

УДК 504.058

DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.2-47.28>

## ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАХИСНИХ ОГОРОДЖЕНЬ ТА ЕКОДУКІВ ДЛЯ БЕЗПЕЧНОГО ПЕРЕСУВАННЯ ТВАРИН ЧЕРЕЗ АВТОДОРОГИ УКРАЇНИ

Мартюхін А.В., Волошина Н.О.

Український державний університет імені Михайла Драгоманова

вул. Пирогова, 9, 02000, м. Київ

a.v.martiukhin@npu.edu.ua, n.o.voloshyna@npu.edu.ua

Розвиток транспортної галузі потребує застосування адекватних та ефективних рішень для співіснування технопотів та біотопів з мінімальними ризиками і загрозами для останніх. Метою статті було проаналізувати чинники, які сприяють збереженню біологічного різноманіття аборигенних екосистем на ділянках будівництва і експлуатації доріг. Проаналізовано можливість застосування в Україні світового досвіду спорудження огорожень, екодуків для міграції тварин для забезпечення екологічних коридорів в регіональній екологічній мережі та збереження ландшафтного і фіторізноманіття. Застосовували традиційні методи ретроспективного аналізу, синтезу, системного підходу для обґрунтування природоохоронних технологій при будівництві транспортної інфраструктури з метою мінімізації шкідливого впливу на довкілля. Основні чинники зростаючого впливу від будівництва автомобільних доріг, автострад чи автобанів пов'язані із забруднення компонентів навколишнього середовища від інтенсивного трафіку, шумові ефекти від будівництва та експлуатації доріг, порушення ландшафтів і рослинно-грунтового покриву, безпековими наслідками для існування представників флори і фауни, міграційних процесів тварин, гніздування птахів, втрати трофічного, репродуктивного ареалів, природних оселищ та середовищ існування видів. Екологічне законодавство України наразі немає ґрунтовних регламентацій для вирішення такої проблеми. Вважаємо за доцільне використовувати закордонний досвід з врахуванням регіональних особливостей для забезпечення природоохоронних заходів при будівництві автомобільних доріг. Отримані результати можуть бути використані для наукового обґрунтування екологічних параметрів будівельних стандартів для ремонту, реконструкції, розширення та будівництва автомобільних доріг та рекомендацій для здійснення оцінки впливу на довкілля в частині польових досліджень щодо впливу планованої діяльності на біологічне різноманіття, природні оселища, рідкісні та зникаючі види флори і фауни, об'єкти екологічної мережі, території і об'єкти природно-заповідного фонду та об'єкти Смарагдової мережі. *Ключові слова:* автомобільна дорога, екодук, міграція тварин, біозахист.

### Prospects of the implementation of protective fences and eco-fences for the safe movement of animals through the highways of Ukraine. Martiukhin A., Voloshyna N.

The development of the transport industry requires the application of adequate and effective solutions for the coexistence of technopots and biotopes with minimal risks and threats to the latter. The purpose of the article was to analyze the factors that contribute to the preservation of biological diversity of aboriginal ecosystems in the areas of road construction and operation. The possibility of applying in Ukraine the world experience of building fences, ecoducts for animal migration to ensure ecological corridors in the regional ecological network and preserve landscape and phytodiversity was analyzed. Traditional methods of retrospective analysis, synthesis, and systemic approach were used to justify environmental protection technologies in the construction of transport infrastructure in order to minimize harmful effects on the environment. The main factors of the increasing impact from the construction of roads, freeways or autobahns are related to the pollution of environmental components from intensive traffic, noise effects from the construction and operation of roads, disturbance of landscapes and vegetation and soil cover, safety consequences for the existence of representatives of flora and fauna, migratory animal processes, bird nesting, loss of trophic and reproductive habitats, natural habitats and habitats of species. Environmental legislation of Ukraine currently does not have thorough regulations to solve such a problem. We consider it expedient to use foreign experience taking into account regional characteristics to ensure environmental protection measures during the construction of highways. The obtained results can be used for the scientific substantiation of the environmental parameters of construction standards for the repair, reconstruction, expansion and construction of highways and recommendations for the implementation of environmental impact assessments in the field studies on the impact of planned activities on biological diversity, natural habitats, rare and endangered species of flora and fauna, objects of the ecological network, territories and objects of the nature reserve fund and objects of the Emerald network. *Key words:* road, ecoduc, migration, bioprotection.

**Постановка проблеми.** Цілісність світової екосистеми складається із багатьох взаємозалежних факторів, котрі забезпечують її гармонійне співіснування. Формування і зміна логістичних шляхів є невід'ємним елементом розвитку транспортної інфраструктури, що диктується необхідністю пошуку нових шляхів для розвитку дорожнього господарства та управління автомобільними дорогами в змінюваних умовах. Модернізація та будівництво авто-

мобільних доріг, автострад чи автобанів, створення розгалуженої транспортної інфраструктури створює умови для негативного впливу від будівництва на компоненти довкілля. Трансформація природних екосистем, фрагментація ландшафтів, забруднення атмосферного повітря, водних об'єктів і едафічного середовища, прилеглих до автодоріг, шумового та вібраційного забруднення та інше є потужним чинником впливу на біологічне різноманіття [1]. Одним

із головних екологічних ризиків, який при цьому утворюється, це проблема вільної міграції тварин, шлях котрих пролягають через певні ділянки дороги. Через це відбувається фрагментація ареалів населення популяції, яке призведе до розшарування різних популяцій видів тварин та їх місць проживання; зниження чи навіть припинення міграції, що пов'язана із пошуком нових місць для харчування та оселення; відсутність розширення місця проживання та подальшої експансії виду чи заселення нових територій; випадання із харчового ланцюга; скорочення генетичної мінливості в популяції і генетичного обміну; зменшення біорізноманіття біля прокладених автодоріг тощо. Крім цього, зменшення чисельності популяції може досягатися й через збиття тварин автомобільним транспортом.

Експериментально доведено, що навіть незначна особливість дороги може спричинити вплив на локальну прилеглу екосистему. Наприклад, зміна кута нахилу дороги вже починає впливати на чисельність тваринного світу біля неї через просторовий перерозподіл необхідних ресурсів для підтримання життєдіяльності екосистеми [2]. Створення спеціальних захисних споруд чи огорож, а також більш детальне планування автодоріг із урахуванням проблем міграції тварин допоможе зберегти біорізноманіття та природний стан екосистеми в цілому.

**Актуальність дослідження.** Згідно наведених даних Державною службою України з безпеки на транспорті, загальна кількість ДТП, які сталися через наїзди на тварин становить 0,3% від загальної кількості усіх аварій, але треба додати, що дана статистика враховує лише аварії за участі автомобільного транспорту загального користування, участь на перевезення яким видано ліцензії (автобус, трамвай, тролейбус) [3]. Щодо даних про автомобільний транспорт, то тут існують певні складнощі із підрахунками. Наприклад, згідно даних Департаменту патрульної поліції України, за перші 9 місяців кількість дорожньо-транспортних пригод із наїздами на тварин складає 570 аварій, при загальній кількості у 154 480 аварій [4]. Дослідження науковців Дунайсько-Карпатської програми показують, що при настанні трьохтижневої щорічної весняної міграції їжаків, на ділянці дорозі у 100 км, яка пролягає через їх міграційний коридор, за два дні внаслідок збиття автотранспортом гине близько 9 їжаків. Можна лише припустити втрати на автодорогах для популяційних різних видів тварин в Карпатському регіоні щороку [5].

На перший погляд такі випадки не є визначальними і впливають на загальну картину щодо причин ДТП, проте необхідно враховувати декілька факторів. По-перше, дані статистики не розділяють, яка саме тварина стала причиною аварій (дика тварина чи безпритульні свійські чи домашні тварини). Другий фактор, більш значущий, це те, що дана статистика враховує лише дорожньо-транспортні при-

годи, внаслідок яких відбулася смерть або поранення людини чи пошкодження автомобільного транспорту. Це означає, що такі дані актуальні в більшій частині по наїздам на крупних тварин (вовк, олень, козуля, лисиця тощо), які можуть спричинити такі наслідки. Статистика по наїздам на малих за розміром представників тваринного світу, наприклад, їжаків, зайців чи білок, не ведеться зовсім, через що загальний показник дорожньо-транспортних пригод може суттєво відрізнятись від реальних показників в меншу сторону. Тому, проблема побудови безпечних переходів як для великих, так і компактних тварин становиться все більш значущою для збереження популяцій видів в екосистемі [6].

**Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями.** Науково-практичні дослідження виконуються відповідно до ініціативної теми кафедри екології природничого факультету Українського державного університету імені Михайла Драгоманова: «Екологічне обґрунтування збереження біологічного різноманіття при плановій діяльності» (zareestrovano в УкрІНТЕІ 0122U001574 від 14.02.2022)».

Проведені дослідження дозволяють проводити моделювання та експерименти з обґрунтування доцільності будівництва екодуків чи міграційних коридорів виходячи із екологічних та економічних критеріїв із поєднанням географічного розташування заданої місцевості.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Охорона тваринного світу та загроза для них від автомобільних доріг в Україні вивчена недостатньо, водночас іноземні дослідники приділяють цьому питанню належну увагу. Аналіз наукової літератури також показує відсутність належної кількості теоретичного чи практичного матеріалу для проведення повноцінного дослідження в сфері безпекових заходів щодо біорізноманіття. Незважаючи на суспільну увагу, у зв'язку із військовими діями на території України, дана проблематика зникла й з публічного обговорення.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття.** Аналіз основних заходів, спрямованих на збереження популяційних видів біля автомобільних доріг, спираючись на зарубіжний досвід, а також систематизація даної інформації для подальшого спрощення проведення практичних досліджень.

**Новизна.** Обґрунтування доцільності вибору тих чи інших захисних систем та споруд в залежності від типу прилеглої екосистеми та економічного фактору в українських умовах.

**Методологічне або загальнонаукове значення.** Результати досліджень мають сформувати увагу до такої нагальної проблеми як збереження популяційних видів та їх безпечну міграцію. Даний матеріал має поєднати міжпредметні зв'язки екологічного, географічного та економічного спрямування, а також

сприяти посиленню контролю в сфері біозахисту та раціонального природокористування загалом.

**Викладення основного матеріалу.** Через військові дії на території України, питання охорони тваринного світу наразі відсутнє в нагальних проблемах держави, які повинні вирішуватися першочергово. Хоча існують деякі охоронні заходи екосистем від військових дій, а також почало розглядатися питання про порушення міграції тварин внаслідок бойових дій, мінування території та інших споріднених причин, проблема взаємодії навколишнього середовища із дорогою та учасниками дорожнього руху залишається актуальною. Тому, після закінчення війни та настання миру, це питання знову постане для його вирішення. Як наслідок, необхідно обговорювати та шукати шлях рішення даної проблеми вже сьогодні, аби потім для пошуку найбільш ефективного рішення, що стало би підґрунтям для подальшої планованої діяльності в сфері будівництва автомобільних доріг.

Цьому можна було б зарадити беручи до уваги світовий досвід вирішення даної проблеми, оскільки по всьому світу вона також є актуальною. Наприклад, на дорогах США щорічно гинуть близько 41 млн. білок, 22 млн. щурів, 350 тис. оленів [7]. У Британії від зустрічі із автомобільним транспортом гине 100 тис. лисиць, 100 тис. їжаків, 50 тис. борсуків щорічно [8]. Тому, ідея побудови екодуків для безпечної міграції тварин не є новою. Провідною державою в цьому питанні була Франція, яка побудувала перші екологічні переходи ще в 50-их роках минулого століття. Дуже швидко дана технологія була запозичена іншими країнами. У Нідерландах станом на сьогодні вже збудовано 600 екодуків [9]. При прокладанні стратегічної Трансканадської магістралі, на ділянці дороги, що проходить крізь Національний парк «Банф», що в провінції Альберта, для безпечної міграції тварин та уникнення ДТП, побудовано 24 спеціальних мостів та тунелів. За перші десять років, цими переходами тварини користувалися близько 200 000 разів. Відомим прикладом реконструкції автодороги на острові Різдва (Австралія) були збудовані спеціальні переходи для безпечної міграції ендемічного виду земляних крабів, що дозволило підтримувати їх популяцію в достатній кількості для збереження [10].

У новітній історії мостобудування прикладом відповідального природоохоронного проекту був побудований в Індії, у гірському штаті Уттаракханд у 2020 році перший еко-міст для безпечного пересування тварин через дорогу, довжиною 27 метрів [11]. Оскільки на дорогах Індії часто трапляються випадки коли гинуть унікальні види тваринного світу, керівництво країни розглядає продовження будівництва екодуків й в інших регіонах країни.

Україна лише починала виробляти свою політику стосовно даного питання. Починаючи з 2017 року країна є членом міжнародної пілоотної програми

“TRANSGREEN” (Integrated Transport and Green Infrastructure Planning in the Danube-Carpathian Region for the Benefit of People and Nature), мета якої полягає у дослідженні перспективного будівництва екодуків, біопереходів та спеціального огородження, які будуть облаштовані в ареалах міграції тварин вздовж доріг країн Карпатського регіону, до якого належить й Україна. Крім того, у 2018 було погоджено облаштування першого в державі біопереходу, що мав бути вмонтований в загальний план проектування об'їзної дороги навколо Львова, але після 5 років, цей проект так і не був реалізований [9].

Як було раніше зазначено, процес будівництва екодуків та біопереходів наразі не імплементований на загальному рівні. Будівництво біопереходів має бути передбачено у місцях міграції тварин над чи під автомобільними дорогами і залізницями згідно пункту 9.5 ДБН В.2.3-22.2009 «Мости та труби. Основні вимоги проектування», проте із зазначенням, що вони мають відповідати технічним вимогам, які розроблять місцеві органи охорони довкілля [12]. Тобто існує прецедент, коли при відсутності впровадження технічних вимог, прокладання біопереходів вважається недоцільним. Враховуючи, що після прийняття даного нормативу пройшло вже 14 років, було побудовано багато різноманітних транспортних шляхів, як регіонально, так і міжнародно значущих, а також реконструкція Бориспільського шосе з перетворенням в автомагістраль, при цьому жодного біопереходу чи екодуку не було збудовано, можна сказати про неефективність місцевих природоохоронних служб або громадських організацій. Тому, питання про розроблення більш точних та жорстких будівельних норм щодо біопереходів із їх подальшою імплементациєю в законодавче поле треба розглядати більш детально.

Одним із шляхів вирішення питання є можливий варіант симбіозу даних будівельних норм із Законом України «Про оцінку впливу на довкілля», який регулює забезпечення природоохоронних заходів на етапах проектування, будівництва і реалізації автомобільних доріг. Планована діяльність належить до першої категорії видів планованої діяльності та об'єктів, які можуть мати вплив на довкілля та підлягають оцінці впливу на довкілля у відповідності з пунктами 7 частини 3 статті 3 Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» № 2059-VIII від 23 травня 2017 року «...будівництво автомагістралей; автомобільних доріг загального користування державного та місцевого значення, що мають чотири чи більше смуги руху, або реконструкція та/або розширення наявних смуг руху до чотирьох і більше, за умови їхньої безперервної протяжності 10 кілометрів і більше; автомобільних доріг першої категорії». Об'єкти відносять до першої категорії видів планованої діяльності, які можуть мати значний вплив на довкілля і підлягають оцінці впливу на довкілля [13].

При будівництві екодуків можливо закладати в паспорт об'єкту через звіт з оцінки впливу на довкілля (ОВД) на підставі пропозицій громадськості та результатів проведення науково-дослідної роботи, що передбачає польові дослідження щодо впливу планованої діяльності на біологічне різноманіття, природні оселища, рідкісні та зникаючі види флори і фауни, об'єкти екологічної мережі, території і об'єкти природно-заповідного фонду та об'єкти Смарагдової мережі.

Залишається невизначеною процедура регулювання природоохоронних нормативів будівництва та притягнення до відповідальності, яка в значній мірі не визначена, а тому даний процес також потребує юридичного доробку.

Які саме екодуки та біопереходи необхідні в нашій державі? Вони поділяються на багато різних видів, залежно від їх конструкції та призначення. Існують окремі переходи для амфібій, плазунів, малих та великих ссавців, мавп чи летючих тварин. Через розташування України в декількох природних зонах, а також відповідне велике біорізноманіття та їх поширені міграційні коридори, більшість із типів екодуків можна застосувати на її території. Наприклад, на території Центральної України доцільно було б встановити середні чи великі нижні переходи для забезпечення міграції таких тварин як дикий кабан, лисиця, вовк, ведмідь тощо. Дана конструкція біопереходів передбачає їх будівництво під дорожнім покриттям, у вигляді спеціального тунелю прямокутного чи арочного перерізу, параметри якого варіюються від 6 метрів ширина та близько 2,5 метрів висоти для середнього нижнього переходу і 15 метрів ширини та 3,5 метри висоти для великого нижнього переходу. Крім того, дані переходи є більш економічно доцільними, оскільки в даному випадку для вже існуючої дороги треба лише додаткові бетонні чи металеві конструкції. Звичайно, побудова одного тунелю це мінімальна його трудомісткість, для оптимального рішення задачі треба створювати й навколишній благоустрій екодуку, тобто забезпечення його достатньою освітленістю (неважливо, природньою чи штучною) та довколишньою рослинністю, яка буде слугувати в якості направляючого елемента що інтегрований в навколишню екосистему для більш безпечного та комфортного переходу.

В Поліссі, через значний відсоток болотяної місцевості та великого розгалуження притоків різних річок, необхідно потурбуватися про охоронні заходи для рептилій та амфібій. Для цього оптимальним буде створення спеціальних малих нижніх переходів для представників даної фауни. Такі біопереходи мають розміри близько 2 метрів завширшки і висотою понад 1,5 метра. Перевага даних переходів в тому, що вони можуть бути як на землі, так і у водяному просторі, залежно від потреб його будівництва. При його розташуванні на землі, цим

переходом можуть користуватися й дрібні представники тваринного світу як їжаки, борсуки, лисиці та різноманітні гризуни. Якщо мова йде про спеціальну конструкцію у воді, тоді треба враховувати, що посередині даного водотоку треба окремо створювати з каміння чи щебню русло для течії води, аби даний перехід не затопило або він сам не буде перекривати частину водної екосистеми, створюючи при цьому загрози для мешканців водного світу.

В майбутній перспективі будівництва переходів для тварин можна враховувати їх інтеграцію в транспортну систему, так звані комбіновані переходи, з однієї сторони розширюють автомобільну спроможність дороги, а з іншої сторони виступає в ролі екодуку. Наприклад, будівництво автостради може бути більш екологічним, якщо дах тунелю буде спроектований як і біоперехід одночасно. Зрозуміло, що така конструкція буде відрізнятися від звичайних автострадних тунелів своєю формою, технологічними параметрами й технічними здатностями, а також вибором будівельних матеріалів. Але в результаті на виході буде отримано концепція «win-win», де прокладання дороги чи автостради не призведе до порушення цілісності прилеглої екосистеми та не буде становити загрозу сповільнення чи припинення міграції тваринного світу. Дана концепція вже була реалізована у низці країн (Німеччина, Швейцарія), а тому Україна, за потребою, може керуватися досвідом цих держав та імплементувати дану концепцію на своїй території із врахуванням своїх ландшафтних особливостей.

**Головні висновки.** Розвиток дорожньої мережі спричинює збільшення впливу негативних факторів на природне навколишнє середовище, відповідно зростає й кількість антропогенних чинників. Для цього вже сьогодні треба приймати рішення, які допоможуть подолати негативні наслідки або, як мінімум, значно їх зменшити. Головні негативні наслідки від збільшення кількості автострад або розширення вже існуючих для прилеглих екосистем можуть полягати, по-перше, в зростанні кількості ДТП за участю тварин та їх подальшій загибелі. По-друге, руйнування чи втрату місць їх поселення або гніздування, що призведе до вимушеної міграції та порушення екологічного балансу в даній локальній місцевості. По-третє, буде існувати загроза в розшаруванні та фрагментації екологічних коридорів різних популяцій, які пролягають через дороги. Останній фактор тягне за собою катастрофічні наслідки глобального масштабу, у випадку яких порушиться генетична мінливість популяцій, вимирання популяції на локальному рівні, а також вплине на загальне біорізноманіття.

Існують перепони й в технічних параметрах, оскільки будь-які нормативні розробки біопереходів чи екодуків в Україні відсутні, а можливість їх створення лежить в зоні відповідальності регіональних природоохоронних структур. Виходячи з цього,

є потреба в розробці уніфікованого стандарту будівництва даних конструкцій, в якому будуть визначені будівельні норми, правила їх встановлення та законодавче закріплення на державному рівні. Тому, дана проблема, враховуючи усю складність і варіативність, має вирішуватися комплексним чином із подальшим залученням та взаємодією різних галузей як екології, так і будівництва.

**Перспективи використання результатів дослідження.** Усі зібрані дані є елементом науко-

вого обґрунтування природоохоронних заходів при стратегічній екологічній оцінці та оцінці впливу на довкілля при проектуванні та будівництві доріг. Матеріали можуть бути використані в процесі легалізації та сертифікації описаних конструкцій, в наданні рекомендацій щодо їх облаштування, в побудові експериментальних моделей, в накопиченні теоретичних відомостей чи розрахунків для вибору оптимальної природоохоронної концепції на регіональному та державному рівнях.

### Література

1. Зюсюн В.І., Морозов А.В., Морозова Т.В. Оцінювання впливу на довкілля при будівництві та реконструкції автомобільних доріг. *Науково-технічний збірник Національного транспортного університету. Дороги і мости*. Київ, 2022. № 26. С. 285–299.
2. Cohen S., Groner E., Peeters A., Segoli M. The impact of roads on the redistribution of plants and associated arthropods in a hyper-aid ecosystem. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8289131/#:~:text=doi%3A%2010.1093/jisesa/ieab044> (дата звернення 05.02.2023).
3. Державна служба з безпеки на транспорті. Аналіз стану безпеки руху та аварійності на наземному транспорті в Україні за 2021 рік. URL: [https://dsbt.gov.ua/sites/default/files/imce/Bezpeka\\_DTP/2022/analiz\\_avariynosti\\_2021.pdf](https://dsbt.gov.ua/sites/default/files/imce/Bezpeka_DTP/2022/analiz_avariynosti_2021.pdf) (дата звернення 05.02.2023).
4. В Україні з початку року зареєстрували понад 570 ДТП за участю тварин. URL: <https://www.unn.com.ua/uk/news/1905949-v-ukrai-ni-z-pochatku-roku-zareyestruvali-ponad-570-dtp-za-uchastyu-tvarin> (дата звернення 05.02.2023).
5. Скільки диких тварин гине на дорогах? URL: <http://www.natureexperts.org/1926-2/> (дата звернення 05.02.2023).
6. Екодуки – спосіб врятувати тварин, чи засіб дерибану коштів? URL: <https://nahiba.media/ecoduc-a-way-to-save-animals-or-a-means-of-embezzlement-24d46cбаеае> (дата звернення 05.02.2023).
7. Шаповал А.Л. Дослідження біопереходів для тварин на автомобільних дорогах України. *Науково-технічний збірник Національного транспортного університету. Автомобільні дороги і будівництво*. Київ, 2013. № 88. С. 64–70.
8. Garland L. National roads death survey. URL: [https://www.mammal.org.uk/wpcontent/uploads/2016/03/RoadDeaths2001Report.pdf?fbclid=IwAR2tW7odUjZX7BAnp\\_uFhFw4N6qsAnqyDnyYRR\\_OtMGTrD2IAS9reeSTLY](https://www.mammal.org.uk/wpcontent/uploads/2016/03/RoadDeaths2001Report.pdf?fbclid=IwAR2tW7odUjZX7BAnp_uFhFw4N6qsAnqyDnyYRR_OtMGTrD2IAS9reeSTLY) (дата звернення 06.02.2023).
9. Екодуки для тварин: чи можливо це в Україні? URL: <https://ns-plus.com.ua/2018/11/29/ekoduky-dlya-tvaryn-chy-mozhlyvo-tse-vukrayini/> (дата звернення 06.02.2023).
10. Кошлатий О.Б., Безпалый Д.Ю. Досвід створення екодуків на автошляхах. Перспективи інституціонального розвитку земельних відносин в Україні: збірник матеріалів II Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Полтава, 21–22 травня 2019). С. 144–146.
11. В Індії побудували міст для безпечного пересування тварин через дорогу. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-culture/3146891-v-indii-pobuduvали-mist-dla-bezpesnogo-peresuvanna-tvarin-cerez-dorogu.html> (дата звернення 08.02.2023).
12. ДБН В.2.3.-22:2009. Мости та труби. Основні вимоги проектування. [Чинний від 2009-11-11]. Вид. оф. Київ: Мінрегіонбуд України. 73 с.
13. Про оцінку впливу на довкілля: Закон України від 13.05.2022 р. № 2059-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19#Text> (дата звернення 09.02.2023).