

УДК 599:591.526+656.022.8(477.52/.54)

ЗАГИБЕЛЬ ССАВЦІВ НА АВТОШЛЯХАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОЇ УКРАЇНИ

Віктор Пархоменко

Українське теріологічне товариство (Сумський осередок, м. Суми)
E-mail: kotahyrtaptyh@ukr.net

Death of mammals on the roads of northeastern Ukraine. — Parkhomenko, V. — During 2000–2009, 7468 km of roads in northeastern Ukraine were examined and 122 road-killed individuals of 16 mammal species were found. Among the victims, synanthropic species predominate (54.9 % are domestic cats and dogs), but rare species were also registered including 6 species listed in Appendix III of the Bern Convention. It was found that the most detrimental effect on mammals have the roads with high traffic, and the largest number of road-killed animals was revealed in June (3.05 ind. / 100 km per day). The key factors affecting the death of animals are the following: season, traffic intensity, habitat, biological characteristics of animals and their daily activity and trophic. The average number of road-killed mammals in the studied region during one day at 100 km of roads is 1.6 individuals, and the average number of all vertebrate victims is 20.6 individuals. However, research shows that these numbers are actually higher because some of the animals does not remain in place of collisions with vehicles, and they are dropped out of the road, got eaten by scavengers or die over some time far away from the road after getting crashed by vehicles.

Key words: mammals, roadkill, monitoring, northeastern Ukraine.

Загибель ссавців на автошляхах північно-східної України. — Пархоменко, В. — Протягом 2000–2009 рр. обстежено 7468 км автошляхів у північно-східній Україні і виявлено загиблими 122 екз. ссавців 16 видів. Серед жертв переважають синантропні види (54,9 % — свійські коти та пси), проте відмічено і рідкісні види, у т. ч. 6 видів, що занесені до III додатку Бернської конвенції. Встановлено, що найбільш згубний вплив на ссавців мають дороги з середньою завантаженістю, а найбільша кількість тварин гине у червні (3,05 екз. / 100 км за добу). Провідними факторами, що впливають на загибель тварин, є: сезон, інтенсивність трафіку, біотоп, біологічні особливості тварин та їх добова активність та трофіка. У регіоні досліджень протягом доби на 100 км доріг середня кількість випадків загибелі ссавців становить 1,6 екз., а середня кількість усіх загиблих хребетних тварин — 20,6 екз. Проте дослідження показує, такі цифри в дійсності є більшими, оскільки частина тварин не залишається на місці зіткнення з транспортними засобами, а відкидаються за межі дороги, з'їдаються некрофагами або після наїзду автотранспорту гинуть з часом далеко за межами дороги.

Ключові слова: ссавці, загибель на автошляхах, моніторинг, північно-східна Україна.

Вступ

Будівництво та експлуатація автошляхів стали найбільш поширеними факторами зміни природного ландшафту у ХХ ст. (Trombulak, Frissell, 2000). Автомобільні шляхи є одним із головних чинників впливу людини на природу і мають низку негативних впливів на популяції окремих видів та екосистеми. В їх числі смертність тварин від зіткнення з автотранспортом, зміна поведінки тварин, порушення їх міграційних шляхів; зміна фізичних властивостей середовища (температури, освітлення, щільності й вологості ґрунту, тощо); поява і поширення чужорідних видів по мережі придорожніх біотопів; зміна та фрагментація біотопів, посилене використання придорожніх біотопів людиною (Forman, Alexander, 1998; Trombulak, Frissell, 2000; Seiler, 2001; Загороднюк, 2006 а–б).

Одним із значущих чинників негативного впливу автошляхів на фауну, зокрема й на ссавців, є загибель тварин від зіткнення з автотранспортом. Ця проблема актуалізована з початку ХХ ст., відколи почався ріст кількості автомобілів та протяжності автодоріг. А з 1970-х рр. ця проблема стала об'єктом уваги науковців (Huijser et al., 2007; Handbook..., 2015).

В Україні ця проблема актуалізована з середини 1990-х рр. (Жуманізов, Фесенко, 1995), і дослідники акцентують увагу на великій кількості тварин, що гинуть на дорогах (Мазай, Кошелєв, 2004; Загороднюк, 2006 а–б; Скубак, 2008; Дурдієва, 2010; Смірнов, Скільський, 2010), у двох працях висвітлено вплив автошляхів на фауну заповідних територій (Скубак, 2008, 2016). Крім того, матеріал, зібраний на дорогах, використано у фауністичних публікаціях (Волох та ін., 1998; Коробченко, 2009; Вікирчак, 2014; Роженко, 2015).

Мета роботи — аналіз масштабів загибелі ссавців на автошляхах північно-східної України та причин їх загибелі. В роботі досліджено не тільки аналіз масштабів загибелі, а й значущість різних чинників, що мають вплив на ці масштаби.

Матеріал і методика

Дослідженнями охоплено північно-східний регіон України, в якому загальна протяжність автодоріг становить 23 797 км. Обліки проведено у 2000–2009 рр. на території Сумської, Харківської та Полтавської обл. Додатково у 2010–2014 рр. спостереження проводили на невеликих ділянках, на яких аналізувалися фактори впливу доріг на тварин. Дороги в Україні поділяють на 4 типи: 1) загального користування, 2) вулиці й дороги міст та інших населених пунктів, 3) відомчі (технологічні), 4) дороги на приватних територіях (Закон..., 2015). Для аналізу обрано перші два типи доріг, перший з них поділяють на 5 категорій (табл. 1).

Упродовж 288 польових днів у 2000–2009 рр. досліджено 2850 км доріг, що становить близько 10 % усіх доріг північно-східної України. Разом з дослідженнями стаціонарних ділянок загальна відстань доріг, на яких автор проводив спостереження, склала 7468 км. Маршрутні обліки загиблих на дорогах тварин проведено здебільшого на велосипеді, невелика частина маршрутів (~5 %) пройдена пішки. При обліках на велосипеді швидкість пересування складала 8–10 км/год., тобто тривалість досліджень склала близько 900 год.

При описі маршруту відмічали протяжність, значення та стан дороги, рельєф, тип природних біотопів, погодні умови, час доби. У Полтавській та Чернігівській обл. дослідження проводили до 5 разів на рік, а у Сумській обл. закладено стаціонарні ділянки, на яких упродовж 3–10 років автор проводив понад 15 досліджень на рік, зазвичай двічі на місяць і двічі на день: у час-пік вранці (8–12 год.) та ввечері (17–20 год.). Такі ділянки закладено на маршрутах у поліській частині регіону (Середино-Будський р-н) та в лісостеповій (Сумський, Краснопільський, Білопільський, Лебединський і Тростянецький р-ни) (рис. 1). При реєстрації тварини відмічали час виявлення жертви, давність загибелі тварини, вік, при потребі подальшої діагностики брали зразки (череп, кістки та шерсть) та робили фотореєстрацію знахідки (приклади на рис. 2, а–с). Необхідно відмітити важливість обстеження узбіч, оскільки збитих тварин часто відкидає на відстань понад 2 м.

Порядок наведення таксонів та систематика подано за останнім оглядом теріофауни України (Загороднюк, Ємельянов, 2012). До синантропних видів віднесено *Canis familiaris*, *Felis catus* та *Rattus norvegicus*. Зібрані зразки (близько 40 екз.) передано до Інституту зоології та Національного науково-природничого музею НАН України.

Таблиця 1. Класифікація автомобільних доріг України за технічними показниками (Закон..., 2015)

Table 1. Classifications of roads in Ukraine by technical parameters (Закон..., 2015)

Параметри	Технічні категорії доріг загального користування				
	I	II	III	IV	V
Середньодобова інтенсивність руху в обох напрямках, одиниць транспорту	> 7000	7000–3000	3000–1000	1000–200	< 200
Розрахункова швидкість, км/год.	> 150	120	100	80	60
Ширина проїжджої частини, м	≥ 15	7,5	7,0	6,0	4,5
Кількість смуг (в обидві сторони), шт.	4–6	4–6	2	2	1
Відсоток від загальної довжини доріг в Україні	1 %	8 %	17 %	63 %	11 %

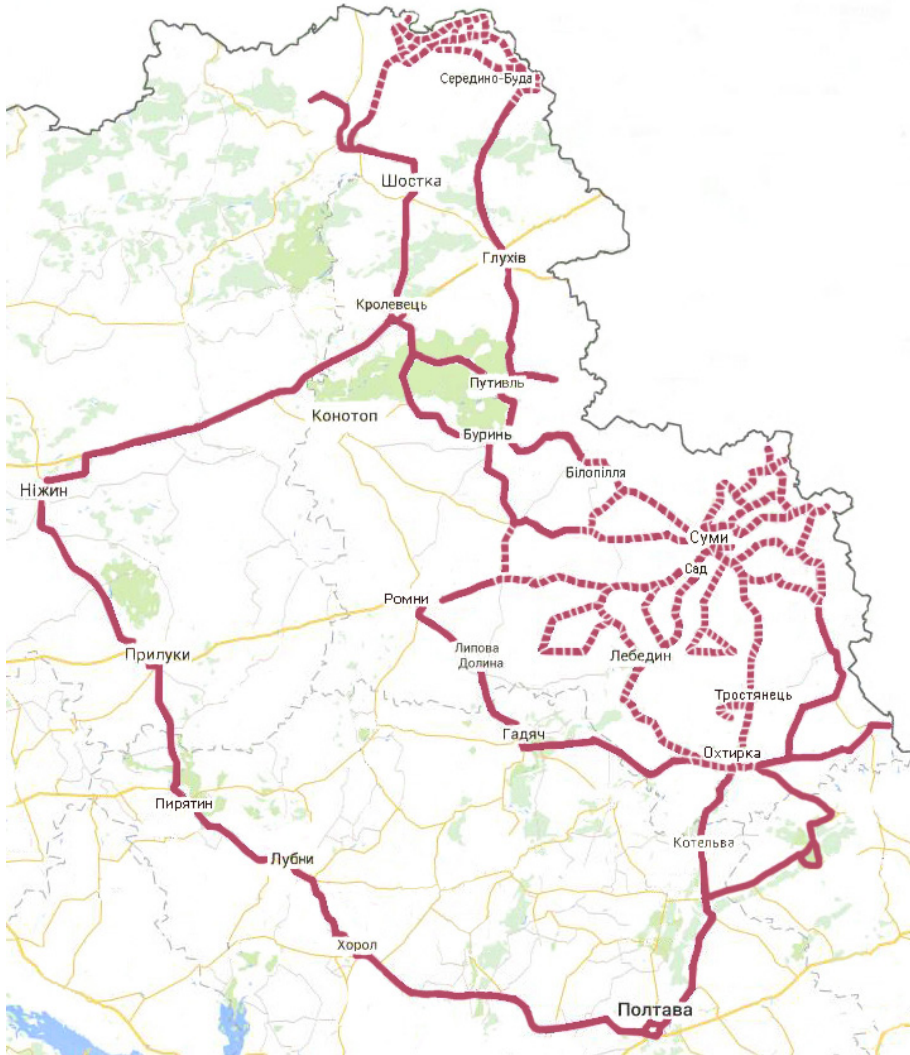


Рис. 1. Досліджені ділянки доріг північно-східної частини України (пунктир — стаціонарні ділянки).
 Fig. 1. Investigated sections of roads in northeastern Ukraine (stationary sites are indicated by dotted lines).

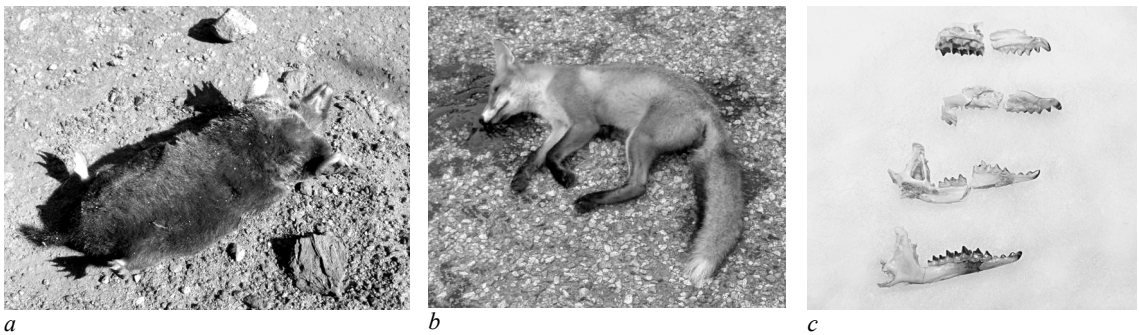


Рис. 2. Збиті тварини та їх фрагменти: *a* — *Talpa europaea* (дорога Суми–Миропілля, окол. с. Вел. Чернеччина, 20.06.2009); *b* — *Vulpes vulpes* (дорога Суми–Ромни, окол. с. Сад, 02.08.2009); *c* — щелепи *Sorex araneus* (дорога Середино-Буда–Стара Гута, окол. с. Гаврилова Слобода, 22.08.2004).

Fig. 2. Road-killed mammals and their remains: *a* — *Talpa europaea* (road Sumy–Myropillia, vic. of Velyka Chernetchyna vil., 20.06.2009); *b* — *Vulpes vulpes* (road Sumy–Romny, vic. of Sad vil., 02.08.2009); *c* — mandibles of *Sorex araneus* (road Seredyna-Buda–Stara Huta, vic. of Havrylova Sloboda vil., 22.08.2004).

Результати досліджень

Таксономічна характеристика зібраного матеріалу

Протягом досліджень виявлено 122 екз. ссавців, що відносяться до 16 видів 15 родів 9 родин і 3 рядів (табл. 2). Це складає 12,6 % від загальної кількості видів теріофауни України (всього 126 видів за: Загороднюк, Ємельянов, 2012).

Серед жертв доріг найбільшу частку за кількістю виявлених екземплярів (63,8 %) та числом ідентифікованих видів (37,5 %) становлять види ряду Caniformes. В їх числі 78 екз. 6 видів з родин Felidae, Canidae та Mustelidae.

На другому місці серед жертв — представники ряду Soriciformes: 34 екз. (27,2 %), що представляють 5 видів з родин Erinaceidae, Talpidae та Soricidae.

Найменше зареєстрованих ссавців належать до ряду Muriformes — 10 екз. (8,1 %), що належать до 5 видів з родин Sciuridae, Muridae та Arvicolidae (табл. 2).

Домінуючі види жертв

Як видно з таблиці, серед виявлених загиблими на дорогах та ідентифікованих ссавців домінують синантропні види — *Canis familiaris* та *Felis catus*, що разом становлять 54,9 % від усіх реєстрацій. Меншу частку становлять види-еврибіонти: *Erinaceus roumanicus* (11,5 %), *Talpa europaea* (11,5 %) і *Vulpes vulpes* (6,5 %).

Таблиця 2. Таксономічний склад та кількість загиблих ссавців

Table 2. Taxonomic composition and the number of road-killed mammals

Вид	К-ть екз.	%	Категорія автошляху, на якому домінують збиті тварини	Типи і підтипи доріг, на яких домінують збиті тварини
Ряд Muriformes — Мишоподібні	10	8,1		
Родина Sciuridae				
<i>Sciurus vulgaris</i> — вівірка лісова	1	0,8	II	обласні
Родина Muridae				
<i>Apodemus agrarius</i> — житник пасистий	4	3,3	III	обласні і територіальні
<i>Sylvaeus sylvaticus</i> — мишак європейський	2	1,6	III	районні
<i>Rattus norvegicus</i> — пацюк мандрівний	2	1,6	населені пункти	населені пункти
Родина Arvicolidae				
<i>Arvicola amphibius</i> — шур водяний	1	0,8	V	районні
Ряд Soriciformes — Мідицеподібні	34	27,2		
Родина Erinaceidae				
<i>Erinaceus roumanicus</i> — їжак білочеревий	14	11,5	III	обласні і районні
Родина Talpidae				
<i>Talpa europaea</i> — кріт європейський	14	11,5	III	районні
Родина Soricidae				
<i>Crociodura suaveolens</i> — білозубка мала	2	1,6	V	районні
<i>Neomys fodiens</i> — рясоніжка велика	1	0,8	V	районні
<i>Sorex araneus</i> — мідія звичайна	3	2,4	IV	районні
Ряд Caniformes — Псоподібні	78	63,8		
Родина Felidae				
<i>Felis catus</i> — кіт свійський	26	21,3	населені пункти	населені пункти
Родина Canidae				
<i>Nyctereutes procyonoides</i> — єнот уссурійський	1	0,8	III	територіальні
<i>Canis familiaris</i> — пес свійський	41	33,6	населені пункти	населені пункти
<i>Vulpes vulpes</i> — лис рудий	8	6,5	II–III	обласні і територіальні
Родина Mustelidae				
<i>Mustela nivalis</i> — мустела ласиця	1	0,8	IV	районні
<i>Mustela putorius</i> — мустела (тхір) темний	1	0,8	III	обласні

Решта — це 11 видів, разом 19 екз. (15,6 %), які представлені у загальній вибірці невеликою кількістю зразків (1–4 екз.). Серед них є 6 видів (*Sciurus vulgaris*, *Crocidura suaveolens*, *Neomys fodiens*, *Sorex araneus*, *Mustela nivalis*, *Mustela putorius*), що знаходяться під охороною Бернської конвенції (Годлевська, Загороднюк, 2010).

При порівнянні цих даних з відомостями з літератури (Загороднюк, 2006 а) можна бачити, що у правобережній Україні серед загиблих на автошляхах тварин також домінують свійські тварини, при тому на швидкісних автошляхах *Canis familiaris* та *Felis catus* становлять 69 % жертв доріг серед ссавців. Крім того, на районних дорогах високий відсоток (14,6 %) серед загиблих становить *Erinaceus roumanicus* (Загороднюк, 2006 а). У наших дослідженнях серед жертв доріг зазначені три види складають 65,5 %, проте загибель свійських тварин зареєстрована майже виключно у населених пунктах, а більшість дикої фауни у ~80 % випадках загинули на районних та обласних дорогах II і III категорій (~30 % від загальної кількості загиблих тварин). Натомість, на територіальних та обласних автошляхах гине найменше тварин — лише ~10 % від загальної кількості (табл. 2).

Окрім того, в наших дослідженнях значну частку (11,5 %) складає *Talpa europaea*, що можна пояснити його високою чисельністю у регіоні. У подібних дослідженнях, проведених у 2006–2016 рр. на Донбасі, у НПП «Святі Гори», серед загиблих ссавців також високу частку становили свійські тварини (31 %) та їжаки (11,6 %), проте, на відміну від наших спостережень, серед жертв доріг там висока частка комахоїдних (20 %), гризунів (25,7 %) та кажанів (11,2 %), що пояснюється високим рівнем біорізноманіття даної території (Скубак, 2016).

Огляд факторів, що впливають на кількість загиблих тварин

Нижче розглянуто 5 найбільш значимих факторів щодо загибелі ссавців на дорогах.

Інтенсивність трафіку. Відомо, що зі збільшенням трафіку збільшується кількість збитих тварин до певної межі (Seiler, 2001). Зокрема, на автошляхах Київ—Полтава та Суми—Київ зі значною інтенсивністю руху транспорту (понад 5 тис. авто/добу) кількість загиблих хребетних (окрім амфібій) зазвичай сягає 2–4 екз./100 км, а на автошляхах з середньою завантаженистю (1–3 тис. авто/добу, напр. Суми—Миропілля та Суми—Лебедин) — 17 екз./100 км. Подібна тенденція відмічена й іншими дослідниками (Seiler, 2001; Langevelde, Jaarsma, 2004; Загороднюк, 2006 а; Huijser et al., 2007). Значний вплив має фактор постійного шуму, який відлякує тварин від траси (Seiler, 2001). Це підтверджується на швидкісних магістралях з інтенсивним рухом (Київ—Полтава, Харків—Київ), де зареєстровано лише синантропних тварин, а нечисленні дикі види (*Neomys fodiens*, *Nyctereutes procyonoides*, *Mustela nivalis* та інші) відмічені серед жертв доріг переважно на дорогах районного та обласного значення (див. табл. 2). У населених пунктах, попри значний трафік, гине велика кількість тварин, але це майже виключно синантропні види ссавців (*Canis familiaris*, *Felis catus*, *Rattus norvegicus*).

Сезон. Виявлено чітку сезонну динаміку загибелі тварин (див. табл. 3–4). У зимовий період рівень смертності тварин на дорогах — найнижчий: у цей період ссавців автором не виявлено, а з настанням весни загибель тварин поступово збільшується і влітку досягає піку (рис. 3–5). При тому, саме у червні гине найбільше видів та екземплярів тварин. З настанням осені, навпаки, відбувається різкий спад. Це очевидно пов'язано з динамікою сезонної активності видів тварин, і насамперед — з активністю комах на дорогах, які приваблюють значну кількість комахоїдних тварин. Найменше тварин гине з вересня до лютого (1 екз.), тоді як найбільше — у травні–серпні (116 екз.). У березні та квітні серед жертв доріг відмічені виключно синантропні види. У травні гине значна кількість їжаків білочеревих (*Erinaceus roumanicus*, 8 екз.), що пояснюється їх великою активністю після зимової сплячки та звичкою шукати поживу біля доріг. У наступні місяці цей вид також відмічено, проте у меншій кількості (табл. 4). Влітку гине найбільша кількість тварин, а саме у серпні (синантропних — 35 екз. трьох видів, серед дикої фауни — 20 екз. 9 видів). Щодо кількості загиблих екземплярів тварин — цей показник найбільший у червні (3,05 ос. / 100 км за добу) (див. табл. 3). У вересні кількість загиблих тварин різко падає (відмічено лише 1 екз.), а у наступні місяці осені та взимку загибель ссавців на дорогах не відмічена.

Таблиця 3. Частота трапляння загиблих ссавців на дорогах у різні місяці року

Table 3. The frequency of occurrence of road-killed mammals on roads in different months of the year

	I–II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X–XII	Σ
Довжина маршрутів, км	70	165	770	1961	755	1342	1990	195	220	7468
Кількість екз.	0	3	2	23	23	15	55	1	0	122
Кількість видів	0	2	2	8	6	4	12	1	0	16
Екз. на 100 км	0,0	1,82	0,26	1,17	3,05	1,12	2,76	0,51	0,00	1,63
Екз. на 100 км без синантропів*	0,0	0,00	0,00	0,71	1,59	0,45	1,01	0,51	0,00	0,71

* Тут до виняткових синантропів віднесено три види — *Rattus norvegicus*, *Canis familiaris* та *Felis catus*.

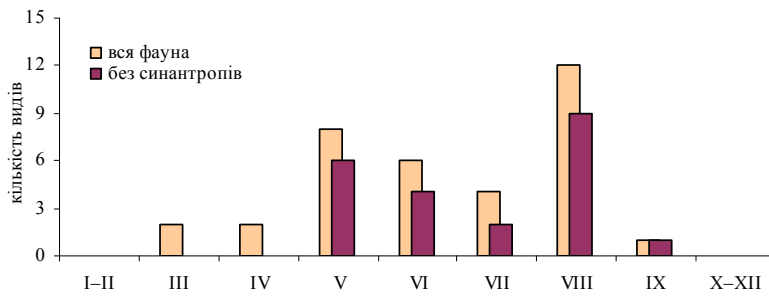


Рис. 3. Зміни кількості видів загиблих ссавців упродовж року.

Fig. 3. Dynamics of the number of road-killed mammal species during the year.

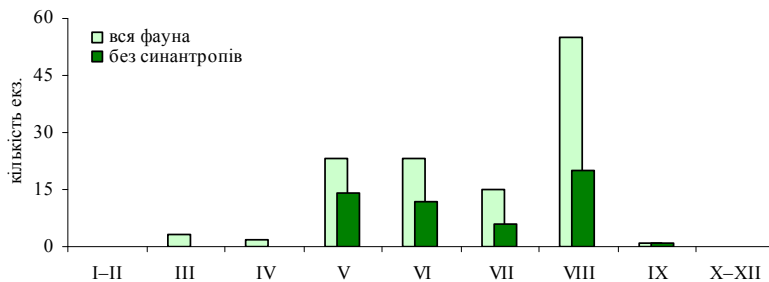


Рис. 4. Зміни кількості екз. загиблих ссавців за місяцями року.

Fig. 4. Dynamics of the number of individuals of road-killed mammals by the months of the year.

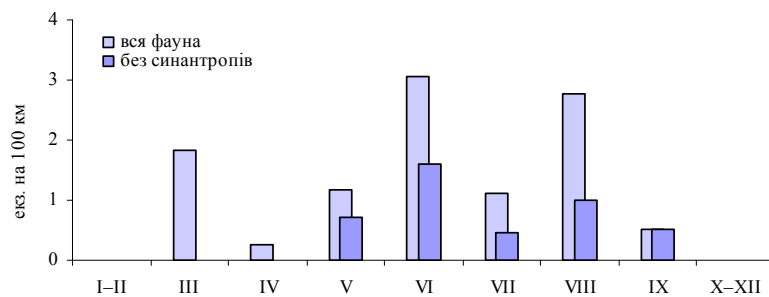


Рис. 5. Зміни кількості екз. ссавців, загиблих впродовж року, у перерахунку на 100 км маршрутів.

Fig. 5. Dynamics of the number of individuals of road-killed mammals during the year in recalculation on 100 km.

Біомон. Незважаючи на постійне шумове та хімічне забруднення, прилеглі до дороги біотопи часто мають багату фауну. Відомо, що кількість загиблих на дорозі тварин залежить від видового різноманіття і чисельності особин фауни біотопу, через який проходить дорога (Seiler, 2001, 2005). Автором виявлено, що серед ссавців найбільша кількість особин гине у населених пунктах та їх околицях (~60%), проте це майже виключно свійські тварини (*Felis catus*, *Canis familiaris*). На автошляхах, що перетинають агроценози, відмічено найменше загиблих ссавців (~15%). Близько 1/4 загиблих ссавців зареєстровано на дорогах, що проходять у природних і напівприродних біотопах з високим рівнем біорізноманіття і відносно високою чисельністю тварин. Саме в таких місцях гине найбільше видів диких ссавців (9), зокрема й рідкісних. Так, на лісовій дорозі біля с. Нововасилівка Середино-Будського р-ну 08.05.2005 знайдено збитим *Neomys fodiens* (III додаток до Бернської конвенції).

Таблиця 4. Видовий склад ссавців, загиблих у різні пори року

Table 4. Mammal species road-killed in different seasons

Вид	I–II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X–XII	Σ	%
Гризуні											
<i>Sciurus vulgaris</i> — вівірка лісова	–	–	–	–	–	–	1	–	–	1	0,8
<i>Apodemus agrarius</i> — житник пасистий	–	–	–	1	–	–	3	–	–	4	3,3
<i>Sylvaeus sylvaticus</i> — мишак європейський	–	–	–	1	1	–	–	–	–	2	1,6
<i>Rattus norvegicus</i> — пацюк мандрівний	–	–	–	–	–	1	1	–	–	2	1,6
<i>Arvicola amphibius</i> — шур водяний	–	–	–	–	–	–	1	–	–	1	0,8
Комахоїдні											
<i>Erinaceus roumanicus</i> — їжак білочеревий	–	–	–	8	2	2	2	–	–	14	11,5
<i>Talpa europaea</i> — кріт європейський	–	–	–	–	7	4	2	1	–	14	11,5
<i>Crocidura suaveolens</i> — білозубка мала	–	–	–	–	2	–	–	–	–	2	1,6
<i>Neomys fodiens</i> — рясоніжка велика	–	–	–	1	–	–	–	–	–	1	0,8
<i>Sorex araneus</i> — мідія звичайна	–	–	–	2	–	–	1	–	–	3	2,4
Хижі											
<i>Felis catus</i> — кіт свійський	–	1	1	6	2	–	16	–	–	26	21,3
<i>Nyctereutes procyonoides</i> — єнот уссурійський	–	–	–	–	–	–	1	–	–	1	0,8
<i>Canis familiaris</i> — пес свійський	–	2	1	3	9	8	18	–	–	41	33,6
<i>Vulpes vulpes</i> — лис рудий	–	–	–	–	–	–	8	–	–	8	6,5
<i>Mustela nivalis</i> — мустела ласиця	–	–	–	1	–	–	–	–	–	1	0,8
<i>Mustela putorius</i> — мустела (тхір) темний	–	–	–	–	–	–	1	–	–	1	0,8

Біологічні особливості тварин. Серед біологічних факторів загибелі ссавців провідну роль відіграють вік та поведінка тварин. Серед загиблих переважають молоді особини, які не навчилися уникати автотранспорту (Handbook..., 2015). Із 8 виявлених автором загиблими на дорогах особин *Vulpes vulpes* 7 були молодими. Усі виявлені на дорогах їжаки (*Erinaceus roumanicus*) — також молоді. Це, безумовно, позначається на віковій структурі популяції їжака (Саварин, 2011; Huijser, Bergers, 2000). Згубними на дорогах є поведінкові реакції окремих видів при небезпеці (зокрема, завмирання при наближенні небезпеки). Це стає причиною загибелі від автотранспорту їжаків та багатьох гризунів. Їжак є однією з найбільш вразливих тварин на автошляхах саме через подібні поведінкові особливості¹. В Україні протягом тепло-го періоду року щодня гине в середньому один їжак на кожні 100 км дороги, тобто тисячі тварин за день (Загороднюк, 2006 а). У зв'язку з цим, на віддалі до 400 м від дороги чисельність їжаків, як правило, є низькою (Загороднюк, 2006 а; Huijser, Bergers, 2000). Автором відмічено загиблими 14 екз. їжаків (табл. 1), що становить 0,2 екз./100 км.

Добова активність та тропіка. Дослідження показали, що найбільша кількість тварин (~70%) гине на дорогах вранці (7–10 год.) та ввечері, перед заходом сонця (17–21 год.). Аналогічна тенденція виявлена і в інших дослідників (Huijser et al., 2007). Зранку на нагрітому першими сонячними променями асфальті гинуть багато комах, земноводних, плазунів, які концентруються тут, приваблені теплом. Зрештою, їх підбирають некрофаги та хижаки, які, в свою чергу, теж часто гинуть під колесами. Вдень інтенсивність руху збільшується, відлякуючи більшість тварин. Увечері теплий асфальт також приваблює комах, спричиняючи зростання кількості загиблих тварин. У нічний час до доріг злітається чимало комах, приваблених теплом нагрітого асфальту та світлом придорожніх ліхтарів та фар, і вони масово гинуть від зіткнення з транспортом. В повітрі над дорогами за комахами полюють кажани та дрімлюги (*Caprimulgus europaeus*), а на землі збитих комах підбирають різноманітні комахоїдні, зокрема й їжаки. Усі ці тварини часто також стають жертвами автотранспорту.

¹ Так, у Данії, на 1000 км доріг щороку гине 9345 їжаків (Клауснітцер, 1990), а в Нідерландах жертвами доріг щороку стають 113–340 тис. їжаків, що становить до 30 % їх популяції (Huijser, Bergers, 2000).

Обговорення

Масштаби загибелі ссавців. На досліджених 7468 км автошляхів північно-східної України виявлено 122 екз. ссавців, що стали жертвами доріг. Середня кількість випадків загибелі ссавців на 100 км доріг становить 1,6 екз. за добу (див. табл. 3). Застосувавши цю цифру для всіх автошляхів загального користування України, тобто 169,5 тис. км (супровідні документи до: Закон..., 2015), отримаємо 2,7 тис. ссавців, що гинуть протягом доби, та близько 1 млн. за рік. Подібні показники отримано дослідниками для країн північно-західної частини Європи, де щорічно гине від 500 000 (Швеція) до 1 500 000 (Данія) ссавців. Зрештою, загалом у світі щодоби гине до мільйона ссавців, тобто сотні мільйонів за рік (Seiler, 2001).

Не обходить ця проблема і представників рідкісних видів, що знаходяться під охороною. Зокрема, у дослідженому регіоні, серед загиблих на автошляхах ссавців, було виявлено 6 видів, що охороняються згідно з додатком III до Бернської конвенції — *Sciurus vulgaris*, *Crocodylus suaveolens*, *Neomys fodiens*, *Sorex araneus*, *Mustela nivalis*, *Mustela putorius*.

Масштаби загибелі ссавців на дорогах не можуть не позначитися на чисельності їх популяцій. У майбутньому, з розвитком мережі автошляхів та збільшенням кількості автотранспорту, цей вплив буде лише зростати. У Західній Європі цій проблемі присвячено чимало праць. Зокрема, дослідження у Швеції виявили збільшення випадків загибелі борсука (*Meles meles*) більш ніж у два рази за останні 40 років (Seiler, 2003). Загалом, на автошляхах Швеції щороку гине близько 200 екз. борсуків, що складає 12–13 % популяції та досягає межі стійкості популяції до втрат. Проте, зазначається, що при такій тенденції, до 2049 р. дорога «буде вбивати» більше, ніж популяція може відновити, а це у недалекій перспективі може призвести до повного зникнення виду (Seiler, 2003). В Україні, подібні дані отримано при дослідженні біології сліпака східного (*Spalax microphthalmus*) у степовій зоні (Коробченко, 2009). Зокрема встановлено, що серед усіх випадків наземної активності сліпаків, 29 % припадає саме на дороги, а з них близько третини (10,3 %, n = 16) гинуть під колесами машин.

Порівняння з іншими групами. Загалом автором у 2000–2009 рр. на теренах північно-східної України зареєстровано загибель на автошляхах 1537 екз. 62 видів хребетних тварин, у тому числі 122 екз. 16 видів ссавців, 326 екз. 36 видів птахів та 1089 екз. 10 видів плазунів та амфібій. Розрахунки засвідчують, що середня кількість загиблих хребетних тварин на 100 км автошляху становить 20,6 екз. Враховуючи що досліджена частина доріг складає лише 4,4 % від усієї довжини автошляхів України, то ймовірна кількість усіх загиблих хребетних тварин на автошляхах України становить 34 900 особин за добу та більше 12 млн. за рік.

Утім, у різних джерелах з інших регіонів України знаходимо інші, іноді зовсім різні цифри. За даними І. Загороднюка (2006 а), на 100 км відрізка дороги в Україні в середньому гине від 5 до 8 екз. хребетних за добу. Натомість, за даними з Буковини, на 2 км відрізка дороги виявлено 858 екз. хребетних за 31 облік, тобто 1384 екз./100 км за добу. З них 85,4 % відносяться до амфібій (Смірнов, Скільський, 2010). У дослідженнях, які стосувалися загибелі амфібій, також наведені високі цифри — 3555 екз./1200 км, тобто майже 300 екз./100 км за добу (Решетило, Мікитчак, 2008). Утім, у іншій праці знаходимо зовсім інші результати обліків загиблих амфібій та плазунів, оскільки на 25 км відрізка дороги за 7 днів відмічено лише 17 екз. (Некрасова, Титар, 2012), тобто 0,1 екз./100 км за добу.

Така відмінність у цифрах наведених у різних публікаціях, очевидно, дуже залежать від місцевості, а особливо від періоду проведення обліків, оскільки на них можуть суттєво впливати сезонні коливання, насамперед за рахунок сезонних масових міграцій амфібій. Крім того, безумовно велике значення мають й інші фактори, сумарний вплив яких (у різних композиціях) може суттєво змінювати показник загибелі тварин на різних ділянках дороги.

Фактори загибелі. У статті розглянуто 5 факторів, що найбільше впливають на загибель ссавців від транспорту. Загальний перелік факторів на хребетних та безхребетних тварин недостатньо досліджений. Зокрема, 10 факторів наведено у огляді А. Сейлера (Seiler, 2001), а 11 у монографії (Handbook..., 2015). За дослідженнями автора, кількість факторів розширено до 22 та їх розгляд планується окремою публікацією.

Методичні питання. Результати обліків, проведених на дорогах різної ширини і категорії, різного стану, з різною інтенсивністю трафіку, наявністю чи відсутністю освітлення і заходів запобігання загибелі тварин, які, крім того, проходять у різних біотопах й у різний період доби та року, за різних погодних умов можуть бути абсолютно різними. Крім того, можуть дуже різнитися цифри, отримані в результаті досліджень, проведених за різними методиками. Наприклад, зовсім неможливо порівняти з іншими дані обліку проведені у перерахунку кількості особин на гектар, як у праці О. Федонюк (2007). Також провести детальний аналіз явища загибелі ссавців чи інших тварин на дорогах і факторів, що на нього впливають у різних областях та регіонах України, і зробити узагальнюючі висновки на даний час неможливо через нерівномірність і недостатній рівень вивченості цієї проблеми в Україні.

Слід відзначити, що реальна кількість загиблих від зіткнення з транспортними засобами тварин є безумовно більшою за ту, що вдається виявити. У досліджуваному регіоні, на основі багаторічних спостережень встановлено, що частина збитих тварин не залишається на місці зіткнення з автомобілем. Зокрема це стосується літаючих тварин, зокрема кажанів, які після зіткнення з транспортом відкидаються від дороги ударною хвилею на віддалі кількох метрів. Якщо узбіччя вкриті густими заростями, виявити таких особин практично неможливо. Ймовірно, саме це є причиною складності реєстрації загиблих тварин. Також значну кількість тварин середніх розмірів з'їдають різноманітні некрофаги, у тому числі крук *Corvus corax*, канюк *Buteo buteo*, їжак *Erinaceus roumanicus* та ін.

Іноді великі ссавці після збиття, у стані шоку відбігають від дороги на значну відстань, де, очевидно, помирають. Так, за результатами досліджень, проведених у Швеції, було виявлено, що близько 25 % сарни європейської (*Capreolus capreolus*) та 64 % лосів європейських (*Alces alces*) після зіткнення з автотранспортом гинули від нанесених травм не одразу, а з часом (Seiler, 2003). За матеріалами опитування водіїв у Сумській обл. (траса Суми—Миропілля, 2005 р.), також відомі випадки втечі сарни після зіткнення з автомобілем.

На завершення варто зазначити, що збиті на дорогах тварини можуть бути зібрані для колекцій і використовуватися у багатьох галузях — вивчення анатомії та морфології, поширення, паразитів, зокрема гельмінтів, проведення ДНК-аналізу тощо. Зокрема, відомі фауністичні праці, де певні види ссавців вказані виключно за знахідками загиблих тварин на дорогах (Вікирчак, 2014; Роженко, 2015). Такі знахідки часом суттєво розширюють відомості про ареали певних видів. Так, шакала (*Canis aureus*) вперше на території України зареєстровано саме за екземпляром, знайденим загиблим на автошляху (Волох та ін., 1998).

Висновки

1. На дорогах північно-східної України серед жертв доріг ідентифіковано 16 видів з 9 родів ссавців. Найбільшу частку (54,9 %) серед загиблих на дорогах ссавців становлять синантропні види — *Felis catus* і *Canis familiaris*, які відзначені майже виключно у населених пунктах. Серед диких тварин домінують *Talpa europaea* та *Erinaceus roumanicus* (разом 34 %).

2. Найбільша кількість диких ссавців гине на дорогах з незначною інтенсивністю руху транспорту (дороги III–V категорій). Тут відмічено загибель 6 видів, які занесені у Додаток III до Бернської конвенції. На дорогах I–II категорій зареєстровано незначну кількість збитих тварин (~10 %), проте саме на цих дорогах відбуваються зіткнення з великими тваринами, зокрема *Capreolus capreolus*, *Alces alces* та ін.

3. Кількість загиблих на дорозі тварин найбільше залежить від 5 факторів: інтенсивності трафіку, сезону, біотопу, біологічних особливостей тварин, їх добової активності та трофіки. Прослідковується сезонна та добова динаміка загибелі ссавців: найбільше тварин гине навесні та влітку, а також вранці та ввечері.

4. У північно-східній Україні протягом доби на 100 км доріг середня кількість випадків загибелі ссавців становить 1,6 екз., а середня кількість усіх загиблих хребетних — 20,6 екз. Реальна кількість загиблих на дорогах тварин є безумовно більшою за ту, яку вдається виявити, оскільки частина їх не залишається на місці зіткнення з автотранспортом.

Подяки

Автор висловлює щирі подяки І. Загороднюку за підтримку у написанні та редагуванні статті, цінні рекомендації щодо проведення досліджень та допомогу у пошуку літератури; Ю. Геряку за цінні поради та редагування тексту; Л. Сторчак за цінні поради при редагуванні тексту; І. Євстаф'єву та М. Товпинцю за цінні поради щодо проведення досліджень та консультацій по створенню бази даних про збитих тварин; А. Ніколенко за редагування тексту.

Література • References

- Волох, А. М., Рожченко, Н. В., Лобков, В. А.* Первая встреча обыкновенного шакала (*Canis aureus* L.) на юго-западе Украины // Научные труды Зоол. музея Одесского гос. ун-та. 1998. Том 3. С. 187–188.
[*Volokh, A. M., Rozhenko, N. V., Lobkov, V. A.* First record of the common jackal (*Canis aureus* L.) in the southwest of Ukraine // *Nauchnyie Trudy Zool. Muz., Odessa State University*. 1998. Vol. 3. P. 187–188. (in Ukr.)]
- Вікучак, О.* Знахідки kota лісового, *Felis silvestris* Schreber, 1777 (Carnivora, Felidae), на Тернопільщині (Україна) // Праці Теріологічної Школи. 2014. Том 12. С. 108–110.
[*Vikyrchak, O.* Findings of the wildcat, *Felis silvestris* Schreber, 1777 (Carnivora, Felidae), on the territory of the Ternopil region, Ukraine // *Proceedings of the Theriological School*. 2014. Vol. 12. P. 108–110. (in Ukr.)]
- Годлевська, О., Загороднюк, І. Славці* // Фауни України: охоронні категорії. Довідник. Видання друге, перероблене та доповнене / За ред. О. Годлевської, Г. Фесенка. Київ, 2010. С. 25–28.
[*Godlevska, O., Zagorodniuk, I.* Mammals // *Fauna of Ukraine: conservation categories. Reference book. The 2nd edition* / Ed. by L. Godlevska, H. Fesenko. Kyiv, 2010. P. 25–28. (in Ukr.)]
- Дурдыева, Ю. В.* Автошляхи та екомережа: критерії та ефекти фрагментації // Сучасні проблеми природничих наук: Матеріали IV Всеукраїнської студ. наук. конф. (Ніжин, 21–22 квітня 2010 р.). Ніжин, 2010. С. 104–105.
[*Durdyeva, Yu. V.* Highways and econet: criteria and effects of fragmentation // *Modern Problems of Natural History Sciences: Proceedings of IV All-Ukrainian Student Scientific Conference* (Nizhyn, 21–22, 2010). Nizhyn, 2010. P. 104–105. (in Ukr.)]
- Жуманіязов, В. А., Фесенко, Г. В.* Дослідження загибелі птахів на автошляхах Лубенського району Полтавської області // Проблеми вивчення та охорони птахів : Матеріали VI наради орнітологів Західної України (м. Дрогобич, 1–3 лютого 1995 р.). Львів, Чернівці, 1995. С. 58–61.
[*Zhumaniazov, V. A., Fesenko, H. V.* Registration of birds mortality at roads of the Lubny district of the Poltava region // *Questions of Study and Protection of Birds : Proc. 6 Meeting of Ornithologists of West of Ukraine* (Drohobych, 1–3.02.1995). Lviv, Chernivtsi, 1995. P. 58–61. (in Ukr.)]
- Загороднюк, І.* Загибель тварин на дорогах: оцінка впливу автотранспорту на популяції диких і свійських тварин // Фауна в антропогенному середовищі. Луганськ, 2006 а. С. 120–125. (Праці Теріологічної школи; Вип. 8).
[*Zagorodniuk, I.* Animal mortality on the roads: estimation of vehicle traffic influence on populations of wild and domestic animals // *Fauna in Anthropogenic Environments* / Ed. by I. Zagorodniuk. Luhansk, 2006 a. P. 120–125. (Proceedings of the Theriological School; Vol. 8). (In Ukr.)]
- Загороднюк, І.* Антропогенні пастки та виживання тварин у трансформованому середовищі // Трибуна-12. Матеріали II междунар. междисципл. конф. по дикій природі / Под ред. В. Е. Борейко. Киев : Лотос, 2006 б. С. 160–171.
[*Zagorodniuk, I.* Anthropogenic traps and survival of animals in transformed environment // *Tribune-12. Proceedings of 2nd International conference for wild nature, dedicated to memory of F. R. Shtilmark* / Ed. by V. E. Boreiko. Kyiv : Lotos Press House, 2006 b. P. 160–171. (in Ukr.)]
- Загороднюк, І. В., Смельянов, І. Г.* Таксономія і номенклатура ссавців України // Вісник Національного науково-природничого музею. 2012. № 10. С. 5–30.
[*Zagorodniuk, I. V., Emelyanov, I. G.* Taxonomy and nomenclature of mammals of Ukraine // *Proceedings of the National Museum of Natural History*. 2012. Vol. 10. P. 5–30. (in Ukr.)]
- Закон України «Про автомобільні дороги»* від 09.12.2015 р. № 2862-15 (підстава 766-19) // Верховна рада України (on-line). <https://goo.gl/E5pkOA>
[*The Law of Ukraine On Automobile Roads* from 12.09.15 No. 2862-15 (base 766-19) // *Verkhovna Rada of Ukraine* (on-line). <https://goo.gl/E5pkOA> (in Ukr.)]
- Клауснітцер, Б.* Экология городской фауны. Москва, 1990. 246 с.
[*Klausnitscher, B.* Ecology of the Urban Fauna. Moscow, 1990. 246 p. (translated into Rus. from the Engl.)]
- Коробченко, М.* Наземна активність підземного гризуна *Spalax microphthalmus* // Zoocenosis 2009. Біорізноманіття і роль тварин в екосистемах: V Міжнар. наук. конф. (12–16.10.2009, Дніпропетровськ). Дніпропетровськ : Ліра, 2009. С. 329–331.
[*Korobchenko, M.* Over-ground activity of underground rodent *Spalax microphthalmus* // *Zoocenosis 2009. Biodiversity and Role of Animals in Ecosystems. The V International Conference* (Dnipropetrovsk, 12–16.10.2009). Dnipropetrovsk : Lira, 2009. P. 329–331. (In Ukr.)]
- Мазай, О. Ю., Кошелєв, О. І.* Загибель тварин на автошляхах Мелітопольщини // Сучасні проблеми екології : Збірка матеріалів конференції молодих вчених 7–9 жовтня 2004 р. Запоріжжя, 2004. С. 29–31.
[*Mazay, O. Yu., Koshelev, A. I.* Animal mortality on the roads of Melitopol region // *Modern Problems of Ecology : Proceedings of Conference of Young Scientists 7–9 October 2004*. Zaporizhia, 2004. P. 29–31. (In Ukr.)]
- Некрасова, О. Д., Титар, В. М.* До вивчення проблеми загибелі амфібій та рептилій на дорогах Кінбурнського півострова // Природничий альманах. 2012. Вип. 18. С. 6–69.
[*Nekrasova, O. D., Tytar, V. M.* To the study of the problem of mortality of amphibians and reptiles on roads of the Kinburn peninsula // *Pryrodnychiy Almanakh*. 2012. Vol. 18. P. 62–69. (In Ukr.)]
- Решетило, О. С., Микітчак, Т. І.* Загибель земноводних (Amphibia) на автошляхах Львівщини: стан проблеми та критерії оцінювання // Вестник зоології. 2008. Том 42, № 4. С. 315–323.
[*Reshetylo, O. S., Mykitchak, T. I.* Road mortality of Amphibians (Amphibia) in Lviv region: problem status and estimating criteria // *Vestnik zoologii*. 2008. Vol. 42, No. 4. P. 315–323. (in Ukr.)]
- Рожченко, М.* Динаміка чисельності та поширення норки європейської (*Mustela lutreola*) у пониззі річки Дністер у 2009–2014 роках // Праці Теріологічної Школи. 2015. Том 13. С. 34–35.

- [*Rozhenko, M.* Dynamics of abundance and distribution of the European mink (*Mustela lutreola*) in the Lower Dniester region in 2009–2014 // Proceedings of the Theriological School. 2015. Vol. 13. P. 33–34. (in Ukr.)]
- Саварин, А. А.* Морфо-біологічна і екологічна характеристика білогрудого ежа, *Erinaceus concolor* (Erinaceidae, Insectivora), Білоруси : Автореф. дис. ... канд. біол. наук. Мінск, 2011. 29 с.
- [*Savarin, A. A.* Morpho-biological and ecological characteristics of the white-chested hedgehog, *Erinaceus concolor* (Erinaceidae, Insectivora), in Belarus : Abstract of Diss. ... Cand. Biol. Sci. Minsk, 2011. 29 p. (in Rus.)]
- Скубак, Е.* Гибель рукокрылих на автодорогах в НПП «Святые Горы» // Раритетна фауна та її охорона / За ред. І. Загороднюка. Луганськ, 2008. С. 274–275. (Праці Теріологічної школи; Вип. 9).
- [*Skubak, E.* The bats mortality on the roads in Sviati Hory National Nature Park // Rare fauna and its conservation / Ed. by I. Zagorodniuk. Luhansk, 2008. P. 274–275. (Proceedings of the Theriological School; Vol. 9). (in Ukr.)]
- Скубак, Є. М.* Динаміка впливу автошляхів на популяції наземних хребетних НПП «Святі гори» // Збереження біологічного і ландшафтного різноманіття України : Матеріали наук.-практ. конф. 7–8 липня 2016 р. / За ред. В. А. Дьякова. Святогірськ, 2016. С. 250–256.
- [*Skubak, E. M.* The dynamics of influence of roads on populations of terrestrial vertebrates in Sviati Hory National Nature Park // Conservation of Biological and Landscape Diversity of Ukraine : Conference Proceedings, 7–8 July 2016 / Ed. by V. A. Dyakov. Sviatohirsk, 2016. P. 250–256. (in Ukr.)]
- Смірнов, Н. А., Скільський, І. В.* Загибель наземних хребетних тварин на модельній ділянці автодороги в рівнинній частині Буковини // Проблеми вивчення й охорони тваринного світу у природних і антропогенних екосистемах : Мат-ли Міжнар. наук, конф. (м. Чернівці, 13 листопада 2009 р.). Чернівці : ДрукАрт, 2010. С. 116–118.
- [*Smirnov, N. A., Skilsky, I. V.* The terrestrial vertebrates mortality in the model area of the road in the plain part of Bukovina // Problems of Studying and Conservation of Wildlife in Natural and Anthropogenic Ecosystems : Proc. Intern. Scient. Conf. (Chernivtsi, 13 November 2009). Chernivtsi : Druk-Art, 2010. P. 116–118. (in Ukr.)]
- Федонюк, О.* Загибель земноводних та плазунів на дорогах // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія. 2007. Вип. 21. С. 247–248.
- [*Fedonyuk, O.* The loss of amphibians and reptiles on the roads // Scientific Bulletin of the Uzhgorod University. Series Biology. 2007. Vol. 21. P. 247–248. (in Ukr.)]
- Forman, R. T., Alexander, L. E.* Roads and their major ecological effects // Annual review of ecology and systematics. 1998. Vol. 29. P. 207–231.
- Handbook of road ecology* / Ed. by R. Ree, D. Smith, C. Grilo. UK : John Wiley & Sons, 2015. 551 p.
- Huijser, M. P., Bergers, P. J.* The effect of roads and traffic on hedgehog (*Erinaceus europaeus*) populations // Biological conservation. 2000. Vol. 95, No. 1. P. 111–116.
- Huijser, M. P., McGowen, P., Fuller, J., et al.* Wildlife-Vehicle Collision Reduction Study. Report to congress / U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, Washington D.C., USA. 2007. 259 p.
- Seiler, A.* Ecological effects of roads (A review) // Introductory Research Essay / Department of Conservation Biology. Uppsala: SLU, 2001. No. 9. P. 1–40.
- Seiler, A.* The Toll of the Automobile: Wildlife and Roads in Sweden : PhD Thesis / Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala, 2003. 48 p.
- Seiler, A.* Predicting locations of moose-vehicle collisions in Sweden // Journal of Applied Ecology. 2005. Vol. 42, No. 2. P. 371–382.
- Trombulak, S. C., Frissell, C. A.* Review of ecological effect of roads on terrestrial and aquatic communities // Conservation Biology. 2000. Vol. 14. No. 1. P. 18–30.