https://doi.org/10.36100/dorogimosti2021.24.177

УДК 625.7/.8

Харитонова Н. М., *https://orcid.org/0000-0001-5732-3407*
Лозова Т. М., *https://orcid.org/0000-0002-6615-5932*

Державне підприємство «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П. Шульгіна» (ДП «ДерждорНДІ»), м. Київ, Україна

СИСТЕМИ ВИЯВЛЕННЯ ТВАРИН НА АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРОГАХ. ДОСВІД АМЕРИКИ ТА КРАЇН ЄВРОПИ

Анотація

Вступ. Проаналізовано досвід країн Західної Європи та Америки, опрацьовані цілі та методи впровадження систем виявлення диких тварин на автомобільних дорогах.

Проблематика. Зменшення природного середовища існування диких тварин спричиняє зростання кількості дорожньо-транспортних пригод (ДТП). Системи виявлення тварин спрямовані на зменшення частоти зіткнень диких тварин та транспортних засобів.

Мета. Метою роботи є аналіз літературних джерел щодо ефективності та оцінки впровадження систем виявлення диких тварин. Опрацювання джерел, в яких описано історію запровадження та досвід зарубіжних країн.

Матеріали і методи. Аналіз зарубіжних джерел щодо впровадження систем виявлення диких тварин.

Результати. Проведено аналіз зарубіжних інформаційних джерел щодо впровадження систем виявлення диких тварин.

Висновки. Описано досвід країн Західної Європи та Північної Америки, проаналізовано ефективність впровадження систем виявлення диких тварин.

Ключові слова: автомобільна дорога, безпека дорожнього руху, біоперехід, система виявлення, тварина, транспортний засіб.

Вступ

Зіткнення диких тварин з транспортними засобами є істотною проблемою, у наш час, яка має вплив як на безпеку дорожнього руху, так і на дику природу. [1]. До найпопулярніших заходів захисту диких тварин, належать влаштування біопереходів та огороджень. Проводяться подальші дослідження з метою зменшення впливу автомобільної дороги на середовище проживання диких тварин.

Наразі в Україні відсутні збудовані біопереходи.

Також до ефективних засобів захисту дикої природи відносяться: попереджувальні знаки, системи виявлення тварин, відбивачі, ультразвукові попереджувальні сигнали, програми інформування громадськості [2].

Системи виявлення тварин є прикладом технології, спрямованої на зменшення зіткнень тварин і транспортних засобів. Ці системи використовують датчики для виявлення великих ссавців, вздовж дороги. Після виявлення великого ссавця активізуються та загораються попереджувальні знаки, що закликають водіїв сповільнитись і бути більш уважними.

В Україні та Східній Європі ці системи не досліджувались та не впроваджувались.

Основна частина

Системи виявлення тварин — це відносно нова технологія, яку використовують транспортні агенції для вирішення проблем безпеки руху, пов'язаних з аваріями, що спричинені зіткненнями транспортних засобів та диких тварин. Ці системи дозволяють уникнути проблеми фрагментації середовища проживання тварин, які виникають при методах огородження дикої природи від автомобільних доріг. При правильній установці та калібруванні прихованих датчиків, вони виявляються більш надійними за різних погодних умов та умов дорожнього руху, а також мають мінімальний вплив на середовище існування дикої природи та шляхи міграції [3].

Системи виявлення тварин поділяються на 2 основних типи (**рис. 1**):

– системи охоплення площі, які виявляють тварин у будь-якому місці всередині своєї зони покриття;

– системи фактичної присутності, які виявляють тварин при вході та виході з проїзної частини.

Рисунок 1 — Типи систем виявлення тварин на автомобільних дорогах

Системи виявлення тварин зазвичай встановлюються на ділянках з високою концентрацією дорожньо-транспортних пригод (ДТП) за участі диких тварин, однак вони також можуть бути встановлені у місцях, перетину поточної або запланованої ділянка середовища проживання великих тварин з дорогою. Для визначення ефективності цих систем, протягом декількох років виконується моніторинг кількості скоєних ДТП за участі диких тварин, перед та після установки.

Вони складаються з двох частин: компонента системи виявлення тварин (інфрачервоним, термічним або датчиком руху), який налаштований на виявлення тварин та системи попередження, що активує попереджувальні знаки для водіїв. Оскільки ці знаки не статичні, вважається, що вони привертають більше уваги водіїв, ніж традиційні знаки. Ці системи орієнтовані на великих тварин (лось, олень, дикий кабан), які можуть спричинити загибель людей, травмування та пошкодження майна.

Системи виявлення тварин можуть бути встановлені як окремий метод пом'якшення наслідків негативного впливу, або можуть бути об'єднані з іншими заходами, а саме, огородження ділянок автомобільної дороги та влаштування біопереходів (підземних тунелей, естакад). З суцільним огородженням для дикої природи, ці системи можуть бути встановлені на закінченні огороджень або біля прогалин у парканах.

Мета системи попередження водія — зробити водіїв більш обізнаними про те, що на дорозі присутні тварини. Проінформованість змусить водія уповільнити швидкість, що, у свою чергу, дасть водієві більше часу, щоб відреагувати на присутність тварини, і потенційно знизити ймовірність її зіткнення з транспортним засобом.

Починаючи з 1990-х років, системи виявлення тварин були встановлені у 34 місцях по Європі та Північній Америці [4].

У літературних джерелах повідомляється про перші дослідження у Швейцарії, датовані 1998 роком, системи були встановлені у семи місцях по країні, кожна з яких складалась із серії пасивних інфрачервоних датчиків для виявлення копитних тварин, таких як косуля та благородний олень [5]. У результаті цього дослідження було визначено, що кількість зіткнень тварин і транспортних засобів вдалося зменшити на 82 %.

У Фінляндії у 1996, було встановлено систему, що при виявлені рухів великих тварин радіолокаційними мікрохвильовими датчиками на відстані 50 м, запускала світлодіодні інформаційні табло з символом лося та попереджала водії про присутність великих тварин на дорозі або поруч з нею, залишаючись освітленими протягом двох-трьох хвилин після запуску тваринами. Виявлення великої тварини також активувало відеокамеру та реєстратор. [6].

Перша система встановлена в штаті Вашингтон, США (Hwy 395) датується липнем 2000 року, яка складалась з двох лазерів, по одному із кожної сторони, двох попереджуючих знаків про оленів, двох менших прямокутних знаків з написом та двох червоних проблискових маячків на сонячних батареях. Вона пропрацювала лише до 2002 року через хибні спрацювання та недоліки лазерного обладнання.

Також такі системи були встановлені вздовж доріг національних парків Кутеней, (Канада) та Єллоустоон (США), у Нідерландах, Швеції, Норвегії та Німеччині [7].

Кілька досліджень вказують на те, що зіткнення зменшувались від 80 % до 90 %, коли на дорозі встановлювали системи попередження [8, 9]. Успіх цих систем попередження пояснювався зниженням швидкості та збільшенням гальмівного шляху [10].

Згідно досліджень, що були проведені у штаті Вайомінг під час міграції американських червонохвостих оленів, водії реагували на сигнальні вогні у нічний час та в середньому знижували швидкість на 6-8 км/год, а при долученні «пасток» для оленів біля узбіччя на 20 км/год. Але незважаючи на позитивні результати автор розмірковує чи пристосуються місцеві водії та чи будуть з часом знижувати швидкість на цих ділянках.

Більшість технологій виявлення тварин вразливі до «помилкових негативних результатів» та «помилкових спрацьовувань». Помилкові негативні результати виникають, якщо тварина наближається, але системі не вдається її виявити. Помилкові спрацьовування трапляються, якщо система повідомляє про присутність тварини, але жодної тварини немає. Зведення їх до мінімуму дуже важливо, оскільки водії повинні реагувати на попереджувальні сигнали. Як тільки система виявлення тварин надійно виявляє цільові види та активує попереджувальні сигнали та знаки, реакція водія визначає, наскільки ефективно система, в кінцевому підсумку, уникає або зменшує зіткнення з тваринами та транспортними засобами.

Переваги систем виявлення тварин:

– можуть надати диким тваринам можливість безпечного переходу в будь-якому місці вздовж проїзної частини, але кількість місць для диких тварин зазвичай обмежена, і вони рідко бувають ширше ≈ 50 м;

– менше обмежують пересування диких тварин, ніж огорожі або біопереходи. Вони дозволяють тваринам продовжувати використовувати існуючі шляхи до дороги або змінювати їх з плином часу;

– можуть бути встановлені без капітального будівництва доріг або регулюванням дорожнього руху протягом тривалого часу.

Недоліки систем виявлення тварин:

– на відміну від біопереходів, не мають потенціал для забезпечення покриття (рослинність,

дерева, пеньки) та натурального субстрату (вода, пісок), що забезпечує краще поєднання середовища проживання;

– хибні спрацьовування через птахів та погодні умови (туман, дощ, сніг, вітер);
– витрати на обслуговування та впровадження систем.

Рисунок 2 — Приклади корпусу управління та попереджувальних знаків систем виявлення диких тварин

Висновки

За останні роки прослідковується збільшення кількості дорожньо-транспортних пригод, пов'язаних із наїздами транспортних засобів на тварин на автомобільних дорогах загального значення. Особлива небезпека приховується у ДТП за участю такої тварини як лось. Унаслідок раптових перетинів дороги тваринами, водій та пасажири транспортного засобу отримують важкі травми, а тварини гинуть на місці.

Традиційними заходами щодо зменшення числа загиблих тварин на дорогах, особливо великих ссавців, наразі є огородження в поєднанні з біопереходами [11].

Системи виявлення диких тварин можуть бути одним з ефективних інструментів пом'якшення наслідків впливу автомобільних доріг на дику природу та зменшення кількості зіткнень тварин з автотранспортними засобами.

Список літератури

1. Ярощук О. С., Харитонова Н. М., Лозова Т. М., Дослідження впливу автомобільної дороги на безпеку дикої природи та шляхи її вирішення, *Дороги і мости*, 2020 Вип. 21, с. 77-85. https://doi.org/10.36100/dorogimosti2020.21.077

2. Iuell, B., Bekker, G. J., Cuperus, R., Dufek, J., Fry, G., Hicks, C., et al. (2003). Wildlife and traffic: A European handbook for identifying conflicts and designing solutions. Utrecht: KNNV *Natural History Publishers*.

3. Druta, C., and Alden, A.S. Evaluation of a Buried Cable Roadside Animal Detection System. VTRC 15-R25. Virginia Transportation Research Council, Charlottesville, 2015.

4. Huijser, M. P., P. T. McGowen, W. Camel, A. Hardy, P. Wright, A. P. Clevenger, L. Salsman, andT. Wilson. Animal Vehicle Crash Mitigation Using Advanced Technology. Phase I: Review, Design and Implementation. SPR 3(076). FHWA-OR-TPF-07-01, Western Transportation Institute – Montana State University, Bozeman, USA, 2006.

5. Kistler, R. 1998. Wissenschaftliche Begleitung der Wildwarnanlagen Calstrom WWA-12-S. Juli 1995 – November 1997. Schlussbericht. Infodienst Wildbiologie & Oekologie, Zürich, Switzerland.

6. Taskula, K. 1997. The moose ahead. Traffic Technology International: 170-173.

7. Huijser, Marcel P.McGowen, Patrick T., Overview of animal detection and animal warning systems in North America and Europe, 2003.

8. Dodd, N.L., and Gagnon, J.W. Preacher Canyon Wildlife Fence and Crosswalk Enhancement Project, State Route 260, Arizona. First year progress report, Project JPA 04-088. Arizona Game and Fish Department, Research Branch, Phoenix, AZ, 2008.

9. Meyer, A.N. Assessing the Effectiveness of Deer Warning Signs. Report No. KTRAN: KU-03-6. The University of Kansas, Lawrence, 2006.

10. Khalili, M., and Heaslip, K. Improvement of the Performance of Animal Crossing Warning Signs. Journal of Safety Research, Vol. 62, No. 1, 2017, pp. 1–12.

11. Лозова, Т. М. Ярощук О.С. Світовий досвід вибору пріоритетних ділянок влаштування біопереходів та огороджень для захисту диких тварин . - *Автошляховик України науково-виробничий журнал*. Київ, 2020 р. № 4, С.64-68. DOI: 10.33868/0365-8392-2020-4-264-64-68

12. Huijser M.P., P. McGowen, J. Fuller, A. Hardy, A. Kociolek, A.P. Clevenger, D. Smith and R. Ament. Wildlife-vehicle collision reduction study. Report to Congress. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration. Washington, 2008.

References

1. Yaroshchuk O.S., Kharytonova N.M., Lozova T.M., Study of the impact of highway on the wildlife safety and ways to solve it, Roads and bridges, 2020 Issue 21, p. 77-85. https://doi.org/10.36100/dorogimosti2020.21.077

2. Iuell, B., Bekker, G. J., Cuperus, R., Dufek, J., Fry, G., Hicks, C., et al. (2003). Wildlife and traffic: A European handbook for identifying conflicts and designing solutions. Utrecht: KNNV *Natural History Publishers*.

3. Druta, C., and Alden, A.S. Evaluation of a Buried Cable Roadside Animal Detection System. VTRC 15-R25. Virginia Transportation Research Council, Charlottesville, 2015.

4. Huijser, M. P., P. T. McGowen, W. Camel, A. Hardy, P. Wright, A. P. Clevenger, L. Salsman, andT. Wilson. Animal Vehicle Crash Mitigation Using Advanced Technology. Phase I: Review, Design and Implementation. SPR 3(076). FHWA-OR-TPF-07-01, Western Transportation Institute – Montana State University, Bozeman, USA, 2006.

5. Kistler, R. 1998. Wissenschaftliche Begleitung der Wildwarnanlagen Calstrom WWA-12-S. Juli 1995 – November 1997. Schlussbericht. Infodienst Wildbiologie & Oekologie, Zürich, Switzerland.

6. Taskula, K. 1997. The moose ahead. Traffic Technology International: 170-173.

7. Huijser, Marcel P.McGowen, Patrick T., Overview of animal detection and animal warning systems in North America and Europe, 2003.

8. Dodd, N.L., and Gagnon, J.W. Preacher Canyon Wildlife Fence and Crosswalk Enhancement Project, State Route 260, Arizona. First year progress report, Project JPA 04-088. Arizona Game and Fish Department, Research Branch, Phoenix, AZ, 2008.

9. Meyer, A.N. Assessing the Effectiveness of Deer Warning Signs. Report No. KTRAN: KU-03-6. The University of Kansas, Lawrence, 2006.

10. Khalili, M., and Heaslip, K. Improvement of the Performance of Animal Crossing Warning Signs. Journal of Safety Research, Vol. 62, No. 1, 2017, pp. 1–12.

11. Lozova, T.M. Yaroshchuk O.S. World experience for selecting the priority areas for wildlife crossing and fences arrangement for wild animal protection. - Research and Production Journal of Ukraine "Avtoshliakhovyk". - Kyiv: State Enterprise "State Motor Transport Research and Design Institute", - 2020 № 4, P.64-68. DOI: 10.33868 / 0365-8392-2020-4-264-64-68.

12. Huijser M.P., P. McGowen, J. Fuller, A. Hardy, A. Kociolek, A.P. Clevenger, D. Smith and R. Ament. Wildlife-vehicle collision reduction study. Report to Congress. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration. Washington, 2008.

Nataliia Kharytonova, *https://orcid.org/0000-0001-5732-3407*
Tetiana Lozova, *https://orcid.org/0000-0002-6615-5932*

M.P. Shulgin State Road Research Institute State Enterprise – DerzhdorNDI SE, Kyiv, Ukraine

SYSTEMS OF ANIMAL DETECTION ON HIGHWAYS. EXPERIENCE OF USA AND EUROPEAN COUNTRIES

Abstract

Introduction. The experience of the countries of Western Europe and USA was analyzed, the purposes and methods of implementation of wild animals detection systems on highways are developed.

Problem statement. The reduction of the natural habitat of wild animals leads to an increase in the number of road accidents. Animal detection systems are aimed at reducing the frequency of collisions between wild animals and vehicles.

Purpose. The purpose of the study is to analyze the literature on the effectiveness and evaluation of the implementation of wild animal detection systems; to elaborate sources that describe the history of implementation and experience of foreign countries.

Materials and methods. Analysis of foreign sources on the implementation of wild animal detection systems.

Results. The analysis of foreign information sources on the implementation of wild animal detection systems was carried out.

Conclusions. The experience of the countries of Western Europe and North America is described, the efficiency of implementation of wild animal detection systems is analyzed.

Keywords: road, road safety, wildlife crossing, highway, animal, vahicle.