

## ЕКОЛОГІЧНІ ІМПЕРАТИВИ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В ГАЛУЗІ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ ТА ДОРОЖНЬОГО ГОСПОДАРСТВА

*І.О. Новаковська*  
доктор економічних наук, доцент  
Національний авіаційний університет  
(Україна, м. Київ; e-mail: novmailll@ukr.net)

*Н.Ф. Іщенко*  
аспірант

*Інститут агроекології і природокористування НААН*  
(Україна, м. Київ; e-mail: nataliaischenko@ukr.net)

Досліджено основні показники оцінки роботи автомобільного транспорту в структурі інших видів транспорту, розглянуто вплив автомобільного транспорту на компоненти біосфери, проаналізовано основні джерела забруднення автомобільним транспортом навколишнього природного середовища, в т.ч. придорожніх смуг. Розглянуто та проаналізовано джерела впливу, характер та спрямованість землекористування в галузі автомобільного транспорту, надано пропозиції щодо покращення його екологічної складової. Зважаючи на те, що процес розвитку транспортної інфраструктури сприяє прискореному соціально-економічному, екологічно збалансованому розвитку країни, а транспорт та автомобільні дороги є каркасом для забезпечення діяльності держави загалом, значна увага приділяється критеріям роботи транспорту, як-от: обсяг перевезення вантажів, вантажообіг, співвідношення видів транспорту у вантажних перевезеннях, обсяг перевезення пасажирів, пасажирообіг в економічному аспекті, впливу автотранспорту та користування автомобільними дорогами як на придорожні смуги, так і на навколишнє природне середовище загалом, що призводить до непоправних наслідків. Зважаючи що, з одного боку, автомобільний транспорт позитивно впливає на економічні показники розвитку країни, а з іншого — призводить до негативного впливу на довкілля, екобезпечне землекористування наразі має низку проблем, розв'язання яких неможливе без постійної уваги та контролю органів місцевого самоврядування та держави загалом. Наразі необхідним є впровадження заходів, які зможуть істотно вплинути на екологічну ситуацію у дорожньому господарстві.

**Ключові слова:** землекористування, автомобільний транспорт, автомобільні дороги, придорожні смуги, навколишнє природне середовище.

.....

**Постановка проблеми.** Підвищення ролі транспорту є важливим як для розвитку економіки України, так і для забезпечення життєдіяльності населення та кожної людини зокрема. Значна роль у цьому належить саме автомобільному транспорту. На сьогодні більш як 100 тис. автомобільних перевізників надають послуги з перевезення 52% пасажирів та 64% вантажів, а рівень так званої «автомобілізації» населення став одним з основних економічних показників розвитку країни і якості життя населення. Але поряд із вказаним вплив автомобільного транспорту на екологічну ситуацію в нашій країні досяг критичної межі. Серед значної кількості джерел забруднення навколишнього природного середовища саме автотранспортні системи (автомобільні дороги та транспортні засоби) становлять суттєву небезпеку і є однією з найбільших екологічних проблем, продукуючи у довкілля величезну

кількість забруднювальних речовин. Саме тому на особливу увагу заслуговують комплексні заходи з усунення шкідливих впливів автотранспортної системи на навколишнє природне середовище для забезпечення ефективного та екобезпечного використання земельних ресурсів у зонах емісії.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На сьогодні дослідження впливу автомобільного транспорту на екобезпечне землекористування в економічній та екологічній літературі висвітлено не повною мірою. Серед учених, які зробили вагомий внесок у вивчення вказаної проблеми, слід відзначити С. Бойченка, О. Запорожця, Ф. Гончаренка, Т. Мазяра, А. Новикова, Н. Орнатського, Д. Зеркалова. Їх праці присвячено теоретичним та практичним аспектам розв'язання проблем забруднення навколишнього природного середовища не лише автомобільним транспортом, а й тран-

спортною інфраструктурою України загалом. Рівень «автомобілізації» країни у сучасних умовах є доволі високим, і проблеми екологізації земель автомобільного транспорту та дорожнього господарства потребують подальших досліджень.

**Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми.** Незважаючи на значний обсяг проблем екобезпечного використання земель транспорту, цей вид землекористування є доволі специфічним. Займаючи відносно невелику територію під об'єкти автомобільної промисловості та автомобільні дороги, автомобільний транспорт відноситься до основних техногенних забруднювачів ґрунту. У містах викиди шкідливих речовин у атмосферне повітря від автотранспорту становлять 80–85% від загального обсягу. Вказане обумовлює необхідність продовження досліджень цієї проблеми, що й надалі залишається актуальною.

**Метою дослідження** є обґрунтування екологічних імперативів функціонування системи землекористування в галузі автомобільного транспорту та дорожнього господарства.

**Матеріали та методи.** Для здійснення аналізу основних джерел забруднення автомобільним транспортом, обґрунтування сучасних екологічних проблем придорожніх смуг і шляхів їх подолання був використаний емпірико-теоретичний метод наукового дослідження та метод системного аналізу. Обсяги забруднень автотранспорту встановлено на основі статистичних даних. Використано нормативи щодо відстані від краю проїзної частини до зелених насаджень відповідно до ДБН В.2.3-4:2015 «Автомобільні дороги. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво».

**Викладення основного матеріалу дослідження.** Екобезпечне землекористування є комплексом економічних, екологічних та соціальних заходів, спрямованих на підвищення ефективного та раціонального використання земель, охорони та їх відтворення. Досліджуючи проблеми використання земель автомобільного транспорту та дорожнього господарства, слід зауважити, що екобезпечне землекористування вказаної підкатегорії земель транспортного сектора буде вважатися таким, що забезпечуватиме підвищення економічних показників діяльності автотранспорту, покращення соціального рівня життя населення, його екологічну безпеку та задоволення матеріальних потреб, створення екологічної рівноваги придорожніх територій.

Упродовж останніх років, слід зауважити, змінюється склад автомобільних потоків, що рухаються дорогами України, розширюється їх мережа, поліпшується облаштування.

Відбувається процес інтеграції транспортної інфраструктури з європейською, що створює умови для прискореного соціально-економічного, екологічно збалансованого розвитку країни, зміцнення економічної безпеки держави загалом. Транспорт забезпечує переміщення людей та матеріальних цінностей, чим створює комфортабельні умови життєдіяльності. Основними критеріями оцінки роботи транспорту є: обсяг перевезення вантажів, вантажообіг, співвідношення видів транспорту у вантажних перевезеннях, обсяг перевезення пасажирів, пасажирообіг тощо. Вантажообіг — це загальний обсяг вантажної транспортної роботи, що дорівнює сумі добутків перевезеного вантажу на відстань перевезення за кожною партією вантажу. Динаміку вантажообігу та обсягу вантажних перевезень наведено в табл. 1.

За цими даними останніми роками (2015–2017 рр.) вантажообіг автомобільного транспорту зріс порівняно з попередніми роками. Так, у 2016 р. на 9,1% порівняно з 2015 р., а в 2017 р. порівняно з 2016 р. — на 8,4%. Збільшилася також і частка вантажообігу відповідно. Якщо питома вага вантажообігу автомобільного транспорту в структурі всіх видів транспорту становила в 2015 р. 10,9%, тобто займала друге місце після залізничного транспорту (61,6%), то вже в 2017 р. — збільшилася до 12,0%, а частка вантажообігу залізничного транспорту зменшилася до 55,7%. Спостерігається і тенденція до збільшення частки перевезених вантажів автомобільним транспортом у структурі всіх видів транспорту: в 2015 р. — 24,5% від усіх вантажоперевезень, а в 2017 р. — 27,6%.

Важливим показником ролі транспорту в життєдіяльності населення є обсяг перевезення пасажирів та пасажирообіг. Переміщення пасажирів характеризується показником, як-от транспортна рухливість населення, що відображає ступінь урбанізації, рівень міграції та динаміку переміщень. Транспортна рухливість населення — це складне соціальне і економічне явище, обумовлене комплексом чинників культурного, політичного і демографічного характеру. Пасажирообіг — загальний обсяг пасажирської роботи, що дорівнює сумі добутків кількості перевезених пасажирів на відстань їх перевезення. Динаміка обсягу перевезень пасажирів та пасажирообіг різними видами транспорту наведено в табл. 2.

Цими даними, впродовж останніх років спостерігається тенденція до зниження обсягів перевезення пасажирів всіма видами транспорту, крім авіаційного. Однак, у 2017 р. частка пасажирообігу автомобільного транспорту у структурі всіх видів транспорту становить 35,7%, а частка перевезень пасажирів 43,4%,

Таблиця 1

Динаміка вантажообігу та вантажних перевезень за 2015–2017 рр.\*

Вид транспорту	2015 р.			2016 р.			2017 р.			
	вантажо-обіг млн ткм	перевезено вантажів млн ткм	вантажообіг у % до 2015 р.	перевезено вантажів млн ткм	вантажообіг у % до 2016 р.	перевезено вантажів млн ткм	вантажообіг у % до 2016 р.	перевезено вантажів млн ткм	у % до 2016 р.	
										млн ткм
Всіма видами транспорту**	315341,8	601,0	323473,9	102,4	624,5	103,8	343057,1	105,8	635,9	101,8
У т.ч.										
залізничним	194321,6	350,0	187215,6	96,0	344,1	98,3	191014,1	102,3	339,5	89,9
автомобільним	34431,1	147,3	37654,9	109,1	166,9	112,7	41178,8	108,4	175,6	104,7
водним	5434,1	6,4	3998,6	73,6	6,7	103,5	4257,1	196,3	5,9	88,1
авіаційним	210,9	0,1	225,9	107,0	0,07	107,4	272,7	120,5	0,1	110,5

Джерело: сформовано автором за даними [6]: \* — без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини зони проведення антитерористичної операції; \*\* — з урахуванням даних по трубопроводному транспорту.

Таблиця 2

Динаміка пасажирських перевезень за 2015–2017 рр.\*

Вид транспорту	2015 р.			2016 р.			2017 р.			
	пасажиро-обіг млн пас. км	перевезено пасажирів млн	пасажирообіг у % до 2015 р.	перевезено пасажирів млн пас. км	пасажирообіг у % до 2016 р.	перевезено пасажирів млн пас. км	пасажирообіг у % до 2016 р.	перевезено пасажирів млн пас. км	у % до 2016 р.	
										млн пас. км
Всі види транспорту**	97280,7	5157,7	102239,4	105,4	4854,4	94,0	99277,7	107,4	4647,2	100,3
У т.ч.										
залізничний	35425,6	389,8	36954,0	104,5	389,5	99,9	28043,4	103,6	165,0	98,0
автомобільний	34775,6	2259,8	34488,0	99,7	2025,0	90,0	35412,4	102,5	2018,7	99,7
водний	22,3	0,6	30,4	136,3	0,5	83,1	30,3	99,8	0,6	122,9
авіаційний	11362,4	6,3	15525,1	136,6	8,3	131,3	20345,7	131,0	10,6	127,5

Джерело: сформовано автором за даними [6]: \* — без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини зони проведення антитерористичної операції; \*\* — з урахуванням перевезень трамвайним, троллейбусним транспортом та метрополітеном. пас. км — пасажиро-кілометри.

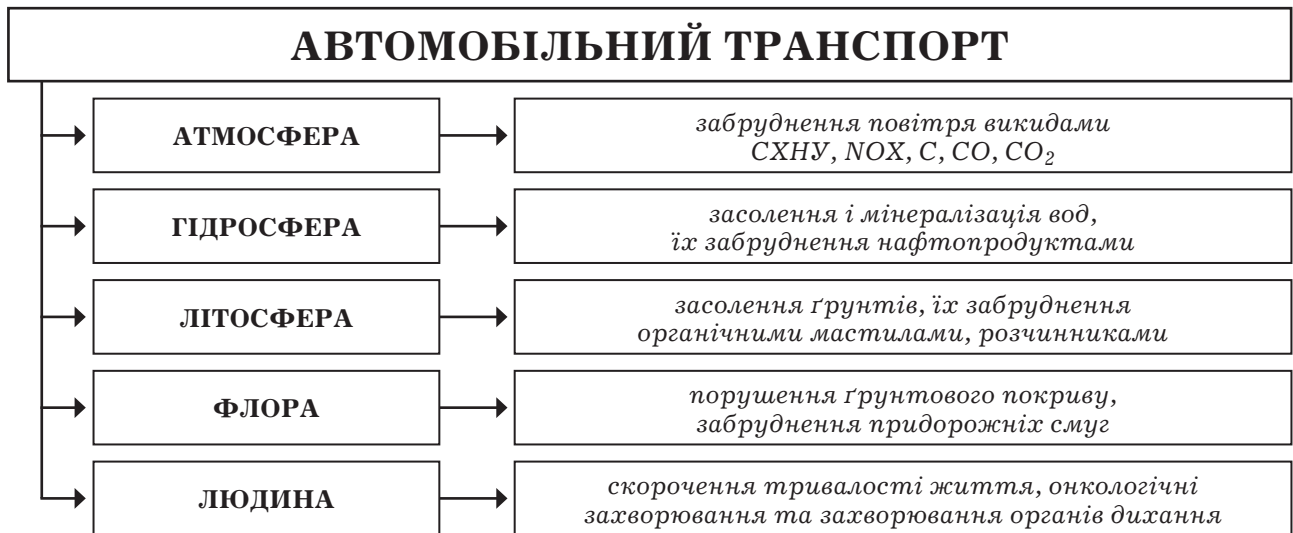


Рис. 1. Вплив автомобільного транспорту на компоненти біосфери

що вказує на важливу роль впливу автомобільного транспорту на функціонування економіки країни та на життєдіяльність населення.

Як свідчить динаміка вантажообігу та обсягів вантажних і пасажирських перевезень, останніми роками (2015–2017) за видами транспорту загалом вона була позитивною, за винятком кількості перевезень пасажирів, яка зменшувалася на усіх видах транспорту, крім авіаційного. Щодо автомобільного транспорту, то його вантажообіг і обсяги вантажних перевезень за 2015–2017 рр. постійно зростали, а пасажирообіг був на одному і тому самому рівні (34,8–35,4 млрд пасажиро-кілометрів).

Поряд з вищенаведеними економічними і соціальними позитивними показниками, автотранспорт, як відомо, є основним джерелом забруднення повітря, води, ґрунту, що становить небезпеку флорі та фауні (рис. 1). Збільшення обсягів вантажообігу автомобільного транспор-

ту (з 34431,1 до 41178,8 млн тонно-кілометрів за 2015–2017 рр.) та пасажирообігу (з 34775,6 до 35412,4 млн пасажиро-кілометрів) за ці самі роки зумовлюють зростання обсягів шкідливих речовин як джерел забруднення навколишнього природного середовища.

Автотранспорт є джерелом емісії в атмосферу значної кількості (64%) шкідливих речовин (табл. 3).

На обсяги викидів оксидів вуглецю (вуглекислий газ і чадний газ) впливає також рельєф дороги та режим і швидкість руху автомобіля. Найбільша емісія забруднювальних речовин відбувається під час розгону автомобіля, а також за мінімальної швидкості. Наприклад, якщо збільшувати швидкість авто і різко зменшувати її під час гальмування, то у вихлопних газах кількість оксидів вуглецю збільшується у 8 разів. Відносна частка (від загальної маси викидів) вуглеводню та оксиду вуглецю є най-

Таблиця 3

Викиди основних шкідливих речовин за галузями транспорту [3]

Шкідливі речовини	Вид транспорту						Разом*	
	автомобільний		залізничний		водний			
	т	%	т	%	т	%	т	%
СО	1452477	97,76	33578	2,24	15453	1,10	1501508	100
С <sub>x</sub> Н <sub>y</sub>	273644	97,50	6998	2,50	3838	1,34	284480	100
NO <sub>x</sub>	130125	88,90	16233	11,10	30429	17,20	176787	100
С	10325	79,25	2735	20,75	2424	15,60	15184	100
SO <sub>2</sub>	10002	73,65	3578	26,35	2039	13,10	15619	100

\* Без врахування повітряного та трубопровідного.



Порівняльна характеристика обсягів викидів продуктів згорання автомобільного транспорту, млн т/год [1]

Продукти згорання	Джерела продуктів згорання	
	Автомобілі	електростанції, промисловість
Оксид вуглецю	59,7	5,2
Вуглеводні та інші органічні речовини	10,9	6,4
Оксид азоту	5,5	6,5
Сірковмісні сполуки	1,0	22,4
Макрочастки	1,0	9,8

Джерело:

вищою під час гальмування і холостого ходу, а частка оксидів азоту — під час розгону автомобіля. Ці дані вказують на те, що найбільше автомобілі забруднюють повітря у разі частих зупинок та за руху з малою швидкістю [2].

Слід зауважити, що основний внесок у забруднення атмосфери здійснюють автомобілі (табл. 4), які працюють на бензині (на їх частку припадає 75%); на автомобілі з дизельними двигунами — близько 4%.

Автотранспорт викидає такі важкі метали, як нікель, ртуть, хром, кадмій, цинк, залізо, миш'як, марганець, берилій. Деякі з них (миш'як, ртуть, кадмій, свинець) можуть бути високотоксичними навіть за малих концентрацій. Накопичення важких металів у ґрунтах змінює їх хімічні та біологічні властивості. Метали акумулюються в живих організмах і потрапляють у харчові ланцюжки. Важкі метали можуть залишатися в атмосферному повітрі до 10 днів і переноситись на відстань до 2000 км.

Негативно автомобільний транспорт впливає і на придорожні смуги. Вміст викидів у шкідливих речовин пробах ґрунту, відібраних на відстані 50–200 м від осі автошляху, може перевищувати граничнодопустимі концентрації у кілька разів. Це ускладнює господарське використання придорожніх земель: випас худоби, заготівлю сіна; вирощування сільськогосподарської продукції [4].

У сучасних умовах стрімкого технічного, технологічного та наукового розвитку суспільства, коли постійно зростає кількість автомобілів, збільшується мережа міжнародних та національних автомобільних коридорів, виконання будівельних та ремонтних робіт автодоріг потребує суворого додержання екологічних стандартів, оскільки екологічне становище в країні залишається доволі складним.

Залежно від землекористування автомобільних доріг, їх вплив на екологічний стан навколишнього природного середовища можна

розділити на джерела впливу, визначити їх характер та спрямованість (табл. 5).

Автомобільні дороги, прокладені на місцевостях, порушують природні ландшафти, змінюють стоки поверхневих та ґрунтових вод, спричиняють негативний вплив на навколишнє природне середовище загалом. До основних негативних чинників відносять:

- вилучення місцевих природних земельних ресурсів для відчуження під час будівництва чи реконструкції дороги;
- вплив на рельєф місцевості внаслідок влаштування насипів вище від природного рельєфу, утворення кар'єрів під час добування будівельних матеріалів та ґрунту;
- осушування боліт, земель, штучне регулювання стоку поверхневих вод;
- виділення пилу, збільшення шуму, вібрацій від автотранспорту;
- побутове забруднення земель транспортними засобами, що рухаються дорогами.

Інженерні споруди на автомобільних дорогах — мости, водоперепускні труби, водовідвідні лотки тощо — спричиняють виникнення водної ерозії ґрунтів на придорожніх територіях. Поверхневий стік, що утворюється внаслідок випадання опадів, танення снігів, поливання проїзних доріг, змиває та виносить на придорожні території різні розчинні й нерозчинні хімічні сполуки. Концентрація цих шкідливих речовин залежить від частоти прибирання вулиць, інтенсивності руху автотранспорту та випадіння опадів, тривалості попереднього періоду без опадів.

Придорожня смуга характеризується не тільки забрудненням поверхневих вод, але й ґрунтів, ґрунтових вод, придорожньої рослинності. Забруднення поверхні землі транспортними і дорожніми викидами накопичується поступово, залежно від кількості автотранспорту, що рухається трасою, дорогою, магістраллю і зберігається дуже довго, навіть після ліквідації

Таблиця 5

## Джерела впливу, характер та спрямованість землекористування в автотранспортному секторі

Джерело впливу	Характер впливу	Спрямованість впливу
Автомобільна дорога як інженерна споруда	Не зумовлений транспортними засобами, постійний має широке охоплення, може бути прямим та побічним	Призводить до зміни географічного ландшафту
Транспортний рух	Залежить від інтенсивності, режимів руху та складу транспортних потоків. Може бути постійний, місцевого значення, прямий	Забруднення транспортними викидами. Шумове забруднення. Пилове забруднення. Фізична небезпека
Технологічні процеси будівництва і реконструкції	Тимчасовий, інтенсивний, локальний, прямий	Забруднення викидами спеціалізованого транспорту, відходів виробництва, матеріалів будівництва, будівельного сміття. Виробничий шум. Пилове забруднення. Соціальні незручності. Фізична небезпека
Технологічні процеси утримання доріг	Тимчасовий, мало інтенсивний, локальний, прямий та побічний	Забруднення внаслідок використання засобів проти пилу та ожеледиці. Забруднення від матеріалів ремонту. Соціальні незручності під час проведення ремонтних робіт

\* За даними джерела [8].

дорожнього полотна (закриття дороги, траси, магістралі або повна ліквідація шляхопроводу та асфальтного покриття). Різні хімічні елементи, особливо метали, що накопичуються у ґрунтах, засвоюють рослини, і через них харчовими ланцюгом переходять в організм тварин і людини. Частина з них розчиняється і виноситься ґрунтовими водами, потім потрапляє в ріки, водойми і вже через питну воду — у людський організм. Досвід засвідчує, що концентрація дрібнодисперсних твердих часток та токсичних компонентів у ґрунті швидше зменшується з віддаленням від проїзної частини. Аналіз статистичної літератури свідчить, що мешканці будинків, розташованих на відстані 10 м від дороги, захворюють на рак в 4 рази частіше, ніж ті, які проживають у віддалених на 50 м від дороги оселях. Так, рівень вмісту токсичних речовин у ґрунті збільшується, з посиленням інтенсивності руху на дорозі.

Відповідно до ДБН [5], наявність зелених насаджень на узбіччях і схилах земляного полотна автомобільних доріг загального користування не допускається. Віддаленість найближчого до автомобільної дороги зеленого насадження поза населеними пунктами, за умови відсутності дорожніх огорожень першої групи, повинна відповідати вимогам, наведеним у табл. 6.

Так відстань від краю проїзної частини не повинна бути меншою ніж 4 м до чагарникових насаджень та не менше ніж 10 м від найближчого стовбура дерева, оскільки забруднення важкими металами для прилеглих територій уздовж доріг є найвищим у смузі від 50 до 200 м.

В даних зонах проявляється так званий «крайовий ефект». Ширину його становить 10 метрів та має тенденцію до збільшення залежно від категорії автомобільної дороги, терміну

Таблиця 6

## Вимоги до відстані від крайки проїзної частини до зелених насаджень [5]

Значення автомобільної дороги	Відстань від краю проїзної частини	
	до найближчого краю стовбура дерева (м), не менше ніж	до краю чагарникових насаджень (м), не менше ніж
Міжнародна	10,0	7,0
Національна, регіональна	9,0	5,0
Територіальна, обласна, районна	7,0	4,0
Діаметр кореневої шийки чагарникових насаджень не повинен перевищувати 5 см.		

експлуатації, інтенсивності транспортного потоку, що призводить до збільшення територій з порушеними екосистемами.

Чинники впливу на екосистеми зон «крайового ефекту» поділяються на бар'єрні та зони турбування. До бар'єрних чинників можемо віднести ті, які перешкоджають природній міграції тварин до місць проживання (постійного чи тимчасового) харчування. Вказані ефекти зумовлюють порушення трофічних ланцюгів природи. До зон турбування відносимо чинники, які полохають тварин, порушуючи територію їх існування — наприклад шум від роботи автотранспорту; чинники, які зумовлюють хімічне забруднення територій ареалу існування рослин, тварин, наприклад — відпрацьовані гази транспортних засобів та акустичне забруднення [16].

На цих територіях уміст забруднювальних речовин перевищує їх граничнодопустимі концентрації в десятки разів, що робить їх непридатними для випасу худоби, заготівлі сіна, а особливо, для вирощування сільськогосподарської продукції.

Нормативні характеристики впливу хімічного забруднення на використання придорожніх земель наразі не можна вважати достовірними, тому скористаємося чинними нормативними вимогами для встановлення та величини впливу концентрації основних забруднювальних речовин щодо автомобільних доріг.

Щоб спрогнозувати забруднення придорожніх територій СО (оксидом вуглецю) та

NO<sub>2</sub>, застосуємо чинні нормативні методики для розрахунків ОВНС для проектування автомобільних доріг (табл. 6) [5]:

$$C_{CO} = -0,1 \cdot d + 0,0127 \cdot N + 3,55, \quad (1)$$

$$C_{NO} = 2,5 \cdot 10^{-2} \cdot N \cdot n \cdot \exp - 0,148 \cdot H \cdot \exp - 0,021d, \quad (2)$$

де:  $C_{CO}$  — концентрація СО в будь-якій точці, мг/м<sup>3</sup>;  $d$  — відстань від джерела до розрахункової точки на місцевості, м;  $N$  — інтенсивність руху в обох напрямках, авт./год;  $C_{NO}$  — концентрація NO<sub>2</sub> в будь-якій точці, мг/м<sup>3</sup>;  $n$  — частка вантажних автомобілів і автобусів;  $H$  — висота проїжджої частини над рівнем землі, м.

Так, майже на всіх категоріях доріг прогнозна концентрація оксиду вуглецю перевищує гранично-допустиму концентрацію (табл. 7). Концентрація двооксиду вуглецю перевищує норми лише на відстані 30 м I та II категорії доріг.

Ще одним хімічним забруднювачем, але вже ґрунту, є наявність свинцю, фоновим умістом якого вважається 10 мг/кг, а ГДК з урахуванням фону становить 32 мг/кг [4]. Концентрацію свинцю Р<sub>в</sub> у придорожніх територіях (табл. 8) можна визначити за нормативною методикою для розрахунків ОВНС під час проектування автомобільних доріг [7]:

$$C_{Pb} = P_{II} / (h \cdot \rho), \quad (3)$$

де:  $C_{Pb}$  — рівень забруднення поверхневого шару ґрунту свинцем, мг/кг;  $h$  — товщина ґрунтового шару, в якому накопичуються викиди свинцю, м;  $\rho$  — щільність ґрунту, кг/м<sup>3</sup>;

Таблиця 7

Концентрація оксиду вуглецю у повітрі мг/м<sup>3</sup>

Категорія автомобільної дороги	Відстань від краю проїжджої частини, м						
	30	50	60	80	100	120	150
I	14,5	12,5	11,5	9,5	7,5	5,5	2,5
II	8,2	6,2	5,2	4,2	3,2	—	—
III	4,4	2,4	1,4	—	—	—	—
ГДК	5,0						

Концентрація двооксиду азоту у повітрі мг/м<sup>3</sup>

Категорія автомобільної дороги	Відстань від краю проїжджої частини, м						
	30	50	60	80	100	120	150
I	0,055	0,035	0,032	0,029	0,027	0,025	0,019
II	0,042	0,030	0,027	0,018	0,013	0,012	0,010
III	0,039	0,028	0,024	0,017	0,012	0,010	0,080
ГДК	0,04						

Концентрація свинцю у ґрунті мг/кг

Категорія автомобільної дороги	Відстань від краю проїжджої частини, м				
	30	40	60	80	100
I	18	12	6	4	2
II	22	18	8	6	4
III	70	52	18	9	5
Фон	32				

$P_{II}$  — величина накопичення свинцю на поверхні землі, мг/м<sup>2</sup>.

Розрахунки таблиці свідчать, що на відстані 30 м від проїжджої частини III категорії доріг фоновий уміст свинцю перевищує допустимі норми майже в 2,5 раза, а на відстані 40 м III категорії — в 1,5 раза.

На сьогодні екологічна ситуація, що до забруднення земель важкими металами від автотранспорту внаслідок використання автомобільних доріг є доволі складною та потребує особливої уваги. Тому ефективним є вжиття комплексних заходів з усунення шкідливих впливів з боку автотранспортних засобів на навколишнє природне середовище, а також найбільш виважене та безпечне використання земельних ділянок у зонах викидів шкідливих речовин [4].

Важливу охоронну роль на цих територіях можуть відігравати придорожні зелені насадження, які є природним бар'єром щодо затримання і поширення шкідливих речовин на прилеглі екосистеми. Результати досліджень свідчать, що глиця, гілки та листя інших насаджень з боку дороги містять у 1,5–3 рази більше заліза, свинцю та кадмію ніж з протилежного боку.

Крім того, придорожні зелені насадження слугують для захисту дороги від снігу, піску, пилу, шуму, загазованості повітря, а також для архітектурно-художнього оформлення цієї території.

Дотримання обґрунтованих параметрів захисних лісових смуг надасть змогу значно підвищити показник автотранспортної ємності територій з високою щільністю автотранспортної мережі.

**Висновки.** Стрімке зростання кількості автомобільних транспортних засобів, підвищення інтенсивності руху, збільшення мережі міжнародних та національних транспортних коридорів, з одного боку, позитивно впливають на економічні показники розвитку економіки країни, а з іншого — призводять до негативного впливу на різні екологічні системи. Вплив автомобільного транспорту на екобезпечне землекористування на сьогодні має низку проблем, розв'язати які неможливо без постійної уваги та контролю органів місцевого самоврядування та держави загалом.

Вжиття заходів, як-от: розробка та створення екологічно безпечних конструкцій будівельних матеріалів для будівництва; удосконалення конструкції автомобілів зі скороченням обсягів шкідливих викидів; розробка алгоритму моніторингу навколишнього природного середовища та придорожніх зон (резервно-технологічних смуг, захисних смуг, зон впливу); вдосконалення методів управління природоохоронною діяльністю та транспортними потоками для забезпечення зменшення викидів автотранспортом зможуть істотно вплинути на екологічну ситуацію у дорожньо-транспортному господарстві.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Бойченко С.В., Запорожець О.І., Матвеева О.Л., Шаманський С.Й., Дмитруха Т.І., Маджд С.М. Транспортна екологія: навч. пос. / за ред. С.В. Бойченка. Київ: Центр учбової літератури, 2017. 508 с.
3. Бойченко С.В., Радомська М.М., Черняк Л.М. та ін. Авіаційна екологія: Київ: НАУ, 2014. 152 с.
4. Аксьонов О.Ф., М.С. Кулик., Л.С. Яновський. Авіаційна хімотологія: палива для авіаційних двигунів. Теоретичні та інженерні основи застосування: Київ: НАУ, 2015. 560 с.
5. Ванчура Р.Б. Експериментальні дослідження вмісту важких металів в охоронних зонах автомагістралей. Геоінформаційний моніторинг навколишнього середовища: GPS і GIS-технології: зб. матеріалів XV міжнар. наук.-техн. симпоз. 12–17 вересня 2011 р. Львів: Львівська політехніка, 2011. С. 224–227.



6. Корсун С.Г., Мухачова О.О. Забруднення сільськогосподарських рослин свинцем в умовах різних типів ґрунтів. Агроекологія та біотехнологія. 1998. № 2. С. 98–102.
7. Автомобільні дороги Частина I. Проектування Частина II. Будівництво. ДБН В.2.3-4:2015. [Електронний ресурс]. Офіційний портал Законодавство України. URL: <http://kbu.org.ua/assets/app/documents/dbn2/74.1.%20ДБН%20В.2.3-4-2015> (дата звернення: 27.12.2018).
8. Перович Л., Ванчура Л. Вплив автомобільного транспорту на забруднення земельних ресурсів. Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва: 2011. № 21. С. 102–109.
9. Екологічні вимоги до автомобільних доріг. Проектування: ГБН В.2.3-218-007:2012. [Електронний ресурс]. Офіційний портал Законодавство України. URL: <http://kbu.org.ua/assets/app/documents/dbn2/122.1.pdf> (дата звернення: 27.12.2018).
10. Новаковська І.О. Економіка землекористування: навч. посіб. / Київ: Аграр. наука, 2018. 400 с.
11. Новаковська І.О. Управління міським землекористуванням: монографія / Київ: Аграр. наука, 2016. 304 с.
12. Про автомобільний транспорт: Закон України від 5 квітня 2001 року 2344-III [Електронний ресурс]. Офіційний портал Законодавство України. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2344-14> (дата звернення: 05.01.2019).
13. Про охорону атмосферного повітря: Закон України від 16 жовтня 1992 року № 2707-XII. [Електронний ресурс]. Офіційний портал Законодавство України. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12> (дата звернення: 27.12.2018).
14. Про оцінку впливу на довкілля: Закон від 23.05.2017 № 2059-VIII. [Електронний ресурс]. Офіційний портал Законодавство України. URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/2059-19> (дата звернення: 25.12.2018).
15. Про охорону земель: Закон від 19.06.2003 № 962-IV [Електронний ресурс]. Офіційний портал Законодавство України. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/962-15> (дата звернення 15.12.2018).
16. Про охорону навколишнього природного середовища. Закон від 25.06.1991 № 1264-XII [Електронний ресурс]. Офіційний портал Законодавство України. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1264-12> (дата звернення 10.12.2018)

#### Інформація про авторів

**Новаковська Ірина Олексіївна** — доктор економічних наук, доцент, завідувач кафедри землеустрою та кадастру, Національний авіаційний університет (Україна, 03058, м. Київ, просп. Космонавта Комарова, 1; e-mail: novmaill@ukr.net);

**Іщенко Наталія Федорівна** — аспірант, Інститут агроекології і природокористування Національної академії аграрних наук України (Україна, 03143, м. Київ, вул. Метрологічна, 12; e-mail: nataliaischenko@ukr.net)

I.O. Novakovska  
 Doctor of economic science, Associate Professor  
 National Aviation University  
 (Ukraine, Kyiv; e-mail: novmaill@ukr.net)

N.F. Ishchenko  
 Postgraduate  
 Institute of Agroecology and Nature Management of NAAS  
 (Ukraine, Kyiv; e-mail: nataliaischenko@ukr.net)

#### ENVIRONMENTAL IMPERATIVES OF AUTOMOBILE TRANSPORT'S LAND USE'S FUNCTIONING AND ROAD MANAGEMENT

*The main indicators of the road transport's estimation of operation in the structure of other transport modes have been investigated. Also it has been considered the main factors of road transport influence on the biosphere components. The main sources of environmental pollution by road transport, including roadside buses, have been analyzed, proposals for improvement of the environmental component of road transport land use. Taking into account that the process of development of transport infrastructure leads to accelerated socio-economic, ecologically balanced country development. Herewith transport and roads are the framework for ensuring the state's activity in general, therefore considerable attention is paid to the criteria of transport work. There are the volume of cargo transportation, cargo turnover, the ratio of transport modes in freight traffic, the volume of transportation of passengers, passenger traffic from the economic point of view and the impact of vehicles' work and emlekorystuvannya roads negative impact both on roadside strips and the environment as a whole, it will be leading to irreparable consequences. Considering that, on the one hand, road transport has a positive impact on economic indicators of the country's development, and on the other hand, it negatively affects different ecological systems, ecologi-*

cally safe land use has many problems. Solving these problems is impossible without constant attention and control of local governments and the state as a whole. Implementation of measures are necessary and would significantly affect the environmental situation in the road economy.

*Keywords:* land use, road transport, highways, roadside stripes, environment.

#### REFERENCES

1. The official site of the State Statistics Service of Ukraine. [Electronic source]. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (In Ukr.)
2. Boichenko, S. & Zaporozhets, O. (2017). *Transportna ekolohiya navchal'nyy posibnyk [Transport ecology manual]*. Kyiv: Center for Educational Literature. 508. (In Ukr.)
3. Boichenko, S.V., Radomskaya, M.M. & Chernyak, L.M. (2014). *Aviation Ecology [Aviatsiyina ekolohiya]*. Kiev: NAU. 152. (In Ukr.)
4. Aksenov O.F., Kulik M.S. & Yanovsky L.S. (2015). *Aviatsiyina khimotolohiya: palyva dlya aviatsiynykh dvyhuniv. Teoretychni ta inzhenerni osnovy zastosuvannya [Aviation chemotology: fuel for aviation engines. Theoretical and engineering bases of application]*. Kiev: NAU. 560. (In Ukr.)
5. Vanchur, R. B. (2011), «*Experimental studies of the content of heavy metals in the protection zones of highways. Geoinformation monitoring of the environment: GPS and GIS-technologies*», *Zbirnyk materialiv XV mizhnarodnoyi naukovo tekhnichnoho sympoziumu [XY materials collection of the international scientific and technical symposium]*, *Mizhnarodnyy naukovo tekhnichnay sympozium*, Lviv Polytechnic, Lviv, Ukraine, pp. 224-227. (In Ukr.)
6. Korsun S.G. (1998). *Zabrudnennya sil's'kohospodars'kykh roslyn svyntsem v umovakh riznykh typiv gruntiv [Contamination of agricultural plants with lead in conditions of different types of soils]*. *Agroecology and Biotechnology [Agroecology and Biotechnology]*, 2, 98–102. (In Ukr.)
7. Ministry of Regional Development, Construction and Housing and Communal Services of Ukraine (2015), «*DBN V.2.3-4: 2015 Motorways Part I. Designing Part II. Construction Database*», Retrieved from: <http://kbu.org.ua/assets/app/documents/dbn2/74.1.%20DBN%20V.2.3-4-2015> (date of accesse: 21.12.2018). (In Ukr.)
8. Perovych L. (2011). Influence of road transport on pollution of land resources [Vplyv avtomobil'noho transportu na zabrudnennya zemel'nykh resursiv], *Modern achievements in geodetic science and production [Modern achievements of geodesic science and production]*, 21, 102–109. (In Ukr.)
9. State agency of automobile departments of Ukraine (2012), «*Ecological requirements for highways*», Retrieved from: <http://kbu.org.ua/assets/app/documents/dbn2/122.1.pdf> (date of accesse: 06.01.2019). (In Ukr.)
10. Novakovska, I. (2018). *Economica zemlekorustyvannia: navch.posibnyk [Land Use Economics. Tutorial]*. Kyiv: Agrarnaya Nauka. 400. (In Ukr.)
11. Novakovska, I. (2016). *Upravlinnia mis'kum zemlekorustyvanniam: monohrafiya. [Urban Land Management: Monograph]*. Kyiv: Agrarnaya Nauka. 306. (In Ukr.)
12. The Verkhovna Rada of Ukraine (2001), The Law of Ukraine «On Automobile Transport», Retrieved from: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2344-14> (date of accesse: 05.01.2019).
13. The Verkhovna Rada of Ukraine (1992), The Law of Ukraine «On the Protection of the Atmospheric Air», Retrieved from: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12> (date of accesse: 27.12.2018).
14. The Verkhovna Rada of Ukraine (2017), The Law of Ukraine «On Environmental Impact Assessment», Retrieved from: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/2059-19> (date of accesse: 25.12.2018).
15. The Verkhovna Rada of Ukraine (2003), The Law of Ukraine «On the protection of land», Retrieved from: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/962-15> (date of accesse: 15.12.2018).
16. The Verkhovna Rada of Ukraine (1991), The Law of Ukraine «On the protection of the environment», Retrieved from: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1264-12> (date of accesse: 10.12.2018)

#### Authors

**Novakovska Iryna Oleksiyivna** — Doctor of economic science, Associate Professor, Head of Land Management and Cadastre Department, National Aviation University (Ukraine, 03058, Kyiv, 1 Cosmonaut Komarov Avenue; e-mail: novmailll@ukr.net);

**Ishchenko Nataliia Fedorivna** — Postgraduate, Institute of Agroecology and Nature Management of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine (Ukraine, 03143, Kyiv, 12 Metrologichna St.; e-mail: nataliaischenko@ukr.net)