

нених понад вимоги біологічного – знизити ризик захворюваності способу очищення, та спрямуван- внаслідок водного фактора. ням їх у регулюючі ємності;

#### Список використаних джерел

1. ДБН В.25-75-2013. Каналізація. Зовнішні джерела та споруди. Основні положення проектування.
2. Дмитрієва О.О., Хоренжая І.В. Екологічно безпечне водовідведення з території м. Оdesa в аварійних ситуаціях. Харків - 2013.
3. Рекомендації парламентських слухань «Підтоплення земель в Україні: проблема та шляхи подолання» Постанова Верховної Ради України від 06.03.2003 р. № 609-IV;
4. Статистичний щорічник Україна - 2013р.

УДК [591.553+639.11/.16](292.485)

## АНАЛІЗ ВПЛИВУ ТЕХНОГЕННИХ ЗАГРОЗ НА ЕКОЛОГІЧНУ БЕЗПЕКУ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

**Ірина Анатоліївна Трач, Василь Григорович Петрук,  
Володимир Володимирович Костюк, Роман Васильович Петрук**  
аспірант, Вінницький національний технічний університет  
д.т.н., проф., Вінницький національний технічний університет  
аспірант, Вінницький національний технічний університет  
к.т.н, Вінницький національний технічний університет  
вул. Хмельницьке шосе 95, 21021, м. Вінниця  
trachiryna2103@gmail.com

Встановлено значний негативний вплив транспортної інфраструктури, технологічних процесів автодорожніх робіт, неконтрольованого полювання та браконьєрства, надмірного вилучення тварин, інтенсифікації сільськогосподарських і лісгосподарських робіт та інших техногенно-екологічних чинників на угруповання мисливської теріофауни, які збільшують небезпеку для існування цих популяцій та посилюють депресію і навіть їх зникнення. **Ключові слова:** техногенні загрози, екологічна безпека, мисливська теріофауна, транспортна інфраструктура, пестициди.

**Анализ техногенных угроз на экологическую безопасность природной среды** Трач И.А., Петрук В.Г., Костюк В.В., Петрук Р.В. Установлено значительное негативное влияние транспортной инфраструктуры, технологических процессов автодорожных работ, неконтролируемой охоты и браконьерства, чрезмерного изъятия животных, интенсификации сельскохозяйственных и лесохозяйственных работ и других техногенно-экологических факторов на группировки охотничьей териофауны, которые увеличивают опасность для существования этих популяций и усиливают депрессию и даже их исчезновения. **Ключевые слова:** техногенные угрозы, экологическая безопасность, охотничья териофауна, транспортная инфраструктура, пестициды.

**Analysis of the impact of man-made threats to the ecological safety of the environment** Trach Irina, Petruk Vasily, Kostyuk, Vladimir Petruk Roman Established a significant negative impact of transport infrastructure, processes, road works, uncontrolled hunting and poaching, excessive removal of animals, intensification of agricultural and forestry activities and other man-made and environmental factors on group hunting mammal fauna that increase the danger to the existence of these populations and increase depression and even their disappearance. **Keywords:** man-made threats, environmental safety, hunting mammal fauna, transport infrastructure, pesticides.

#### Вступ

Мисливська теріофауна протягом усього історичного часу була і є сьогодні об'єктом постійного та майже регулярного користування. Мисливська теріофауна України протягом

останніх 50-60 років виявляють стійку тенденцію до виснаження. На сьогоднішній день більшість її популяцій знаходяться в катастрофічному стані. Незважаючи на законодавчу заборону та обмеження щодо вилу-

чення мисливських ссавців, охорони місць їхнього перебування, спостерігається катастрофічний вплив антропогенних факторів на їх біотопи. За сучасних екологічних та соціально-економічних умов необхідно передбачати дію загроз поголів'ю мисливських тварин. До загроз прямих з негайним наслідком відносяться лісові пожежі (часом їх площа досягає кількох тис. га), великі повені, погодні аномалії. Опосередковані загрози стосуються трансформації традиційних місць існування тварин; фрагментації або і знищення біотопів; забруднення середовища виробничими і побутовими відходами, пестицидами; інтенсифікації лісокористування (в тому числі рекреаційного). Наслідки опосередкованих загроз виявляються не одразу, а через якийсь час, по мірі зміни структури лісів, збіднення кормової бази, посилення чинника турбування. Зменшення чисельності мисливських тварин відбувається, найчастіше, внаслідок порушення середовища їх існування та структури популяцій (омолодженість, порушення вікової і статевої структури, ускладнення відносно обміну генетичною інформацією внаслідок фрагментації біотопів та зменшення щільності поголів'я) [1]. Результатом техногенно-екологічних загроз є висока смертність мисливських ссавців від отруєння мінеральними добривами, пестицидами, забрудненою водою та від зменшення кормової бази; неспроможність відновлювати чисельність своїх популяцій; зникнення на окремих територіях, де ссавці мають вагомий вплив на екосистеми в цілому. Наприкінці 80-х років ХХ ст. в Україні мисливська теріофауна набула особливого розви-

тку і сягнула надто високої чисельності. Але після набуття Україною незалежності в процесі реформування аграрної та мисливської галузей, законодавчої бази щодо захисту та відновлення фауни було допущено багато помилок, які призвели до скорочення чисельності диких ссавців.

### Вплив техногенних загроз на екологічну безпеку мисливської теріофауни.

До техногенно-екологічних чинників, що негативно впливають на весь теріологічний комплекс диких ссавців України, варто віднести не завжди обґрунтоване ведення лісового господарства, землеробства, використання пестицидів і осушування боліт, браконьєрство, а також прокладання автошляхів і будівництво об'єктів житлового та господарського призначення. Усе це спричиняє зростання смертності молодняку від різних причин, утримується чисельність тварин на низькому рівні, унеможлиблюється мешкання багатьох видів взагалі [1].

Погіршують умови існування наземних тварин і транспортна система [2, 3], головними екологічними ефектами якої є: втрата і трансформація біотопів, турбування через прямий доступ людини до оселищ тварин, отруєння внаслідок хімічного забруднення викидами двигунів та паливно-мастильними матеріалами, смертність через рух транспорту, фрагментація біотопів та порушення міграційних шляхів, екологічна та генетична диференціація популяцій внаслідок просторової ізоляції транспортною інфраструктурою, зміна біотичних особ-

ливостей популяцій, виникнення техногенних чинників (табл. 1). крайових ефектів та багато інших

Таблиця 1 Вплив транспортної системи на мисливських ссавців

| Фактори впливу дорожньої системи  | Наслідки негативного впливу для мисливської теріофауни  |
|---|---|
| Фрагментованість транспортної інфраструктури; Інтенсивний транспортний рух; Будівництво лісових доріг для підвищення ефективності лісозаготівель; Будівництво нових шляхів без врахування ландшафтних, флористичних та фауністичних особливостей геосистем; Відсутність дорожніх інженерних споруд для забезпечення нормального існування тварин (зелені мости, дренажні труби та ін.). | Хімічне забруднення викидами двигунів та паливно-мастильними матеріалами; Шумове та світлове забруднення; Накопичення твердих побутових відходів в природних смугах; Порушення спокою тварин; Зростання доступу людей до біотопів; Браконьєрство; Зіткнення тварин з автомобілями; Фрагментація та трансформація біотопів; Виникнення крайових ефектів; Втрата продуктивної частини екосистеми; Погіршення захисних та кормових властивостей біотопів; Дроблення площ індивідуальних ділянок аж до зникнення виду тварин; Порушення міграційних шляхів; Просторова ізоляція популяцій; Порушення вікової та статевої структури популяцій. |

Негативно відбивається на чисельності диких тварин і випасання великої рогатої худоби у лісах та на луках поблизу водойм. Найбільш інтенсивно це відбувається протягом весняно-літнього періоду, коли з'являється молодняк ссавців. Провалювання їхніх нір, посилення неспокою та інші несприятливі впливи спонукають тварин до переселення. Також свійські ссавці є небажаними компонентами природних екосистем. Через парування собак з вовками, лісових котів зі свійськими котами з'являються гібридні особини, що руйнують генетичний фонд і формують популяції, вплив яких на інші компоненти спотворених природних екосистем важко передбачити. Зазначимо, що останнім часом популяція лісового kota у Вінницькій області

зростає і потребує запровадження заходів щодо його охорони та збереження. Крім того, здичавілі свійські коти здатні суттєво скоротити чисельність дрібних рідкісних ссавців [4].

Практично для всіх ссавців велику небезпеку становить традиційне ведення лісового господарства. Рубки лісу всіх типів (від рубок догляду до санітарних) знищують старі дерева, які завжди були основними місцями мешкання кажанів, вовчків, виведення молодняку дрібними кунячими, горностаєм та різними видами гризунів. Рубки лісу погіршують також захисні умови і у такий спосіб та зменшують ємність угідь. До середини ХХ ст. в Україні проводили досить інтенсивну лісозаготівлю, яка обумовила сучасну вікову та породну структуру лісів. Вирубка дубових, грабових лісів та відновлення пло-

щі, вкритої лісом, за рахунок шпилькових порід погіршили умови існування всіх оленячих. Через зімкнутість крон у таких лісів з'явився слабозвинений підлісок, що пояснює дефіцит зимових кормів цього виду. Старіння лісу, заміна листяних порід на шпилькові негативно впливають на чисельність і щільність населення оленячих.

Незважаючи на законодавчу заборону та обмеження щодо вилучення диких тварин, а також охорону місць їхнього перебування, надзвичайно поширене браконьєрство, що прогресує останні роки. Низька культура проведення полювань та низький рівень соціального стану населення, у тому числі й мисливців, підштовхують до браконьєрства, що є одним з провідних факторів зниження чисельності мисливських ссавців України [4, 5].

Значна частина мисливської теріофауни зменшується через забруднення води в річках, ставках та озерах тощо. Основним забруднювачем водних джерел є, зокрема, промисловість та виробництво, які з їх застарілими технологіями суттєво забруднюють навколишнє середовище. Досить небезпечними для тварин дедалі стають атмосферні забруднення, що викликають ще й мутагенні явища.

Сільськогосподарське виробництво не меншою мірою, як і браконьєрство, негативно впливає на мисливську теріофауну та її біотопи існування. Відчутне скорочення багатьох популяцій пояснюється трансформацією природних ландшафтів в агроценози, яка відбулася на всьому просторі України [5]. Значну частку мисливських угідь становить рілля, яка за сучасною технологією сільськогосподарського виробництва щорічно потребує використання різних видів

добрив та пестицидів для інтенсивного вирощування ячменю, соняшника, озимої пшениці, кукурудзи та інших. Кореляційний аналіз обсягів внесених пестицидів та чисельності зайця-русака показав взаємозв'язки між ними (рис. 1, а). Отримане значення коефіцієнта кореляції ( $r = -0,851$ ) вказує на те, що при умові збільшення внесення обсягів пестицидів відповідно зменшується чисельність зайця-русака. Отримане значення коефіцієнту кореляції між чисельністю зайця-русака та кількістю внесених мінеральних добрив становить  $r = -0,657$ , що вказує на значну обернену кореляцію (1, б).

а)

б)

Рисунок 1 – Динаміка чисельності зайця-русака залежно від: а – рівня пестицидного навантаження; б – кількості внесених мінеральних добрив під урожай

Крім того, значна частина молодого потомства дрібних мисливських ссавців гине на полях за механізованого обробітку ґрунту та збирання врожаю. Основними причинами загибелі тварин під час механізованого обробітку ґрунту та збирання врожаю є існуючі способи виконання робіт. В останні роки на території України збільшилися площі просапних культур, що потребують інтенсивного механізованого обробітку ґрунту в період розмноження тварин. Вирощування на великих площах буряку та соняшнику є особливо небезпечним чинником для мисливської теріофауни. Завдяки багаторазовій культуривації та інтенсивного хімічного обробітку на плантаціях цих культур спостерігається критично низька чисельність ссавців. В цій ситуації яскравим прикладом є популяція зайця-русака [5, 6].

Було встановлено, що при умові збільшення площі посівів соняшника значно зменшується чисельність зайця-русака (рис. 2, а), коефіцієнт кореляції становить  $r = -0,738$ . Така сама залежність чисельності зайця-русака і від збільшення площі посівів зернових та зернобобових. Завдяки кореляційному аналізу було виявлено досить значну залежність чисельності дикої свині від площі посівів зернових та зернобобових культур ( $r = 0,543$ ), коли при збільшенні посівів зернових та зернобобових збільшується чисельність дикої свині (2, б), оскільки, зокрема, овес, пшениця, горох та кукурудза становлять значну частку харчування дикої свині в весняно-літній період.

а)

б)

Рисунок 2 – Динаміка чисельності: а – зайця-русака залежно від площі посівів соняшнику; б – дикої свині залежно від площі посівів зернових та зернобобових

Також великої шкоди популяціям дрібних мисливських тварин завдають пожежі. Якщо раніше землероби, незважаючи на законодавчі заборони, підпалювали тільки стерню для знищення насіння бур'янів і впалого зерна, то зараз дуже популярним і практично безкарним стало випалювання сухої трави в лісонасадженнях.

## Висновки

Отже, з вище приведеного аналізу можна констатувати, що сучасні техногенні виникли є беззаперечною і масштабною загрозою для існування екосистем теріофауни України і мисливської теріофауни зокрема. Дове-

дено, що транспортна інфраструктура є найбільш потужним лімітуючим фактором популяції мисливської теріофауни, що порушують стабільність фауністичної екосистеми в цілому. На підставі експериментальних досліджень та статистичних даних встановлено різке зменшення чисе-

льності мисливської теріофауни від збільшення об'ємів внесених мінеральних добрив та пестицидних препаратів, як наслідок різкої інтенсифікації сільськогосподарського виробництва, що становить для них екологічну небезпеку.

### Література

1. Трач І.А. Сталій розвиток України: збереження мисливських ссавців / І.А. Трач // Екологія та сталій розвиток: Матеріали І Наук.-практ. конф. – Маріуполь: ДонДУУ, 2015. – С. 59-61.
2. Трач І.А. Вплив транспортних систем на екологічну безпеку популяції диких тварин / І.А. Трач, В.Г. Петрук, Л.А. Бойчук // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Сільське господарство та лісівництво № 1.– Вінниця, 2015.– С. 128-133.
3. Трач І.А. Екологічний аналіз впливу зони дорожнього ефекту на популяції диких тварин / І.А. Трач, В.Г. Петрук // V-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (Екологія / Ecology - 2015) / Збірник наукових статей. - Вінниця: Видавничтво-друкарня ДІЛО, 2015. - 280 с. С. 153.
4. Волох А. М. Охотничьи звери Степной Украины: Монография. / А. М. Волох. – Херсон: ФЛП Гринь Д. С., 2014. – Т. 1. – 412 с.
5. Волох А. М. Охотничьи звери Степной Украины: Монография. / А. М. Волох. – Херсон: Гринь Д. С., 2016.– Т. 2. – 571 с.
6. Трач І.А. Екологічна оцінка токсичного впливу дихлорфеноксигербициду 2,4-Д на диких ссавців / [І.А. Трач, В.Г. Петрук, Н.О. Гребенюк, Т.С. Прадівляна] // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Спеціальний випуск до ІХ Міжнародної науково-практичної конференції “Сучасні проблеми збалансованого природокористування”, м. Кам'янець-Подільський, 27-28 листопада 2014 року. – Кам'янець-Подільський: Подільський державний аграрно-технічний університет, 2014. – С. 71-73.

## ПИТАННЯ ОСВІТИ ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

УДК378.147:504

### АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ В ЕКОЛОГІЧНІЙ ОСВІТІ

Онопрієнко В.П., Бондаренко С.М.

Сумський національний аграрний університет  
вул. Герасима Кондратьєва, 160, 40000, м. Суми  
admin@sau.sumy.ua

Розглянуто екологічні проблеми енергетичного забезпечення населення, позитивні та негативні сторони екологічної освіти запропонованих в енергетиці технологічних рішень, особливості організації навчального процесу у вигляді вільних дискусій із залученням сучасних даних і думок різних груп фахівців. **Ключові слова:** екологічна освіта, енергетика, технологічні рішення, екологічні загрози.

Рассмотрены экологические проблемы энергетического обеспечения населения, положительные и отрицательные стороны экологического образования предлагаемых в энергетике технологических решений, особенности организации учебного процесса в виде свободных дискуссий с привлечением современных данных и мнений различных групп специалистов. **Ключевые слова:** экологическое образование, энергетика, технологические решения, экологические угрозы.

We consider the environmental problems of energy supply of the population, the positive and negative aspects of the proposed environmental education in energy technology solutions, especially the educational process in the form of free discussions involving current data and opinions of various groups of professionals. **Keywords:** environmental education, energy, technology solutions, environmental threats.

Центральним завданням екологічної освіти і виховання в середній та вищій школі є доведення до кожного майбутнього активного громадянина суспільства усвідомлення необхідності сталого розвитку цивілізації як фактора існування людського суспільства загалом. Таке усвідомлення має визначати менталітет, емоції людини, її

поведінку в соціумі та професійну діяльність.

Історично склалося так, що в поняття "сталій розвиток" фахівці різного профілю вкладають різний зміст: висувають на перший план економічний складник, соціальні компоненти або екологічну обґрунтованість розвитку технологій природокористування [1]. Найбільш поширене розуміння