

УДК 598.279.23(477.61)

І. А. Трач; В. Г. Петрук, д. т. н.; проф.; В. А. Іщенко, к. т. н., доц.; П. М. Турчик
ВПЛИВ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НА ЕКОЛОГІЧНУ
БЕЗПЕКУ ТЕРІОФАУНИ

У статті досліджено вплив транспортної інфраструктури на екологічну безпеку теріофауни. Проаналізовано дорожні екологічні ефекти, а саме: втрату і трансформацію біотопів; занепокоєння суспільства викидами і крайовими ефектами; смертність через рух транспорту; фрагментацію біотопів та порушення міграційних шляхів.

Ключові слова: екологічна безпека, транспортна інфраструктура, теріофауна, крайові ефекти, фрагментація біотопів.

Вступ та постановка проблеми

Україна розташована на перетині міграційних шляхів багатьох видів диких тварин. Основною загрозою для біорізноманіття є діяльність людини та знищення природних оселищ флори і фауни. Знищення навколишнього природного середовища відбувається внаслідок розорювання земель, вирубування лісів із подальшою зміною цільового призначення земель, осушення або обводнення територій, інтенсифікації транспортно-дорожнього комплексу та фрагментації ландшафтів, промислового, житлового та дачного будівництва тощо. Проте варто виокремити із лімітувальних факторів на популяції диких тварин транспортну систему. Крім того, для нашого часу властиві небачені масштаби транспортних перевезень. Транспорт обслуговує промисловість і сільське господарство, велика його частина задіяна в обслуговуванні людей. Відповідно збільшуються й масштаби шкоди, якої транспорт завдає довкіллю [1, 4]. Дороги, залізниці й рух на них порушують екологічні процеси, збільшують смертність тварин, ведуть до деградації екосистем та ізоляції популяцій. На дорогах гине багато диких тварин і птахів, які потрапляють під колеса автомобілів або зіштовхуються з ними в польоті [1 – 5].

На сьогодні в нашій країні немає дієвих розробок щодо захисту тварин від автотранспорту. Велику увагу цим проблемам приділяють за кордоном (Seiler, 2001; Langevelde, Jaarsma, 2004). Наприклад, у Центральній Арізоні (США) уздовж магістралей державного значення, що представляють високу ймовірність зіткнень з дикими тваринами, будують підземні переходи й мости для переходу тварин. Така практика реалізується у всіх країнах, де дбають про збереження дикої фауни й безпеку руху, оскільки тварини не тільки створюють небезпечні ситуації на дорогах, але є також повноцінними компонентами природних екосистем, з якими межує людина.

Транспортна інфраструктура завдає таких впливів на живу природу й ландшафти: безпосередня руйнація біотопів, коли прокладають дорогу чи водний канал, або ведуть інше будівництво; хімічне забруднення довкілля викидами з двигунів транспортних засобів, витоками паливо-мастильних матеріалів, змивами забруднень і протилежних хімікатів дощовими водами, пиловими формами хімічних сполук; ізоляція окремих частин біотопів, популяцій, організмів або розділ екосистем на частини (фрагментація); зіткнення живих організмів із транспортними засобами; зміна ландшафтів, вплив на гідрологічну мережу, пригнічення внутрішніх видів. Значний вплив відбувається в просторі, зумовлюючи фрагментацію ландшафтів і середовищ існування видів, дроблення площ індивідуальних ділянок аж до таких розмірів, які призводять до зникнення окремих видів або їх спільнот [6].

Мета роботи – дослідження проблеми впливу транспортної інфраструктури на екологічну безпеку теріофауни.

Виклад основного матеріалу

Збереження біотичного різноманіття, раціональне й ощадливе природокористування, зменшення наслідків негативного антропогенного впливу на біоту неможливе без глибокого комплексного вивчення популяцій тварин. Один із напрямів такого вивчення – дослідження міграційних процесів у популяціях і наслідків їхньої фрагментації саме в результаті антропогенного тиску.

Аналіз дослідження цих питань свідчить про очевидність проблеми негативного впливу автодоріг та транспортної системи загалом на популяції диких тварин. Автомобільні шляхи є штучними бар'єрами у природному середовищі, фрагментуючи його й ізолюючи деякі ділянки, що призводить до зниження чисельності популяцій диких тварин та порушення стабільності екосистем загалом. Проблема смертності диких тварин на автошляхах пов'язана як зі збільшенням кількості автотранспорту та інтенсивності дорожнього руху, так і з розвитком інфраструктури доріг, які, фрагментуючи природні ландшафти, створюють штучні перепони для міграції тварин і збільшують потенційну загрозу для існування їхніх популяцій [6 – 7]. Фрагментованість інфраструктури призводить до розчленування оселищ диких тварин, а саме: вона є передумовою до порушення зв'язності, оскільки об'єкти інфраструктури за відсутності руху ними можна вважати проникними для тварин. Наявність огорож створює реальну перепону для пересування тварин. При цьому чим щільніша огорожа, тим складніше тваринам меншим за розміром, долати перешкоду.

Показниками, які найбільше впливають на ступінь фрагментації ландшафтів, є щільність населення, валовий внутрішній продукт на душу населення, обсяг щільності пасажироперевезень (1 000 пасажиро-кілометрів/км²) і величина товарообігу (1 000 тонн на душу населення). Транспорт є галуззю на стику виробничої сфери і сфери послуг. Він не створює матеріальних цінностей, а забезпечує перевезення вантажів і людей, розвиваючи зв'язки між підприємствами, галузями, регіонами [7 – 10].

Дорожні ландшафти – це специфічні екосистеми, особливість яких зумовлена властивостями функціонування автомобільного транспорту. Розглядаючи дорожні ландшафти, основну увагу звертають на негативний вплив автотранспорту на довкілля, який переважно зводиться до забруднення. Екологічний вплив дорожніх ландшафтів на навколишнє середовище можна порівняти з впливом промислових ландшафтів, але у промислових він зосереджений на обмежених територіях, у дорожніх – витягнутих, лінійних у просторі – на значно більших площах.

Результатом функціонування доріг та їх взаємодії з довкіллям є не лише дорожні ландшафти, але й поступове формування та активне функціонування не менш своєрідних дорожніх екозон. За просторовими масштабами дорожні екозони значно більші, ніж дорожні ландшафти. Дослідження дорожнього ландшафту показують, що дорожні екозони – це складне утворення, що складається з декількох мікрозон: техногенного впливу, хімічного забруднення, забруднення та знищення ґрунтового покриву, водного забруднення, атмосферного забруднення, енергетичного забруднення, світлового впливу, естетичного забруднення (рис. 1).

У сукупності виділені мікрозони формують мікрозону ландшафтного забруднення. При цьому порушується стан природного середовища, за якого забезпечується саморегуляція та відновлення компонентів біосфери. У резервно-технологічній смузі дороги виникають крайові та суміжні екотони ландшафтів із порушеними екосистемами, функціонування яких підтримують такі групи чинників:

- бар'єрні (кювети, виїмки, загорода, екрани, полотно дороги), що перешкоджають природній міграції видів до їхніх місць оселищ, обміну генетичною інформацією, розмноженню, харчуванню;

- неспокійні (шум, вібрація, світло), що відлякують тварин і змінюють середовище

їхнього проживання;

- чинники, що зумовлюють хімічне забруднення території проживання тварин;
- чинниками, що зумовлюють зіткнення з транспортом і загибель на дорогах живих організмів.

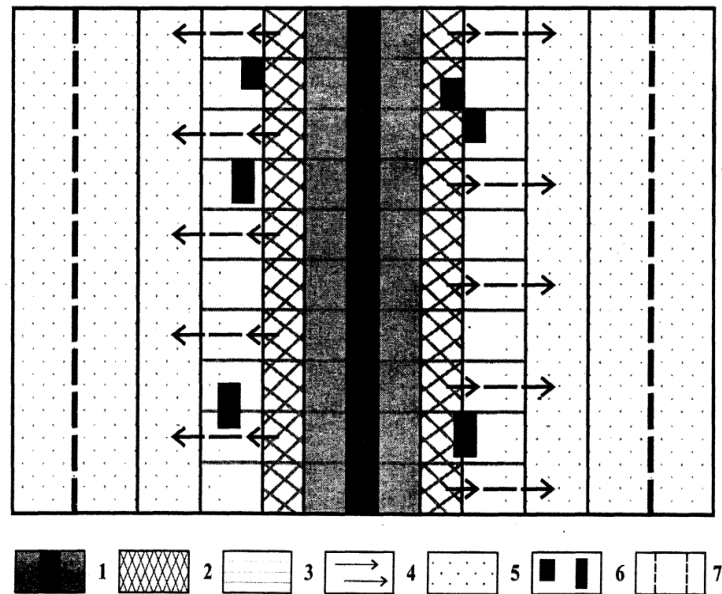


Рис. 1. Дорожні екозони (ідеальний варіант): 1 – дорожнього відводу; 2 – техногенного впливу; 3 – хімічного забруднення; 4 – енергетичного забруднення; 5 – атмосферного забруднення; 6 – естетичного забруднення; 7 – ландшафтного забруднення

Варто зазначити, що автостради впливають на дику природу інакше, ніж лісові дороги або залізниці. Причому часом загальний ефект фрагментації середовища в результаті транспортної інфраструктури може бути абсолютно непередбачуваний. Тому оцінка екологічних ефектів від будівництва автодоріг вимагає спеціальних досліджень.

Чинники, що визначають ризик зіткнення тварин із транспортними засобами, добре відомі. Це інтенсивність транспортного руху, активність тварин, щільність їхніх популяцій і біологічна ритміка, пов'язана з розмноженням і міграційними процесами.

У табл. 1 представлені основні типи транспортної інфраструктури і її імовірний екологічний ефект.

Таблиця 1

Типи транспортної інфраструктури та її екологічні ефекти

Тип інфраструктури	Автомобільні дороги	Другорядні дороги	Третьюрядні дороги	Залізні дороги
Регіональна градація	бар'єр ізоляція смертність розбалансування	бар'єр ізоляція смертність	коридор	фрагментація коридор смертність
Локальна градація	бар'єр розбалансування смертність	смертність розбалансування втрата частини оселища бар'єр	втрата частини оселища коридор	смертність розбалансування втрата частини оселища коридор

У цій таблиці екологічні ефекти розташовані за значущістю їхнього впливу на навколишнє середовище. Так, автомобільні дороги створюють більший бар'єр для дикої природи,

ніж невеликі дороги або залізниці. Їхній вплив має бути вивчено насамперед. Зникають оселища через будівництво доріг, більш вагомим у локальних градаціях. Автостради регіонального значення можуть вилучати з ландшафту до 10 га на 1 лінійний кілометр дороги. Однак другорядні й третьорядні автодороги за їх великої кількості формують спільний ефект, який може перевершувати ефект автомагістралі. Тому розподіл простору за будівництва нових автодоріг повинен стояти як першочергове завдання під час планування.

Транспортні мережі подрібнюють природні оселища на малі ізольовані клапти і створюють перепони між ними. Це розділення може мати такі первинні наслідки: настільки зменшити розміри частин оселища, що ці частини не зможуть підтримувати життєздатні популяції важливих видів; призвести до такої взаємної ізоляції, що особини не зможуть пересуватися між частинами оселищ, а, відтак, їхні популяції згасатимуть. Через ці процеси подрібнення оселищ транспортними мережами утворюються вторинні ефекти, які стали однією з найсерйозніших глобальних загроз для диких тварин [8 – 10].

Первинні чинники негативно впливають на біорізноманіття, а також призводять до низки негативних екологічних впливів: втрати оселищ, створення перепон, забиття та поранення, зіткнення транспорту з дикими тваринами, порушення спокою та забруднення. Вторинні чинники є, зазвичай, за межами відповідальності транспортного сектору, але їх необхідно брати до уваги під час стратегічного екологічного оцінювання, а також під час оцінювання впливу на навколишнє середовище. На територіях, де вторинний лінійний розвиток уздовж існуючих дорожніх мереж становить головну загрозу важливим стратегіям заповідання живої природи, потрібно вживати заходів зі зменшення шумності доріг або вивести із експлуатації деякі дороги. Одна з головних вторинних загроз, пов'язаних з розвитком інфраструктури, – зростання рівня доступу людей і порушення спокою. Мережі малих лісових доріг уможливають доступ мисливців і туристів до оселищ диких тварин. Деякі проекти повинні включати створення майданчиків для паркування автомобілів або придорожніх смуг для стоянки, щоб мінімізувати порушення спокою диких тварин. Проте, коли об'єкт інфраструктури вже збудовано, дуже важко обмежити доступ до прилеглої території, навіть якщо та має найвище охоронне значення.

Висновки

Для забезпечення рівноваги екосистем потрібно намагатися уникати дорожнього будівництва там, де це можливо. Якщо немає можливості уникнути нового будівництва або реконструкції, необхідно передбачити створення конструкцій для перетину доріг тваринами. Ці структури мають складатися зі спеціальних переходів для диких тварин, а саме: мостів, “зелених” мостів, які призначені спеціально для переходу диких тварин, кульвертів, дренажних труб тощо. Деякі ссавці уникають перетину дороги у дві смуги з рухом навіть меншим, ніж 100 автомобілів на добу, тому конструкції для перетину необхідні навіть на малих дорогах, які використовують не так інтенсивно.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Best Management Practices for wildlife Corridors / P. Beier, D. Majka, S. Newell [and others] // Northern Arizona University January. – 2008. – Vol. 1. – № 3. – P. 1 – 14.
2. Daily G. C. Nature's services: societal Dependence on Natural Ecosystems / G. C. Daily. – Island Press, Washington, 1997. – 392 p.
3. Dodd N. L. Evaluation of measures to minimize wildlife-vehicle collisions and maintain wildlife permeability across highways in Arizona, USA / N. L. Dodd, J. W. Gagnon, R. E. Schweinsburg // Animal-vehicle collision reduction. – ICOET 2003 Proceedings. – 2003. – P. 353 – 354.
4. Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure. WILDLIFE AND TRAFFIC [Електронний ресурс] / A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions (Project: COST 341). – 2003. – Режим доступу: http://www.iene.info/wp-content/uploads/COST341_Handbook.pdf.
5. Langton T. E. S. Reasons for preventing amphibian mortality on roads / T. E. S. Langton // Amphibians and roads.

Shefford: ACO Polymer Products. – 1989. – № 3. – P. 75 – 80.

6. Langevelde van F. Using traffic flow theory to model traffic mortality in mammals / Van F. Langevelde, C. F. Jaarsma // Landscape ecology. – 2004. – Vol. 19. – P. 895 – 907.

7. Puky M. Amphibian mitigation measures in Central-Europe / M. Puky // Proceedings of the International Conference on Ecology and Transportation. Lake Placid. – 2003. – P. 413 – 429.

8. Roberge J. -M. Usefulness of the Umbrella Species concept as a conservation Tool / J. -M. Roberge, P. Angelstam // Conservation Biology. – 2004. – Vol. 18. – P. 76 – 85.

9. Rybacki M. Zagrożenie płazów na drogach Pieninskiego Parku Narodowego / M. Rybacki // Pieniny – przyroda i człowiek. – 1995. – № 4. – P. 85 – 97.

10. Seiler A. Ecological effects of roads. (A review) / A. Seiler // Introductory Research Essay (Department of Conservation Biology) SLU Uppsala. – 2001. – № 9. – P. 1 – 40.

Трач Ірина Анатоліївна – аспірант кафедри екології та екологічної безпеки.

Петрук Василь Григорович – д. т. н., професор, директор інституту екологічної безпеки та моніторингу довкілля.

Иценко Віталій Анатолійович – к. т. н., доцент, завідувач кафедри екології та екологічної безпеки.

Турчик Павло Миколайович – асистент кафедри екології та екологічної безпеки.
Вінницький національний технічний університет.