшафти із радіоактивним забрудненням повинні мати агроекологічний пріоритет із врахуванням максимального протиерозійного ефекту та стокорегулюючої дії.

Розроблені математичні моделі для агроландшафтів Полісся, що відображають роль таких факторів як ґрунт, гідрологічний режим, рослинний покрив. Ці моделі дозволили на прикладі типового для регіону басейну малої річки прогностично розрахувати оптимізуючі дії лісових насаджень на міграцію радіонуклідів, що наведено в таблиці 6.

Таблиця 6 – Оцінка потоків ^{137}Cs у басейні річки Норин

Показник	Агроландшафт	Лісоаграрний ландшафт (прогноз)
Площа, км ²	811,89	811,89
Ліс, км ²	245,08	266
в т.ч. ЗЛН, км ²	1,1	2,1
Лісистість рілля, %	0,3	6,0
Поверхневий стік, м ³	$7,6 \cdot 10^7$	$4,5 \cdot 10^7$
Модуль водної ерозії, т·га ⁻¹ ·рік ⁻¹	3,7	0,4
Міграція радіоцезію, Бк·рік ⁻¹	$46 \cdot 10^{11}$	$32 \cdot 10^8$

Результати таблиці 6 свідчать про значний вплив лісових насаджень на перетворення потоків ^{137}Cs , що виражаються в кінцевому результаті у зменшенні його виносу з басейну річки.

Виходячи з експериментальних даних і теоретичних уявлень та враховуючи лісомеліоративний стан процесів, які визначають вторинну горизонтальну міграцію речовин на досліджуваних водозборах, оцінку стоку за різними елементами ландшафту (ліс, лісосмуга, сільськогосподарські угіддя з різними агрофонами – рілля, багаторічні трави, озимі) та перерозподіл їх по лініях стоку, нами було виділено 5 класів за ознаками функціонування міграції речовин в лісоаграрних ландшафтах (табл. 7).

Ця класифікація дає змогу визначити шляхи управління процесом міграції поллютантів за гідрологічно-ерозійних процесів в меліорованих лісоаграрних ландшафтах Житомирського Полісся.

Таблиця 7 – Класифікація стану меліорованих водозборів лісоаграрних ландшафтів за проявом поверхневого стоку

Клас	Елемент ландшафту	Функціонування	Процес, який визначає міграцію	Ознаки стану ландшафту
1	Ліс, вододіли зі схилами <1° та орними угіддями	Автономне	Техногенне навантаження, інфільтрація	Природний фон поллютантів
2	Сільськогосподарські угіддя зі схилами >1° та ті, які прилягають до гідрографічної мережі	Транзитне	Поверхневий стік, інфільтрація, ерозія	Наявність забруднення ґрунтів
3	Лісомеліоративні насадження, днища балок, долин і улоговин	Транзитно-аккумулятивне	Поверхневий стік, відкладення	Наявність відкладень по лініях стоку
4	Нижні частини долин, улоговин і їх тальвеги з лісовими насадженнями	Аккумулятивне	Аккумуляція, седиментація, відкладення	Наявність делювію у ґрунті
5	Долини та улоговини за лісовими насадженнями в замикаючому створі, верхні узлісся лісових смуг	Аккумулятивно-транзитне	Відкладення, поверхневий стік	Наявність продуктів аккумуляції

Висновки. Лісові насадження в агроландшафті чинять суттєвий регулюючий і стабілізуючий вплив на поверхневий стік і ерозію ґрунтів та є біофізичними бар'єрами на шляху проходження ерозійно-гідрологічних процесів.

З огляду на зазначене вище можна твердити, що прогнозування розвитку міграційних процесів ^{137}Cs у лісоаграрних ландшафтах Полісся можливе на підставі побудови моделей функціонування їх окремих елементів. Отримані прогностичні моделі дали змогу розробити ефективні шляхи управління міграційними процесами радіонуклідів, що базуються на правильній трансформації стоку наносів, який необхідно фіксувати в гідрографічній мережі не допускаючи його міграції за межі елементарних водозборів. Прогностичні моделі функціонування елементів лісоаграрних ландшафтів дозволяють визначити основні параметри їх опорних елементів, головними з яких є захисні лісові насадження, що справляють оптимізуючу дію на горизонтальну міграцію радіонуклідів та інших техногенних забруднювачів.

Для запобігання просторової міграції нуклідів і накопичення їх у ґрунтах прилеглих ландшафтів важливою ланкою є розширення і збереження площ лісових насаджень та ползахисних лісових смуг, які є природними універсальними фільтрами.

Перспективи подальших досліджень слід зосередити на вивченні таких же показників на інших водозборах Житомирського Полісся. Напрямок подальших досліджень має перспективу у вивченні поведінки техногенних забруднювачів у лісоаграрних ландшафтах із врахуванням їх токсикологічної дії, а також узагальнення параметрів забруднення довкілля у регіональному аспекті.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Агролісомеліорація: [підручник] / [В.Ю. Юхновський, С.М. Дударець, В.М. Малюга]; за ред. В.Ю. Юхновського. – К.: Кондор, 2012. – 372 с.
2. Фурдичко О.І. Основи управління агроландшафтами України / О.І. Фурдичко, А.П. Стадник. – К.: Аграрна наука, 2012. – 384 с.
3. Фурдичко О.І. Ліс у Степу: основи сталого розвитку : монографія / О.І. Фурдичко, Г.Б. Гладун, В.В. Лавров; за ред. О.І. Фурдичка. – К.: Основа, 2006. – 496 с.
4. Юхновський В.Ю. Лісоаграрні ландшафти рівнинної України: оптимізація, нормативи, екологічні аспекти / В.Ю. Юхновський. – К.: Інститут аграрної економіки, 2003. – 273 с.
5. Шаповал А.М. Роль лісомеліоративного облаштування агроландшафтів при їх оптимізації / А.М. Шаповал // Електронний журнал "Наукові доповіді НУБіП України", 2005 червень №1, режим доступу <http://nd.nubip.edu.ua/2005-1/05samfio.html>.
6. Васенков Г.І. Горизонтальна міграція цезію-137 при водноерозійних процесах / Г.І. Васенков, О.С. Полицук // Вісник аграрної науки. – К., 1999. – №9. – С. 37-39.
7. Ивонин В.М. Экология и лесная мелиорация / В.М. Ивонин. – Новочеркасск: НИМИ, 1988. – 99 с.
8. Пилипенко А.И. Лесоводственные особенности и мелиоративное влияние ползахисных лесных полос в условиях черноземной Степи Украины (Теоретическое и экспериментальное обоснование оптимальных конструкций лесополос) / А.И. Пилипенко. – К.: Изд-во УСХА, 1992. – 75 с.
9. Гаршинев Е.А. Методические основы моделирования эрозивно-аккумулятивного процесса при стоке талых вод в полевом эксперименте / Е.А. Гаршинев, Г.И. Васенков // Науч. тр. ВНИАЛМИ. – 1987. – Вып 11(90). – С. 125-132.
10. Зубов О.Р. Закономірності ерозійно-аккумулятивних процесів в лісоаграрному ландшафті балкового водозбору / О.Р. Зубов // Меліорація і водне господарство. – 2000. – Вип. 87. – С.146–153.

REFERENCES

1. Juhnovs'kyj, V.J., Dudarec, S.M., Maljuga, V.M. (2005). Agrolisomeliорacija [Agroforestmelioration]. Kyiv, Kondor, 372 p.
2. Furdychko, O.I., Stadnyk, A.P. (2012). Osnovy upravlinnja agrolandschaftamy Ukrainy [Basis of managing agrolandscapes of Ukraine]. Kyiv, Agrar Nauka, 384 p.
3. Furdychko, O.I., Gladun, G.B., Lavrov, V.V. (2006). Lis u Stepu Osnovy stalogo rozvytku [Wood in veldt: Fundamentals of sustainable development]. Kyiv, Osнова, 496 p.
4. Juhnovs'kyj, V.J. (2003). Lisoagrarni landschafty rivnynnoi' Ukrainy: optymizacija, normatyvy, ekologichni aspekty [Ukraine plain forest-agricultural landscapes: optimization, regulations, environmental aspects]. Kyiv, Institute of Agricultural Economics, 273 p.
5. Shapoval, A.M. Role of agroforestry improvement of agricultural landscapes for their optimization. Electron magazine Scientific reports NUBiP Ukraine '2005, June №1. Available at: [//nd.nubip.edu.ua/2005-1/05samfio.html](http://nd.nubip.edu.ua/2005-1/05samfio.html).
6. Vasenkov, G.I., Polyshhuk, O.J. Goryzontalna migracija ceziju-137 pry vodnoerozijnyh procesah [Horizontal migration of cesium-137 in the process erosion accumulation process]. Visnyk agrarnoi' nauky [Journal of Agricultural Science], Kyiv, 1999, no. 9, pp. 37-39.
7. Yvonyn, V.M. (1988). Jekologyja y lesnaja melyoracyja [Ecology and forest melioration]. Novoчеркасск, NYMY, 99 p.
8. Pylypenko, A.Y. (1992). Lesovodstvennye osobennosti y melyoratyvnoe vlyjanye polezashytnuh lesnuh polos v uslovjyah chernozemnoj Stepy Ukrainy [Silvicultural features and meliorative effect of field shelterbelts in the Chernozem Steppe of Ukraine]. Kyiv, USHA, 75 p.
9. Garshynev, E.A., Vasenkov, G.Y. (1987). Metodycheskye osnovy modelyrovanyja jerozyonno-akkumuljatyvnogo processa pry stoke taluh vod v polevom eksperimente. [Methodical foundations for modeling the erosion-accumulation process in the drainage of meltwater in the field experiment]. Trudy VNYALMY [Proc. of the HNALMY], no. 11 (90), pp. 125-132.
10. Zubov, O.R. (2000). Zakonomirnosti erozijno-akkumuljatyvnyh procesiv v lisoagrarnomu landschafti balkovogo vodozboru [Patterns of erosion-accumulative processes in forest-agricultural landscapes beam catchment]. Melioracija i vodne gospodarstvo [Irrigation and Water Management], no. 87, pp. 146–153.

Меліоративная ефективність лесных насаждений в условиях Житомирского Полесья

И.П. Будник, А.О. Пициль, С.П. Ковалёва

Приведены результаты исследований меліоративной эффективности лесных насаждений, горизонтальной миграции основного элемента радиоактивного загрязнения почв лесоаграрных ландшафтов Полесья 137Cs. Доказана меліоративная защитная роль лесных насаждений, которые оказывают оптимизирующее действие в агроландшафтах

на поверхностный сток и эрозию почв и является биофизическим барьером на пути следования эрозионно-гидрологических процессов.

Выявлены основные показатели гидрологических характеристик малых рек Полесья (на примере бассейна р. Норин), морфологию и ландшафтную структуру бассейнов, их роль в миграции радионуклидов. Показана защитная роль лесных насаждений, которые оказывают оптимизирующее действие на горизонтальную миграцию ^{137}Cs и других техногенных загрязнителей.

Разработана классификация экологического состояния мелиорированных водосборов по признакам функционирования поверхностного стока, на основании которой определены пути управления миграции поллютантов при гидрологически-эрозионных процессах в лесоаграрных ландшафтах Житомирского Полесья.

Ключевые слова: река, мелиорация, бассейн, ландшафт, почва, загрязнение, миграция, сток, лес.

Efficiency of forest amelioration in Zhytomyr Polissya

I. Budnik, A. Pitsil, S. Kovalyova

The aim of the research is to determine a role of forest amelioration as an optimizer in the horizontal redistribution of anthropogenic pollutants from water headers that are equal to the length of structural basin in forest and agrarian landscapes.

Forest plantations play an important ameliorative part in the environment as a whole and in forest and agrarian landscapes in particular, being quite powerful water regulators and erosion preventers.

Snow gaging survey was carried out to study the nature of snow retention and distribution on adjacent fields affected by shelter forest belts. The objects of the research were 10 forest belts of different design, in which 14 routes have been made.

There was close relationship between aerodynamics (reduced wind speed) and volume ($V \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-1}$) of retained snow: the stronger is the total windshield, the greater is the volume of retained snow.

Snow was retained on the two fields adjacent to forest belts, indicating the positive impact of forest belts regardless of spatial orientation. The thickness of snow trail on inter-belt fields facing away from wind is approximately 1.5 times greater than that facing towards wind.

The data of our water balance observations (1999-2015) indicate that forest plantation runoff is generally less than perennial grasses (fallow) runoff. The difference between plowed land and forest belt is negligible.

Experimental studies revealed correlation between runoff and wash depending on the species composition (softwood and hardwood) and stand density. It has been established that surface runoff in hardwood stands consisting of more than five trees is significantly reduced compared to pine plantations.

The results of the research has showed that the specific activity of ^{137}Cs in 0-20 cm soil layer varies synchronously as the distance from the top of the basin increases up to its increase in cumulative area and reaches the maximum value in the near-belt area and directly in the forest belt.

According to the results of research it has been found that the differentiation of runoff and erosion indicators in different structural elements of agrarian landscapes becomes ultimately apparent on hydrological characteristics of small rivers and on the nature of substance runoff material within their pools.

There is quite close relationship between the saturation of the pool territory with forest plantations (forest cover) and the turbidity of small river runoffs within these pools.

Based on the above it can be argued that the prediction of ^{137}Cs migration development in the Polissya forest and agrarian landscapes is possible due to construction of functional models of their individual elements. Prognostic models obtained have made it possible to develop effective ways of radionuclide migration management based on the correct transformation of sediment runoff that has to be recorded in the hydrographic network preventing its migration beyond elementary water-collecting headers. Prognostic functional models of elements of forest and agrarian landscapes can determine the basic parameters of their support elements, foremost among which are protective forest plantations that produce optimizing effect on the horizontal migration of radionuclides and other anthropogenic pollutants.

An important link in preventing spatial migration of nuclides and their accumulation in soils attached to the landscapes is the expansion and preservation of forested areas and field-protective forestation that are natural universal filters.

Key words: river, amelioration, pool, landscape, soil, pollution, migration, runoff, forest.

Надійшла 30.05.2017 р.