

## КУМУЛЯТИВНА ФУНКЦІЯ ЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ УЗДОВЖ ТРАНСПОРТНИХ МАГІСТРАЛЕЙ

О. М. Павлішина, кандидат сільськогосподарських наук  
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Описано екологічне та лісомеліоративне значення захисних лісових насаджень уздовж шляхів транспорту в умовах техногенного навантаження на довкілля. Розглянуто значення лісової компоненти у формуванні передумов для забезпечення оптимальних екологічних параметрів сучасних агроландшафтів. Досліджено кумулятивну функцію пришляхових лісів.

**Стан питання.** В сучасних умовах функціонування транспортної інфраструктури довкілля зазнає значного негативного впливу, що виявляється у забрудненні небезпечними речовинами та їх сполуками, пилом, сажею тощо повітря, води, ґрунту в зоні дислокації агроландшафтів. До несприятливих факторів антропогенного походження додається і вплив природних чинників: водна ерозія та дефляція ґрунтів, зсуви, осипи, пилові бурі тощо.

Забруднення довкілля уздовж транспортних магістралей відбувається через викиди вихлопних газів, продуктів згоряння палива, різним за хімічним складом пилом від вивітрювання сипучих вантажів під час транспортування, випаровування нафтопродуктів тощо.

Шкідливу дію всіх зазначених факторів можна зменшити застосуванням лісомеліоративних заходів, які передбачають створення системи лінійних насаджень уздовж транспортних магістралей, які мають бути максимально ефективни-

ми у їх використанні як штучних геохімічних бар'єрів.

За [7], захисні ділянки лісів розміщуються обабіч залізничних і автомобільних шляхів та у смугах їх відведення, що призначені захищати дорожнє полотно від снігових і піщаних занесень, огорожувати рухомий транспорт від несприятливих аеродинамічних дій тощо, а також знижувати рівень шуму, виконувати санітарно-гігієнічні й естетичні функції.

Землі автомобільного і залізничного транспорту — це унормовані ділянки землі під господарськими, обслуговувальними, інженерними спорудами та іншими об'єктами, призначеними забезпечувати безперебійну роботу транспорту. Ширина придорожніх лісосмуг визначається величиною смуги відведення земель. Лісові ділянки, які прилягають до смуг відведення залізниць і автомобільних доріг, виділяють із категорії експлуатаційних лісів на 500 і 250 м відповідно з кожного боку. У гірських районах ширину смуг лі-

сів за потреби може бути збільшено з урахуванням результатів спеціальних обстежень до розмірів, що забезпечують захист і безпеку руху [7].

Захисні лісові насадження відіграють значну роль у покращенні екологічного стану урбанізованого середовища, тому їх оптимізації приділяється багато уваги, адже вони є основним джерелом кисню, покращують мікроклімат прилеглих територій (тепло, вологість, рух повітря), значно зменшують інтенсивність сонячної радіації, збагачують атмосферу фітонцидами, приглушують звукові й електромагнітні хвилі, затримують та частково поглинають пил, отруйні гази, мікро- і макроелементи [6].

Проте сучасні лісові меліорації слід розглядати не лише з точки зору їх утилітарного значення як об'єктів безпосереднього захисту угідь від дії несприятливих природно-антропогенних факторів, а, перш за все, як систему лісівничих заходів з оптимізації просторової інфраструктури агроландшафтів, що має екологічне, економічне і соціальне значення [3].

Аналіз динаміки абсолютних та інтегрованих показників техногенного наван-

таження на навколишнє природне середовище свідчить про те, що екологічна ситуація у природному довкіллі, як життєво важливому середовищі для існування людини, залишається досить складною (табл. 1).

Одним із найпотужніших забруднювачів повітряного басейну на сьогодні є автотранспорт (табл. 2). Колійний транспорт є більш екобезпечним, проте в зоні діяльності залізничної інфраструктури існують постійні джерела техногенного впливу. Захисні ліси виконують виняткову роль у підтримці екологічної рівноваги, стабілізації збалансованої взаємодії основних екологічних систем біосфери. За стійкістю і пристосованістю до змін зовнішніх умов вони перевершують усі інші екосистеми та є екологічним чинником великого значення в охороні навколишнього природного середовища, екології самої людини, житті нинішніх і майбутніх поколінь людей [8].

Зелені смуги уздовж магістралей позитивно впливають на підвищення врожайності сільськогосподарських культур, що зростають на прилягаючих полях, захищають рослини і ґрунт від забруднення

**Таблиця 1. Основні показники техногенного навантаження на навколишнє природне середовище у 2010-2012 рр. [4]**

Показник	Обсяг викидів		
	2010	2011	2012
Викиди забруднюючих речовин у повітря, тис. т	6678,0	6877,3	6821,1
Викиди діоксиду вуглецю, млн т	198,2	236,0	232,0
Скидання забруднених зворотних вод у поверхневі водні об'єкти, млн м <sup>3</sup>	1744	1612	1521
Їхня частка у загальному водовідведенні, %	21,4	20,0	18,8
Утворення відходів I-IV класів небезпеки, тис. т	419191,7	447641,2	450726,8
у т. ч. I-III класів небезпеки	1659,8	1434,5	1368,1
Частка відходів, видалених у спеціально відведені місця чи об'єкти у загальному обсязі утворених відходів, %	80,4	61,9	64,3
у т. ч. I-III класів небезпеки	18,5	9,7	10,7
Витрати на охорону навколишнього природного середовища, млн грн	13128,0	18490,7	20514,0



**Таблиця 2. Викиди забруднюючих речовин і парникових газів у атмосферу від пересувних джерел забруднення у 2010-2012 рр. [4]**

Вид транспорту	Обсяг викидів					
	2010		2011		2012	
	тис. т	%	тис. т	%	тис. т	%
Усього забруднюючих речовин і парникових газів, у т. ч. за видами транспорту:	2546,4	100	2502,7	100	2485,8	100
автомобільний	2313,8	90,2	2255,2	90,2	2249,0	90,5
залізничний	52,4	2,1	53,7	2,1	49,6	2,0
авіаційний	11,6	0,5	15,6	0,6	12,2	0,5
водний	11,3	0,4	8,5	0,3	8,1	0,3
виробнича техніка	157,3	6,2	169,7	6,8	166,9	6,7

шкідливими речовинами, які поширюються транспортом. На ділянках магістралей із системою лісомеліоративних насаджень сильне забруднення є характерним лише у зоні від дорожнього полотна до смуги.

Лісові меліорації, як одні із небагатьох складових зазначених заходів, відзначаються комплексним впливом на довкілля і мають середовищестабілізуючі та середовищеутворюючі функції. При системному і збалансованому просторовому розміщенні можливо досягти істотних позитивних впливів на агроландшафти [3]. Тому важливим є встановлення потенційної площі захисних лісових насаджень агроландшафтів, їх систем і комплексів на основі ландшафтно-екологічних методів, що забезпечить максимальну ефективність дії у часі й просторі та матиме значний синергетичний ефект.

Одним із механізмів впливу захисних насаджень на очищення атмосфери від забруднювачів є їх механічна дія на повітряні потоки. Знижуючи швидкість вітру в приземному шарі, дерева й кущі перешкоджають поширенню пилу, вуглекислого газу, різних за складом токсикантів тощо, які на відкритих територіях здатні мігрувати під дією повітряних потоків на десятки кілометрів від джерела забруднення. Фільтруюча роль зелених смуг по-

лягає у поглинанні частини шкідливих речовин листям рослин у процесі фотосинтезу, деяка їх кількість розсіюється кронами дерев у верхні шари атмосфери, частина осідає у смугі, а решта – потрапляє на прилеглі території.

Встановлено, що основними забруднювачами природного середовища є важкі метали, серед яких одним із найпоширеніших і найтоксичніших є свинець, що здатен накопичуватися у рослинах понад критичні норми [2]. Джерелом згаданого мікроелемента є вихлопні гази автомобілів, а на залізниці він потрапляє у довкілля у складі газоподібних речовин, фенолів, аерозолів, диму, сажі, техногенного пилу, продуктів розсіювання і вивітрювання сипучих речовин у процесі руху потягів.

У табл. 3 для прикладу наведено дослідження щодо концентрації свинцю у живому надґрунтовому покриві уздовж автомагістралі Київ–Варшава і дистанції залізниці Львів–Оброшино.

Вміст фітотоксиканта дослідниками було визначено у зольних розчинах на атомно-адсорбційному спектрофотометрі. Коефіцієнт накопичення встановлювали відношенням фактичного вмісту свинцю у фітомасі рослин до його гранично допустимої концентрації (ГДК для Pb – 0,5 мг · кг<sup>-1</sup>) [1].

**Таблиця 3. Стан забруднення свинцем домінуючої рослинності уздовж транспортних магістралей**

Автодорога Київ-Варшава (за С.С. Волощинською, 2008)			Дистанція залізниці Львів-Оброшино (за Н.Г. Лук'янчуком, О.В. Бурмасом, 2006)		
Вид рослин	Вміст Р <sub>б</sub> на узбіччі авто-траси, мг кг <sup>-1</sup>	Коефіцієнт накопичення (К <sub>п</sub> )	Вид рослин	Вміст Р <sub>б</sub> перед смугою захисного насадження, мг кг <sup>-1</sup>	Коефіцієнт накопичення (К <sub>п</sub> )
Осот польовий ( <i>Eirsiumarvense L.</i> )	1,62	3,24	Щитник чоловічий ( <i>Dryopteris filix-mas L.</i> )	7,10	14,20
Деревій звичайний ( <i>Achilleamillefolium L.</i> )	3,24	6,48	Безщитник жіночий ( <i>Athyrium filix-femina L.</i> )	12,10	24,50
Полин гіркий ( <i>Artemisiaabsinthium L.</i> )	3,63	7,26	Підмаренник запашний ( <i>Galiumodoratum L.</i> )	20,06	40,12
Полин звичайний ( <i>Artemisiavulgaris L.</i> )	5,91	11,82	Суниці лісові ( <i>Fragariaavesca L.</i> )	17,20	34,40
Кульбаба лікарська ( <i>TaraxacumofficinaleWigg.</i> )	2,57	5,14	Хвоц лісовий ( <i>Equisetumsylvaticum L.</i> )	27,03	54,06
Морква дика ( <i>Daucuscarota L.</i> )	2,03	4,06	Зірочник лісовий ( <i>Stellariaholostea L.</i> )	18,08	36,16
Подорожник звичайний ( <i>Plantagomajor L.</i> )	7,34	14,68	Вербозілля лучне ( <i>LysimachianummulariaL.</i> )	15,04	30,08

Найбільш забруднені території зустрічаються поблизу промислових центрів, потужних виробництв і транспортних магістралей. Рослини, як і всі живі організми, можуть протидіяти підвищенню концентрації важких металів лише до певної межі. А подальше підвищення концентрації спричиняє пригнічення і загибель живих організмів. Проте рослини мають різну накопичувальну здатність. Дану закономірність можна простежити із наведеної табл. 3.

**Власні дослідження та їх обговорення.** Таку ж тенденцію спостерігаємо за ре-

зультатами досліджень із визначення вмісту свинцю у листяній фракції фітомаси дерев і чагарників у захисному лісонасадженні на дистанції залізниці Київ—Фастів.

Експеримент проведено методом інверсійної хронопотенціометрії за допомогою аналізатора М-ХА1000-5 [5]. Дослідні ділянки підбиралися з урахуванням наближеності до населеного пункту та інтенсивного руху потягів. Із метою ідентифікації фітомеліоративних особливостей захисних лісосмуг у табл. 4 представлено усереднені сумарні показники забруднення аналізованим токсикантом по



Таблиця 4. Фітомеліоративна ефективність захисних лісонасаджень на дистанції залізниці Київ-Фастів

Лісова рослинність	Усереднений сумарний показник забруднення Pb, мг кг <sup>-1</sup> відстань від станції			Усереднений коефіцієнт накопичення відстань від станції		
	100 м	200 м	300 м	100 м	200 м	300 м
Підпологовий ярус (ясен звичайний ( <i>Fraxinus excelsior</i> L.), клен гостролистий ( <i>Acer platanoides</i> L.), граб звичайний ( <i>Carpinus betulus</i> L.), акація жовта ( <i>Caragana arborescens</i> Lam.), бузина чорна ( <i>Sambucus nigra</i> L.), скумпія шкіряста ( <i>Cotinus coggygia</i> Scop.)	0,55	0,85	0,49	1,10	1,70	0,98
Дуб звичайний ( <i>Quercus robur</i> L.)	0,75	0,70	0,57	1,50	1,40	1,14

ярусах насадження і відповідні їм коефіцієнти накопичення.

Результати дослідження показали, що рівень забруднення фітоценозів даним мікроелементом в умовах техногенного середовища залізниці зростає порівняно із допустимими концентраціями. Експериментальним шляхом виявлено локальний характер забруднення геохімічних об'єктів свинцем у межах земель відводу, їх здатність накопичувати небезпечні концентрації токсиканту і при цьому рости й розвиватись без

особливо видимих патологічних відхилень (рис.).

Можна простежити відносно рівномірне розосередження свинцю на пробних площах із деяким коливанням коефіцієнта відносного нагромадження – від 0,98 до 1,70. Спостерігаємо високу поглинальну здатність захисного лісонасадження, що є опосередкованим доказом його фітомеліоративної та біоіндикаційної цінності в умовах урботехногенних екосистем. Таким чином, інтенсивність накопичення свинцю для підпологового-



Рис. Усереднений сумарний показник забруднення Pb захисних лісових насаджень на дистанції залізниці Київ—Фастів

ярусу становить 1,26, а для дуба звичайного – 1,35.

У відомчій підпорядкованості Міністерства інфраструктури України знаходиться 1,2 % від загальної площі земель лісового фонду нашої держави. Площа захисних насаджень, що зростають уздовж автомобільних і залізничних магістралей, на сьогодні складає близько 360 і 90 тис. га відповідно. Але за останні десятиліття мережа доріг збільшилася і частина з них ще й досі потребує потенційного лісомеліоративного захисту.

У цьому контексті зелені насадження на шляхах транспорту виступають як довготривалий, надійний, біологічний, поліфункціональний засіб захисту, до того ж найдешевший серед усіх можливих, що запобігає несприятливим природним явищам, поліпшує екологічний стан навколишнього середовища і підвищує продуктивність агроландшафтів, а також виконують природоохоронні, середовищеві, соціальні й утилітарні функції. Вони дієво застосовуються для стабілізації довкілля на прилеглих до дорожнього полотна територіях, особливо поблизу на-

селених пунктів, санітарно-оздоровчих, курортних і рекреаційних зон.

### Висновки

Для мобілізації природних ресурсів ландшафту на боротьбу із забрудненням атмосферного повітря важливе значення має вивчення техногенних геохімічних бар'єрів, тобто ділянок ноосфери, де відбувається різке зменшення техногенної міграції і, як наслідок, концентрації хімічних елементів.

Виявлено високу інтенсивність накопичування свинцю у листяній фракції фітомакси досліджуваних деревних видів.

Панівна порода має високі поглинальні властивості у порівнянні із підпологовим ярусом.

Для найпоширеніших дерев і кущів приколійних лісосмуг уздовж залізничних магістралей (дуб звичайний, ясен звичайний, клен гостролистий, граб звичайний, акація жовта, бузина чорна, скумпія шкіряста) характерною є висока кумулятивна функція, оскільки вони активно поглинають свинець, виступаючи фітомеліорантами навколишнього середовища.

### Література

1. Беспамятнов Г. П. Кротов Ю. А. Предельно-допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. – Л.: Химия, 1985. – 528 с.
2. Бессонова В. П., Зайцева І. А. Вміст важких металів у листі дерев і чагарників в умовах техногенного забруднення різного походження // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя: ЗНУ, 2008. – Вип. 13, № 2. – С. 62–77.
3. Гладун Г. Б. Лісомеліоративне забезпечення екологічної компоненти сталого розвитку рівнинних агроландшафтів України: Автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.03.01. – К., 2012. – 41 с.
4. Дердавна служба статистики України [Електронний ресурс]: Офіційний сайт. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
5. Інверсійно-хронопотенціометричне визначення важких металів в об'єктах навколишнього середовища: Наук.-метод. розробка для студ. та фахівців, які спеціалізуються з пит. екології агропром. комплексу (рос. мовою) / О. І. Карнаухов, О. М. Полумбрик, А. Т. Безніс, І. В. Суровцев. – К.: УДУХТ, 1997. – 90 с.
6. Капранов С. В. Автотранспорт, воздух и здоровье. – Луганск: Изд-во Восточноукр. госуд. ун-та, 1998. – 194 с.
7. Лісові ділянки вздовж залізничних і автомобільних доріг та у смугах їх відведення захисні. Норми виділення: ДСТУ 7173:2010. – [Чинний від 2010-10-11]. – К.: Держспоживстандарт України, 2011. – 10 с.
8. Лісові меліорації: Підручник / О. І. Пилипенко, В. Ю. Юхновський, С. М. Дударець, В. М. Малюга / За ред. В. Ю. Юхновського. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 282 с.



## АННОТАЦІЯ

*Павлішина Е. Н. Аккумулятивная функция защитных лесных насаждений вдоль транспортных магистралей // Биоресурсы и природопользование. – 2014. – 6, № 1–2. – С. 99–105.*

*Описано екологічне і лесомеліоративне значення захисних лісних насаджень вздовж шляхів транспорту в умовах техногенної навантаження на оточуюче середовище. Розглянуто значення лісної компоненти в формуванні передумов для забезпечення оптимальних екологічних параметрів сучасних агроландшафтів. Досліджено кумулятивну функцію придорожніх лісів.*

## SUMMARY

*O. Pavlishyna. Accumulative function of forest protective stands along the transport roads // Biological Resources and Nature Management. – 2014. – 6, № 1–2. – P. 99–105.*

*The ecological and agroforestry importance of forest protective stands along the transport roads in conditions of technogenic environmental load is described. The value of forest component in forming of pre-conditions to provide the optimum ecological parameters of modern agrolandscapes is considered. The accumulative function of roadside forest is researched.*