

УДК 598.279.23(477.61)

И. А. Трач; В. Г. Петрук, д. т. н., проф.; В. А. Ищенко, к. т. н., доц.; П. Н. Турчик

ВЛИЯНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕРИОФАУНЫ

В статье исследовано влияние транспортной инфраструктуры на экологическую безопасность териофауны. Проанализированы дорожные экологические эффекты, а именно: потеря и трансформация биотопов; обеспокоенность общества выбросами и краевыми эффектами; смертность из-за движения транспорта; фрагментация биотопов и нарушение миграционных путей.

Ключевые слова: экологическая безопасность, транспортная инфраструктура, териофауна, краевые эффекты, фрагментация биотопов.

Введение и постановка проблемы

Украина расположена на пересечении миграционных путей многих видов диких животных. Основной угрозой для биоразнообразия является деятельность человека и уничтожение природных мест обитаний флоры и фауны. Уничтожение окружающей природной среды происходит в результате распаивания земель, вырубки лесов с последующей сменой целевого назначения земель, осушение или обводнения территорий, интенсификации транспортно-дорожного комплекса и фрагментации ландшафтов, промышленного, жилищного и дачного строительства и тому подобное. Но стоит выделить из лимитирующих факторов на популяции диких животных транспортную систему. Кроме того, наше время характеризуется невиданными масштабами транспортных перевозок. Транспорт обслуживает промышленность и сельское хозяйство, большая его часть задействована в обслуживании людей. Соответственно увеличиваются и масштабы ущерба, который транспорт наносит окружающей среде [1, 4]. Дороги, железные дороги и движение на них нарушают экологические процессы, увеличивают смертность животных и птиц, ведут к деградации экосистем и изоляции популяций. На дорогах гибнет много диких животных, которые попадают под колеса автомобилей или сталкиваются с ними в полете [1 – 5].

На сегодняшний день в нашей стране нет действенных разработок по защите животных от автотранспорта. Большое внимание этим проблемам уделяют за рубежом (Seiler, 2001; Langevelde, Jaarsma, 2004). Например, в Центральной Аризоне (США) вдоль магистралей государственного значения, представляющих высокую вероятность столкновений с дикими животными, строят подземные переходы и мосты для перехода животных. Такая практика реализуется во всех странах, где заботятся о сохранении дикой фауны и безопасности движения, так как животные не только создают опасные ситуации на дорогах, но также являются полноценными компонентами природных экосистем, с которыми граничит человек.

Транспортная инфраструктура наносит такое воздействие на живую природу и ландшафты: непосредственное разрушение биотопов, когда прокладывают дорогу или водный канал, или ведут другое строительство; химическое загрязнение окружающей среды выбросами двигателей транспортных средств, истоками горюче-смазочных материалов, смывками загрязнений и противоледовых химикатов дождевыми водами, пылевыми формами химических соединений; изоляция отдельных частей биотопов, популяций, организмов или раздел экосистем на части (фрагментация); столкновения живых организмов с транспортными средствами; изменение ландшафтов, влияние на гидрологическую сеть, угнетение внутренних видов. Значительное влияние происходит в пространстве, вызывая фрагментацию ландшафтов и мест обитания видов, дробление площадей индивидуальных

участков до таких размеров, которые приводят к исчезновению отдельных видов или их сообществ [6].

Цель работы – исследование проблемы влияния транспортной инфраструктуры на экологическую безопасность териофауны.

Изложение основного материала

Сохранение биотического разнообразия, рациональное и экономное природопользование, уменьшение последствий негативного антропогенного воздействия на биоту невозможно без глубокого комплексного изучения популяций животных. Одним из направлений такого изучения является исследование миграционных процессов в популяциях и последствий их фрагментации именно в результате антропогенного давления.

Анализ исследования этих вопросов свидетельствует об очевидности проблемы негативного влияния автодорог и транспортной системы в целом на популяции диких животных. Автомобильные дороги являются искусственными барьерами в естественной среде, фрагментируя ее и изолируя отдельные участки, что приводит к снижению численности популяций диких животных и нарушению стабильности экосистем в целом. Проблема смертности диких животных на дорогах связана как с увеличением количества автотранспорта и интенсивности дорожного движения, так и с развитием инфраструктуры дорог, которые, фрагментируя природные ландшафты, создают искусственные преграды для миграции животных и увеличивают потенциальную угрозу для существования их популяций [6 – 7]. Фрагментированность инфраструктуры приводит к расчленению мест обитания диких животных, а именно: она является предпосылкой к нарушению связности, поскольку объекты инфраструктуры при отсутствии движения по ним можно считать проницаемыми для животных. Наличие ограждений создает реальную преграду для перемещения животных. При этом чем более плотная ограда, тем сложнее животным, меньшего размера, преодолевать препятствие.

Показателями, которые наиболее влияют на степень фрагментации ландшафтов, являются плотность населения, валовой внутренний продукт на душу населения, объем плотности пассажироперевозок (1000 пассажиро-километров / км²) и величина товарооборота (1000 тонн на душу населения). Транспорт является отраслью, которая находится на стыке производственной сферы и сферы услуг. Он не создает материальных ценностей, а обеспечивает перевозки грузов и людей, развивая связи между предприятиями, отраслями, регионами [7 – 10].

Дорожные ландшафты – это специфические экосистемы, особенность которых обусловлена свойствами функционирования автомобильного транспорта. При рассмотрении дорожных ландшафтов основное внимание обращают на негативное влияние автотранспорта на окружающую среду, который в основном сводится к загрязнению. Экологическое воздействие дорожных ландшафтов на окружающую среду можно сравнить с влиянием промышленных ландшафтов, но в промышленных оно сосредоточено на ограниченных территориях, в дорожных – вытянутых, линейных в пространстве – на значительно больших площадях.

Результатом функционирования дорог и их взаимодействия с окружающей средой является не только дорожные ландшафты, но и постепенное формирование и активное функционирование не менее своеобразных дорожных экозон. По пространственным масштабам дорожные экозоны значительно больше, чем дорожные ландшафты. Исследования дорожного ландшафта, показывают, что дорожные экозоны – это сложное образование, включающее несколько микрозон: техногенного воздействия, химического загрязнения, загрязнения и уничтожения почвенного покрова, водного загрязнения, атмосферного загрязнения, энергетического загрязнения, светового воздействия,

эстетического загрязнения (рис. 1) .

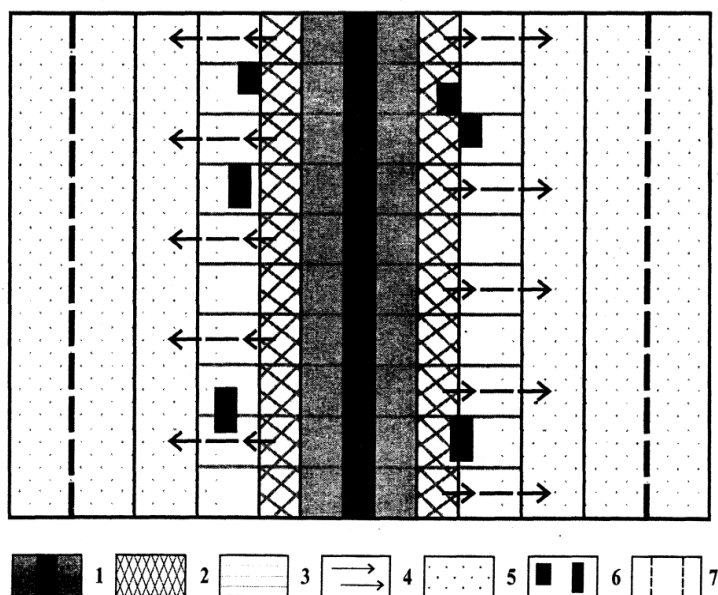


Рис. 1. Дорожные экотоны (идеальный вариант): 1 – дорожного отвода; 2 – техногенного воздействия; 3 – химического загрязнения; 4 – энергетического загрязнения; 5 – атмосферного загрязнения; 6 – эстетического загрязнения; 7 – ландшафтного загрязнения

В совокупности выделенные микрзоны формируют микрзону ландшафтного загрязнения. При этом нарушается состояние природной среды, при котором обеспечивается саморегуляция компонентов биосферы. В резервно-технологической полосе дороги возникают краевые и смежные экотоны ландшафтов с нарушенными экосистемами, функционирование которых поддерживают такие группы факторов:

- барьерные (кюветы, выемки, ограждения, экраны, полотно дороги), препятствующие естественной миграции видов в места их обитания, обмену генетической информацией, размножению, питанию;
- беспокойные (шум, вибрация, свет), отпугивающие животных и меняющие среду их обитания;
- факторы, обуславливающие химическое загрязнение территории обитания животных;
- факторы, которые обуславливают столкновения с транспортом и гибель на дорогах живых организмов.

Стоит отметить, что автострады влияют на дикую природу иначе, чем лесные дороги или железные дороги. Причем порой общий эффект фрагментации среды в результате транспортной инфраструктуры может быть абсолютно непредсказуем. Поэтому оценка экологических эффектов от строительства автодорог требует специальных исследований.

Факторы, определяющие риск столкновения животных с транспортными средствами, хорошо известны. Это интенсивность транспортного движения, активность животных, плотность их популяций и биологическая ритмика, связанная с размножением и миграционными процессами.

В табл. 1 представлены основные типы транспортной инфраструктуры и ее вероятный экологический эффект.

В этой таблице экологические эффекты расположены по значимости их влияния на окружающую среду. Так, автомагистрали создают больший барьер для дикой природы, чем небольшие дороги или железные дороги. Их воздействие должно быть изучено в первую очередь. Исчезают места обитания из-за строительства дорог, более значимых в локальных градациях. Автострады регионального значения могут извлекать из ландшафта до 10 га на 1

линейный километр дороги. Однако второстепенные и третьестепенные автодороги при их большом количестве формируют общий эффект, который может превосходить эффект автомагистрали. Следовательно распределение пространства при строительстве новых автодорог должно быть первоочередной задачей при планировании.

Транспортные сети измельчают природные места обитания на малые изолированные куски и создают преграды между ними. Это разделение может иметь такие первичные последствия: настолько уменьшить размеры частей мест обитания, что эти части не смогут поддерживать жизнеспособные популяции важных видов; привести к такой взаимной изоляции, что особи не смогут перемещаться между частями мест обитания, вследствие чего их популяции будут угасать. Из-за этих процессов измельчения мест обитания транспортными сетями образуются вторичные эффекты, которые стали одними из самых серьезных глобальных угроз для диких животных [8 – 10].

Первичные факторы наносят негативные воздействия биоразнообразию, а также вызывают ряд негативных экологических воздействий: потерю мест обитания, создание преград, ушибы и ранения, столкновение транспорта с дикими животными, нарушение покоя и загрязнение. Вторичные факторы находятся, как правило, за пределами ответственности транспортного сектора, но их необходимо принимать во внимание при стратегических экологических оценках, а также при оценках воздействия на окружающую среду. На территориях, где вторичное линейное развитие вдоль существующих дорожных сетей составляет главную угрозу важным стратегиям сохранения живой природы, нужно принимать меры по уменьшению шумности дорог или выводить из эксплуатации некоторые дороги. Одна из главных вторичных угроз, связанных с развитием инфраструктуры, – рост уровня доступа людей и нарушение покоя. Сети малых лесных дорог делают возможным доступ охотников и туристов к местам обитания диких животных. Некоторые проекты должны включать создание площадок для парковки автомобилей или придорожных полос для стоянки, чтобы минимизировать нарушение покоя диких животных. Однако, когда объект инфраструктуры уже построен, очень трудно ограничить доступ к прилегающей территории, даже если та имеет высшее охранительное значение.

Выводы

Для обеспечения равновесия экосистем нужно избежать дорожного строительства там, где это возможно. Если нет возможности избежать нового строительства или реконструкции, необходимо предусматривать создание конструкций для пересечения дорог животными. Эти структуры должны включать специальные переходы для диких животных, а именно: мосты, "зеленые" мосты, предназначенные специально для перехода диких животных, кульверты, дренажные трубы и тому подобное. Некоторые млекопитающие избегают пересечения дороги в две полосы с движением даже меньше, чем 100 автомобилей в сутки, поэтому конструкции для пересечения необходимы даже на малых дорогах, использующихся не так интенсивно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

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 [Электронный 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 Ирина Анатольевна – аспирант кафедры экологии и экологической безопасности.

Петрук Василий Григорьевич – д. т. н., профессор, директор института экологической безопасности и мониторинга окружающей среды.

Ищенко Виталий Анатольевич – к. т. н., доцент, заведующий кафедрой экологии и экологической безопасности.

Турчик Павел Николаевич – ассистент кафедры экологии и экологической безопасности. Винницкий национальный технический университет.