

УДК 598.279.23(477.61)

**ВПЛИВ ТРАНСПОРТНИХ  
СИСТЕМ НА ЕКОЛОГІЧНУ  
БЕЗПЕКУ ПОПУЛЯЦІЙ ДИКИХ  
ТВАРИН**

**І.А. ТРАЧ, аспірант**  
**В.Г. ПЕТРУК, доктор техн. наук,**  
**професор**  
**Л.А. БОЙЧУК, студентка**  
**Вінницький національний**  
**технічний університет**

*Транспортна система є одним з потужних чинників редукції популяцій диких тварин. Транспортний рух, інтенсивність якого з кожним роком зростає, а також технологічні процеси автодорожніх робіт – це все чинники які погіршують стан популяцій тварин. Головними екологічними ефектами транспортної системи є: втрата і трансформація біотопів, турбування через викиди і крайові ефекти, смертність через рух транспорту, фрагментація біотопів та порушення міграційних шляхів. У зарубіжних публікаціях чільне місце посідають дослідження екологічної та генетичної диференціації популяцій внаслідок їхньої просторової ізоляції автошляхами, заходи з охорони популяцій диких тварин, що підлягають такому впливу. Наявність автошляхів та рух транспорту впливає на диких тварин змінюючи їхні біотичні особливості: характер розмноження, міграцій, вікову, статеву, просторову структуру популяцій, темпи народжуваності та смертності. Проте в Україні ця проблема залишається майже не вивченою і потребує масштабного дослідження, судячи із впливу який вона здійснює на диких тварин.*

**Ключові слова:** транспортна система, дикі тварини, популяції, ефекти, фрагментація біотопів, міграційні шляхи, екологічна безпека.

**Літ. 11.**

**Постановка проблеми.** Україна розташована на перетині міграційних шляхів багатьох видів диких тварин. Через її територію проходять два основних глобальних маршрути міграції птахів, а деякі місця гніздування мають міжнародне значення. Більше 100 видів перелітних птахів охороняються відповідно до міжнародних зобов'язань. Основною загрозою для біорізноманіття є діяльність людини та знищення природних оселищ флори і фауни. Спостерігається катастрофічне зменшення площі територій водно-болотних угідь, степових екосистем, природних лісів. Знищення навколишнього природного середовища відбувається внаслідок розорювання земель, вирубування лісів з подальшою зміною цільового призначення земель, осушення або обводнення територій, інтенсифікації транспортно-дорожнього комплексу та фрагментації ландшафтів, промислового, житлового та дачного будівництва тощо. Та варто виділити із лімітуючих факторів на популяції диких тварин транспортну систему. Крім того, наш час характеризується небаченими

масштабами транспортних перевезень. Транспорт обслуговує промисловість і сільське господарство, велика його частина задіяна у обслуговуванні людей. Відповідно, збільшуються і масштаби шкоди, якої транспорт завдає довкіллю [4, 11]. Дороги, залізниці і рух на них порушують екологічні процеси, збільшують смертність тварин, ведуть до деградації екосистем та ізоляції популяцій. На дорогах гине багато диких тварин, які потрапляють під колеса автомобілів або зіштовхуються з ними в польоті. Зростаюча громадська вимога до запобігання впливів на середовище потребує оцінок втрат фауни та екологічно виваженого планування транспортної інфраструктури [2-5].

Транспортна мережа (складова транспортної системи) – компонент техногенного середовища, включає елементи, пов'язані з рухом людей, вантажів/товарів на суходолі, по воді, в повітрі, а також певних видів енергетичних ресурсів – трубопроводами. У відповідному сенсі інформаційна мережа розглядається не тільки як засіб руху інформації, але і як засіб оптимізації згаданої транспортної мережі. Функціонування транспортної мережі спричиняє значний вплив на складові навколишнього природного середовища. В залежності від умов цей вплив може вважатися як негативний чи нейтральний, або позитивний. В Україні історично транспортна мережа розвивалася, виходячи з потреб багатогалузевої економіки, оборони, але без врахування вимог функціонування живої природи [1]. Транспортна система завдає таких впливів на живу природу і ландшафти: безпосередня руйнація біотопів, коли прокладається дорога чи водний канал, або ведеться інше будівництво; хімічне забруднення довкілля викидами з двигунів транспортних засобів, витоками паливо-мастильних матеріалів, змивами забруднень і проти льодових хімікатів дощовими водами, пиловими формами хімічних сполук; ізоляція окремих частин біотопів, популяцій, організмів, або розділ екосистем на частини (фрагментація); зіткнення живих організмів з транспортними засобами; зміна ландшафтів, вплив на гідрологічну мережу, пригнічення внутрішніх видів. Значний вплив відбувається в просторі, викликаючи фрагментацію ландшафтів і середовищ існування видів, дроблення площ індивідуальних ділянок аж до таких розмірів, які призводять до зникнення окремих видів або їх спільнот [6, 8].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вагомий внесок у розвиток теоретичних та практичних засад розв'язання проблем, пов'язаних із розвитком транспортних систем та їх негативним впливом на ресурси навколишнього середовища, зробили такі науковці як Шаповалов, Орнатський, Угненко, Храпаль. та інші. Однак дослідження впливу транспортних систем на стан популяцій диких тварин в Україні здійснювали тільки такі вчені як Загородню та Волох. Рівень вивченості даної проблеми свідчить про недостатню увагу з боку вітчизняних дослідників та про очевидність негативного впливу транспортних систем на популяції диких тварин. Ця проблема активно обговорюється в усіх країнах світу, проте в Україні вона залишається недостатньо розробленою та потребує подальшого дослідження.

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 є 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 в цілому 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 в цілому. Смертність диких тварин на автошляхах – це проблема пов'язана як із 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].

**Формулювання цілей статті.** Автомобільні дороги в сучасному суспільстві є одним із найбільш суттєвих критеріїв розвитку держави. Транспортно-дорожній комплекс відноситься до тих галузей, що спричиняють негативний вплив на навколишнє природне середовище, в тому числі і на диких тварин. Метою роботи є дослідження проблеми загибелі диких тварин на автодорогах та вплив автотранспорту на стан їх популяцій.

**Виклад основного матеріалу.** Існує зростаюча потреба і інтерес до включення індикаторів фрагментації ландшафтів в системи моніторингу стану збалансованого розвитку, біотичного різноманіття і якості ландшафтів. 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 переміщення тварин. При цьому чим щільніша огорожа, тим складніше меншим за розміром тваринам долати перешкоду. Найпростішим чином кількісно фрагментованість можна оцінити густиною транспортної мережі та її структурою в поєднанні з інтенсивністю транспортного руху [1].

Відтак, найвпливовішими показниками, які корелюють із ступенем фрагментації ландшафтів є щільність населення, валовий внутрішній продукт на душу населення, обсяг щільності пасажироперевезень (1000 пасажиро-кілометрів/км<sup>2</sup>) і величина товарообігу (1000 тон на душу населення). При цьому різні частини Європи мають різні домінуючі чинники, які корелюють з ступенем фрагментації ландшафтів. Зусилля із скорочення фрагментації ландшафтів повинні прийняти ці відмінності до уваги. Транспорт є галуззю, яка знаходиться 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].

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 переміщуватися 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 [1-6].

Первинні фактори завдають негативної дії біорізноманіттю, а також спричиняють ряд негативних екологічних впливів: втрата оселищ, створення перепон, забиття та поранення: зіткнення транспорту з дикими тваринами, порушення спокою та забруднення, екологічні функції узбіч, розвиток країв інфраструктури. Вторинні фактори є, зазвичай, за межами відповідальності транспортного сектора, але повинні братися до уваги при стратегічних екологічних оцінках, а також при оцінках 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 із зменшення шумності доріг або вивід і експлуатації деяких доріг. 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 і перспективи подальших досліджень.** Найкраще по відношенню до диких тварин є намагання уникнути дорожнього будівництва там, де це можливо. Якщо немає можливості уникнути нового будівництва або реконструкції, необхідно передбачати створення конструкцій для перетину доріг тваринами. Ці структури повинні включати спеціальні переходи для диких тварин. А саме: мости, “зелені” мости, які призначені спеціально для переходу диких тварин, кульверти, дренажні труби тощо. Деякі ссавці уникають перетину дороги в дві смуги з рухом навіть меншим, ніж 100 автомобілів на добу, тому конструкції для перетину необхідні навіть на малих дорогах, які використовуються не так інтенсивно.

### **Список використаних джерел**

1. Гавриленко В.М. Формування екомережі в контексті розвитку транспортних систем: конфлікти і конструктиви / В.М. Гавриленко, Д.В. Гулевець, Г.В. Коломієць, О.В. Кохан // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю “IV Всеукраїнські наукові читання пам’яті Сергія Тарашчука” (м. Миколаїв, 23-24 квітня 2015 р.) Чорноморський державний університет імені Петра Могили. – Миколаїв: ФОП Швець В.Д., 2015. – С. 49-53.
2. Beier P., Majka D., Newell S., Garding E., Best Management Practices for wildlife Corridors Northern Arizona University, January 2008.
3. Daily, G.C. 1997. Nature’s services: societal Dependence on Natural Ecosystems. // Island Press, Washington. – 1997. – 392 pp.
4. Dodd N. L., Gagnon J. W., Schweinsburg R. E. Evaluation of measures to minimize wildlife-vehicle collisions and maintain wildlife permeability across highways in Arizona, USA // Animal-vehicle collision reduction. – ICOET 2003 Proceedings. – P. 353-354.
5. Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure / WILDLIFE AND TRAFFIC / A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions (Project: COST 341). – 2003.
6. Langton T. E. S. Reasons for preventing amphibian mortality on roads // Amphibians and roads. Shefford: ACO Polymer Products, 1989. P. 75-80.
7. Langevelde, van F., Jaarsma C. F. Using traffic flow theory to model traffic mortality in mammals // Landscape ecology. – 2004. – Vol. 19. – P. 895-907.
8. Puky M. Amphibian mitigation measures in Central-Europe // Proceedings of the International Conference on Ecology and Transportation. Lake Placid, 2003. P. 413–429.
9. Roberge, J.-M., Angelstam P. Usefulness of the Umbrella Species concept as a conservation Tool. // Conservation Biology. – 2004. – Vol. 18, No. 1, 76-85.
10. Rybacki M. Zagrożenie płazów na drogach Pienńskiego Parku Narodowego // Pieniny – przyroda i człowiek. 1995. N 4. S. 85-97.
11. Seiler A. Ecological effects of roads. (A review) // Introductory Research Essay (Department of Conservation Biology) SLU Uppsala. – 2001. – N 9. – P. 1-40.

### **Список використаних джерел у транслітерації / References**

1. Havrylenko V.M. Formuvannya ekomerezhi v konteksti rozvytku transportnykh system: konflikty i konstrukty vy / V.M. Havrylenko, D.V. Hulevets, H.V. Kolomiyets, O.V. Kokhan // Materialy Vseukrayinskoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi z mizhnarodnoyu uchastyu “IV Vseukrayinski naukovy chytannya pam’yati Serhiya Tarashchuka” (m. Mykolayiv, 23-24 kvitnya 2015 r.) Chornomorsky derzhavnyy universytet imeni Petra Mohyly. – Mykolayiv: FOP Shvets V.D., 2015. – S. 49-53.

2. Beier P., Majka D., Newell S., Garding E., Best Management Practices for wildlife Corridors Northern Arizona University, January 2008.
3. Daily, G.C. 1997. Nature's services: societal Dependence on Natural Ecosystems. // Island Press, Washington. – 1997. – 392 pp.
4. Dodd N. L., Gagnon J. W., Schweinsburg R. E. Evaluation of measures to minimize wildlife-vehicle collisions and maintain wildlife permeability across highways in Arizona, USA // Animal-vehicle collision reduction. – ICOET 2003 Proceedings. – P. 353-354.
5. Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure / WILDLIFE AND TRAFFIC / A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions (Project: COST 341). – 2003.
6. Langton T. E. S. Reasons for preventing amphibian mortality on roads // Amphibians and roads. Shefford: ACO Polymer Products, 1989. P. 75-80.
7. Langevelde, van F., Jaarsma C. F. Using traffic flow theory to model traffic mortality in mammals // Landscape ecology. – 2004. – Vol. 19. – P. 895-907.
8. Puky M. Amphibian mitigation measures in Central-Europe // Proceedings of the International Conference on Ecology and Transportation. Lake Placid, 2003. P. 413–429.
9. Roberge, J.-M., Angelstam P. Usefulness of the Umbrella Species concept as a conservation Tool. // Conservation Biology. – 2004. – Vol. 18, No. 1, 76-85.
10. Rybacki M. Zagrożenie płazów na drogach Pieninskiego Parku Narodowego // Pieniny – przyroda i człowiek. 1995. N 4. S. 85-97.
11. Seiler A. Ecological effects of roads. (A review) // Introductory Research Essay (Department of Conservation Biology) SLU Uppsala. – 2001. – N 9. – P. 1-40.

## АННОТАЦИЯ

### ВЛИЯНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ПОПУЛЯЦИЙ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ / ТРАЧ И.А., ПЕТРУК В.Г., БОЙЧУК Л.А.

Транспортная система является одним из мощных факторов редукции популяций диких животных. Транспортное движение, интенсивность которого с каждым годом растет, технологические процессы автодорожных работ - это все факторы ухудшающие состояние популяций животных. Главными экологическими эффектами транспортной системы являются: потеря и трансформация биотопов, их обеспокоенность из-за выбросов и краевые эффекты, смертность из-за движения транспорта, фрагментация биотопов и нарушение миграционных путей. В зарубежных публикациях главное место занимают исследования экологической и генетической дифференциации популяций в результате их пространственной изоляции автодорогами, меры по охране популяций диких животных, подлежащих такому воздействию. Наличие дорог и движение транспорта влияет на животных, изменяя их биотические

особенности: характер размножения, миграций, возрастную, половую, пространственную структуру, темпы рождаемости и смертности. Однако в Украине эта проблема остается почти не изученной и требует масштабного исследования, судя по влиянию, которое она создает на диких животных.

**Ключевые слова:** транспортная система, дикие животные, популяции, эффекты, фрагментация биотопов, миграционные пути, экологическая безопасность.

#### **ANNOTATION**

#### **THE IMPACT OF TRANSPORT SYSTEMS ON ENVIRONMENTAL SAFETY OF WILD ANIMALS POPULATIONS / TRACH I.A., PETRUK V.G., BOYCHUK L.A.**

The transport system is one of the powerful factors of reduction of populations of wild animals. Traffic intensity is increasing every year, processes road works – all factors that worsen the condition of populations of animals. The main environmental effects of the transport system are: habitat loss and transformation, through disturbance emissions and edge effects, mortality due to traffic, habitat fragmentation and disturbance of migration routes. In foreign developments prominent place occupied by the study of environmental and genetic differentiation of populations due to their spatial isolation roads, measures to protect populations of wild animals, which are subject to such influence. The presence of roads and traffic affects wild animals changing their biotic features: character reproduction, migration, age, gender, spatial population structure, fertility and mortality rates. But in Ukraine, this problem is hardly studied and requires a large-scale study, judging by the impact that it has on wildlife.

**Keywords:** transport system, wild animals, populations, effects, fragmentation of habitats, migration routes, environmental safety.