

УДК 504.06:656.13

Ganna Zhelnovach, PhD (Tech. Sc.), Associate Professor of the Department of Ecology
ORCID ID: 0000-0001-5788-7843 *e-mail*: zhelnovach.ganna@gmail.com

Nataliia Vnukova, Dr. of Tech. Sc., Professor of the Department of Ecology
ORCID ID: 0000-0002-4097-864X *e-mail*: vnukovanv@ukr.net

Kharkiv National Automobile and Highway University, Kharkiv, Ukraine

SYSTEM APPROACH TO IMPLEMENTATION OF THE PROCEDURE OF A STRATEGIC ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE REGIONAL MOTOR TRANSPORTATION COMPLEX DEVELOPMENT

Abstract. *The current state of the environment at all levels is characterized by a rather low quality. These phenomena arise as a result of the intensification of all types of anthropogenic impacts, including those caused by the functioning of the motor transport complex. Its development in Ukraine is now happening haphazardly and without taking into account the ability of ecosystems to recover itself. This actualizes the need to develop a sustainable system-oriented approach for managing the development of the motor transport complex according to requirements of the Law of Ukraine "On Strategic Environmental Assessment". The aim of the study is to develop a conceptual model for ensuring a system-oriented approach in the context of the development of the regional motor transport complex as a management tool for the implementation of the strategic environmental assessment procedure. The main results obtained in the study are as follows. The analysis of the priority impacts of the components of the motor transport complex on regional ecosystems showed that it consists in chemical and parametric pollution of environmental components, extraction of natural resources and alienation of territories, which occurs without taking into account the criterion of consistency and integral eco-destructive impact on the territory. Principles of ensuring the development and implementation of environmental safety management system of the motor transport complex in the state planning documents have been developed and based on the paradigm of biosphere compatibility. A system-oriented conceptual model of ensuring the ecological safety of the functioning of the motor transport complex of the region has been developed, which takes into account the multiplicity of states of the natural component, the influence of the social system on the natural component and the multiplicity of conditions of the social component. The basic parameters of the motor transport complex has been proposed, which determine the eco-destructive result of its functioning in the context of the implementation of the procedure of strategic environmental assessment. The results obtained can be recommended to practitioners for carrying out a strategic environmental assessment of documents for state planning of the development of the motor transport complex.*

Key words: *environmental safety; sustainable development; motor transport; strategic environmental assessment; management*

Г.М. Желновач, Н.В. Внукова

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків, Україна

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕДУРИ СТРАТЕГІЧНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ РОЗВИТКУ АВТОТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ РЕГІОНУ

***Анотація.** Сучасний стан довкілля на всіх рівнях характеризується достатньо низькою якістю, що супроводжується пригніченням складових екосистем та зменшенням їх здатності до самовідновлення. Ці явища виникають внаслідок інтенсифікації всіх видів антропогенних впливів, у тому числі зумовлених розвитком автотранспортного комплексу, який, наразі в Україні, відбувається безсистемно та без урахування здатності екосистем до самовідновлення, що актуалізує необхідність розробки сталого системно-орієнтованого підходу для управління розвитком вищезазначеної галузі у контексті реалізації вимог Закону України «Про стратегічну екологічну оцінку». Метою роботи є розробка концептуальної моделі забезпечення системно-орієнтованого підходу у контексті розвитку автотранспортного комплексу регіону як управлінського інструменту для реалізації процедури стратегічної екологічної оцінки. У дослідженні, згідно з поставленими завданнями, було проведено аналіз пріоритетних впливів складових автотранспортного комплексу на регіональні екосистеми, виділено принципи забезпечення розробки та реалізації системи управління екологічною безпекою автотранспортного комплексу в документах державного планування, розроблено системно-орієнтовану концептуальну модель забезпечення екологічної безпеки функціонування автотранспортного комплексу регіону та виокремлено параметри автотранспортного комплексу, які визначають екодеструктивний результат його функціонування у контексті реалізації процедури стратегічної екологічної оцінки.*

Запропонований підхід вперше пропонує методологію як основу для проведення процедури стратегічної екологічної оцінки документів державного планування щодо розвитку автотранспортного комплексу регіону на основі принципів біосферної сумісності. Практичне значення отриманих результатів полягає в розробці концептуальної моделі управління екологічною безпекою автотранспортного комплексу регіону на основі системно-орієнтованого підходу як управлінського інструменту для реалізації процедури стратегічної екологічної оцінки документів державного планування.

***Ключові слова:** екологічна безпека; сталий розвиток; автомобільний транспорт; стратегічна екологічна оцінка; управління*

DOI: <https://doi.org/10.32347/2411-4049.2022.1.56-68>

Вступ

Сучасний стан довкілля на всіх рівнях характеризується достатньо низькою якістю та супроводжується пригніченням складових екосистем та зменшенням їх здатності до самовідновлення внаслідок інтенсифікації антропогенних впливів, зумовлених розвитком промисловості, транспорту, урбанізацією тощо. Аналіз літератури, проведений у дослідженні, показав, що серед факторів погіршення якості довкілля всіх країн Світу та України, зокрема,

особливе місце займає саме автомобільний транспорт, який відрізняється високим ступенем мобільності та специфічністю екологічного впливу, обумовленого особливостями експлуатації [1–4]. Окрім того, розвиток автомобільного транспорту супроводжується невідпущеною та невпорядкованою, з екологічної точки зору, розбудовою специфічної автотранспортної інфраструктури, що забезпечує його функціонування, експоненціально збільшуючи інтегральний екодеструктивний вплив на довкілля без урахування критерію природоємності, особливо на регіональному рівні [5–7].

Вищезазначене актуалізує необхідність розробки сталого системно-орієнтованого підходу, який можна було б застосовувати при розробці документів державного планування у контексті оцінювання фактичного та прогнозування перспективного впливу, що спричиняється на довкілля розвитком системи автомобільного транспорту та супутньої йому інфраструктури у вигляді автотранспортного комплексу.

Метою даної роботи є розробка концептуальної моделі забезпечення системно-орієнтованого підходу у контексті розвитку автотранспортного комплексу регіону як управлінського інструменту для реалізації процедури стратегічної екологічної оцінки. Для досягнення мети було поставлено наступні завдання:

- аналіз пріоритетних впливів складових автотранспортного комплексу на регіональні екосистеми;
- виділення принципів забезпечення розробки та реалізації системи управління екологічною безпекою автотранспортного комплексу в документах державного планування;
- розробка системно-орієнтованої концептуальної моделі забезпечення екологічної безпеки функціонування автотранспортного комплексу регіону;
- виокремлення параметрів автотранспортного комплексу, які визначають екодеструктивний результат його функціонування у контексті реалізації процедури стратегічної екологічної оцінки.

Результати дослідження

Необхідність системного врахування потенційних екодеструктивних впливів для підвищення рівня екологічної безпеки на територіальному рівні є вимогою сучасного сталого екоорієнтованого підходу щодо планування та розбудови територій, закріпленою у низці міжнародних договорів та зобов'язань. Зокрема, підписання Угоди України з ЄС стимулювало розвиток національного екологічного законодавства у контексті його наближення до європейського [8]. Серед закріплених у главі 6 Угоди про асоціацію положень одне з пріоритетних місць займає вимога, визначена Директивою № 2001/42/ЄС «Про оцінку впливу окремих планів та програм на навколишнє середовище», яка формулює, у тому числі, необхідність встановлення процедури визначення, які плани або програми потребують стратегічної екологічної оцінки та вимог про те, для яких документів така діяльність є обов'язковою [9]. Тобто у стратегічному документі зазначено чітку вимогу щодо необхідності комплексного системно-орієнтованого стратегічного оцінювання програм розвитку територій з урахуванням екологічного критерію.

На реалізацію даної вимоги було прийнято Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку», який регулює відносини у сфері оцінки наслідків для довкілля, у тому числі для здоров'я населення, при розробленні документів державного планування та поширюється на документи державного планування, що стосуються сільського, лісового та рибного господарства, а також енергетики, промисловості та транспорту у контексті поводження з відходами, використання водних ресурсів та охорони довкілля. Також дія закону розповсюджується на діяльність за напрямками телекомунікацій, туризму, містобудування та землеустрою, виконання яких визначає необхідність реалізації видів діяльності відносно яких законодавством передбачено здійснення процедури оцінки впливу на довкілля [10].

Метою реалізації діяльності зі стратегічної екологічної оцінки є сприяння сталому розвитку територій шляхом забезпечення охорони довкілля, безпеки життєдіяльності населення та охорони здоров'я з інтегруванням екологічних вимог у документи державного планування під час їх розроблення та затвердження.

Автотранспортний комплекс (АТК), являючись суттєвим джерелом екодеструктивного впливу на регіональному рівні, є складною багатовекторною системою (рис. 1), формування якої у контексті стратегічного сталого розвитку регіонів держави відбувається часто безсистемно та некеровано [11–12].

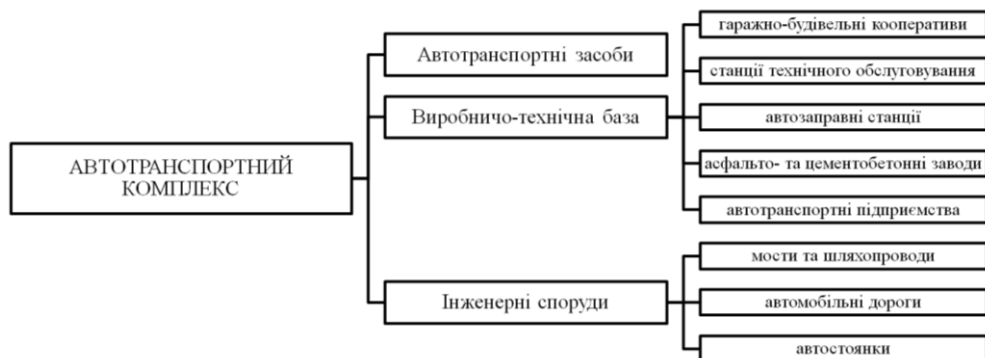


Рис. 1. Складові автотранспортного комплексу

Саме тому у дослідженні приділено пріоритетну увагу розробці концептуальної моделі забезпечення системно-орієнтованого підходу у контексті сталого розвитку автотранспортного комплексу регіону як управлінського інструменту для реалізації процедури стратегічної екологічної оцінки згідно з головними завданнями Закону України «Про стратегічну екологічну оцінку» [10]. Як було зазначено вище, автотранспортний комплекс є особливим джерелом впливу на компоненти довкілля, пріоритетні види впливів якого полягають у наступному (рис. 2):

- відчуження територій під дороги та об'єкти транспортної інфраструктури, ерозійні процеси, осушення, знищення рослинного покриву;
- вилучення природних мінеральних, водних, енергетичних ресурсів;

– технологічне та транспортне забруднення шкідливими речовинами, шумом, вібрацією, теплом, електромагнітним та іонізуючим випромінюванням довкілля підприємствами транспорту та дорожнього господарства, автотранспортними системами [13–14].

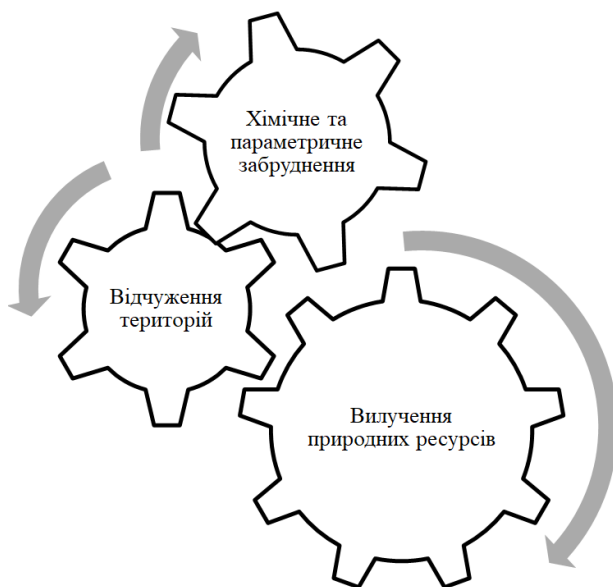


Рис. 2. Екодеструктивні впливи АТК на довкілля

Згідно з положеннями, закріпленими у Законі України «Про стратегічну екологічну оцінку», діяльність з державного планування та розробки міждержавних, національних, регіональних та місцевих програм, зокрема автотранспортного спрямування, повинна підлягати процедурі стратегічної екологічної оцінки [10].

Вважаємо, що провадження сталого розвитку автотранспортного комплексу регіону, як складової його загального розвитку, слід здійснювати шляхом забезпечення охорони довкілля, безпеки життєдіяльності населення та охорони його здоров'я, інтегруючи екологічні вимоги під час розроблення та затвердження документів державного планування, спираючись на принципи, що засновані на парадигмі біосферної сумісності:

1. Принцип коеволуції природи та суспільства визначає необхідність відповідності між розвитком виробничих сил та природно-ресурсним потенціалом, що сприяє створенню умов узгодженого, симбіотичного розвитку природних екосистем та автотранспортного комплексу на регіональному рівні.

2. Принцип зіставлення зовнішнього впливу та внутрішньої взаємодії процесів функціонування являє собою кількісну оцінку «екологічного відбитку» автотранспортного комплексу та потенціалу стійкості природного середовища (потенціалу до самовідновлення).

3. Принцип складових балансу (розрахункової пропорції) між потенціалом стійкості природного середовища (природна складова), складовими автотранспортного комплексу (техногенна складова) та людським потенціалом (соціальна складова).

4. Принцип технічного регулювання екологічної безпеки автотранспортного комплексу регіону, що включає необхідність законодавчого та нормативного закріплення складових балансу, науково обґрунтованих екологічних критеріїв та соціальних стандартів.

5. Принцип інноваційної галузевої діяльності – заснований на застосуванні нових знань та сприяє підвищенню ресурсного та біотичного потенціалів за рахунок застосування біосферосумісних технологій, що являють собою технології, які спричиняють мінімально обґрунтований вплив на природне середовище та збільшують асиміляційний потенціал біосфери при їх застосуванні.

6. Принцип оцінки ефективності рішень та заходів програм розвитку автотранспортного комплексу полягає в оцінці якості довкілля регіону залежно від їх реалізації через критерій прогресивного розвитку людства.

7. Принцип задоволення раціональних потреб населення в транспортних послугах та створення сприятливого середовища життєдіяльності, що заснований на передумові щодо невиключності суспільних благ та рівнозначності людини для всіх функцій регіону.

8. Принцип забезпечення комфорту середовища передбачається реалізувати через досвід та традиції щодо саморегулювання та самоуправління автотранспортним комплексом як складовою системи життєзабезпечення регіону.

9. Принцип зворотного зв'язку полягає у реакції об'єкта на збудливі впливи та виклики зовнішнього середовища, що забезпечують екологічну безпеку розвитку та функціонування автотранспортного комплексу регіону (рис. 3) [15–16].

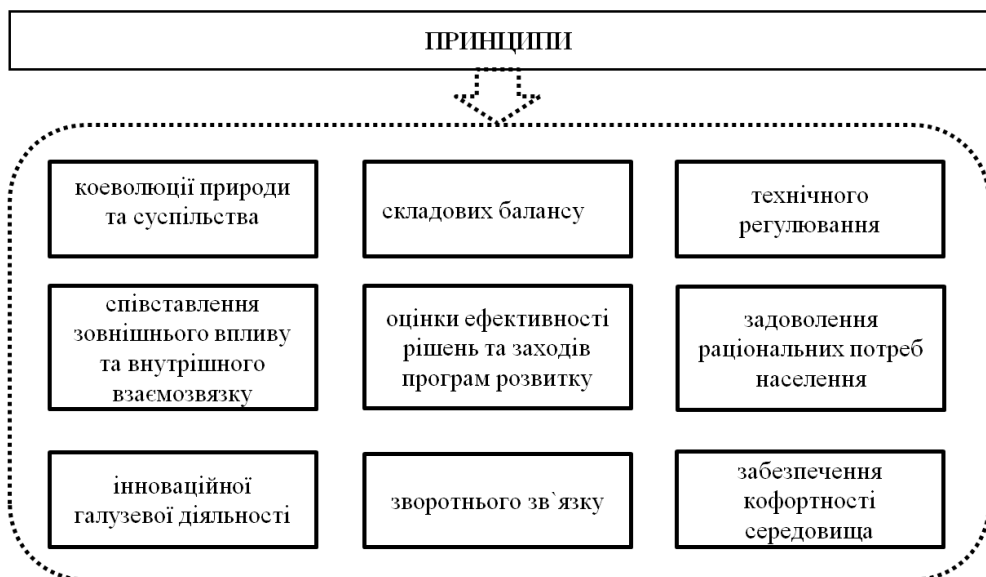


Рис. 3. Принципи розробки системи управління екологічною безпекою автотранспортного комплексу

Під час реалізації діяльності з державного планування стосовно розвитку автотранспортного комплексу регіонального рівня вищезазначені принципи, які ідентифікуються у якості ключових для створення балансу у системі «автотранспортний комплекс – довкілля», пошук та накопичення нових знань, розробку технологій задоволення раціональних транспортних потреб населення зі збереженням потенціалу стійкості природного середовища пропонуємо структурувати у вигляді послідовних етапів (табл. 1).

Ієрархія наведених вище фундаментальних етапів полягає у підпорядкованості їх головному принципу, що проявляється у послідовній реалізації всіх інших перетворень АТК регіону в екологічно безпечну складову регіону та перехід до біосферосумісного типу життєдіяльності. З точки зору управління та прийняття управлінських рішень у контексті розробки документів державного планування така позиція повинна стати керівною та визначати напрями розробки науково обґрунтованих рішень щодо реалізації процедури розробки документації зі стратегічної екологічної оцінки.

Базовою передумовою системного уявлення автотранспортного комплексу регіону та запропонованої концептуальної моделі забезпечення екологічної безпеки його функціонування є теза про те, що аналізована система являє собою складну структуру, що динамічно розвивається. При цьому слід враховувати різноманіття відносин, зв'язків та взаємодій між підсистемами і системами різного типу у її складі – технічною, соціальною та природною.

Таблиця 1 – Загальна схема управління екологічною безпекою автотранспортного комплексу регіону

Етап	Опис етапу
Етап 1	Вибір стратегічного напрямку функціонування АТК регіону, ґрунтуючись на поєднанні техносфери з довкіллям
Етап 2	Моніторинг якості довкілля регіону під впливом АТК та зіставлення обсягу забруднення, споживання природних ресурсів та якості життя
Етап 3	Зіставлення кількісних балансових співвідношень між елементами АТК як місцями задоволення потреб, людським потенціалом та потенціалом стійкості природного середовища, а також розробка їх на основі критеріїв оцінювання
Етап 4	Законодавче та нормативне закріплення запропонованих критеріїв оцінювання, у т.ч. у вигляді балансових співвідношень
Етап 5	Розробка інноваційних програм розвитку галузі на основі біосферосумісних технологій та їх реалізації за допомогою відповідних механізмів управління
Етап 6	Оцінка ефективності програмних заходів по забезпеченню біосферосумісного стану АТК та оцінка якості довкілля регіону, що формується їх реалізацією
Етап 7	Задоволення раціональних потреб суспільства через функції регіону та підфункції АТК як його складової
Етап 8	Встановлення міжгалузевих та міжсистемних зв'язків, взаємодій, співробітництва та співпраці професійних об'єднань
Етап 9	Аналіз, висновки та отримання нових знань щодо правильності обраних напрямів стратегічного розвитку інфраструктури АТК регіону

Пропонуємо розширити межі аналізованої системи включенням до її структури і надсистем – природної та соціальної, які являють собою складові зовнішнього середовища. Отже, при розробці документів державного планування, для розвитку АТК зокрема, слід дотримуватися принципу екологічної безпеки як стану, обумовленого внутрішнім взаємозв'язком складових єдиної природо-соціо-технічної структури з урахуванням зовнішніх впливів.

Принципова відмінність застосування пропонованого підходу щодо розроблення звітів стратегічної екологічної оцінки документів державного планування розвитку АТК регіону полягає в представленні останнього у вигляді відкритої динамічної системи, що вимагає застосування спеціальних підходів, заснованих на урахуванні взаємного зворотного впливу всіх складових. Включення компонентів природної та соціальної підсистем у досліджувану структуру, яка являє собою системно-орієнтовану модель, повинно визначатися у кожному конкретному випадку окремо, ґрунтуючись на вагомості їх впливу та сукупному внеску у процес забезпечення екологічної безпеки АТК досліджуваного регіону. Решту параметрів складових системи доцільно розглядати як зовнішні впливи, що відповідає класичному підходу до управління.

Пропонована у статті системно-орієнтована концептуальна модель забезпечення екологічної безпеки функціонування АТК регіону (рис. 4) складається з наступних структур:

– надсистема, частина зовнішнього середовища:

- природна – містить ресурси, що використовуються складовими АТК, та піддається негативному екодеструктивному впливу;
- соціальна – взаємодіє з об'єктами АТК та очікує задоволення своїх потреб за умови наявності певних екологічних ризиків, що виникають внаслідок відчуття людиною, як складовою природного середовища, негативних впливів від розвитку АТК;

– досліджувана система:

- автотранспортна – безпосередньо чинить вплив на природне та соціальне середовища та визначає перш за все можливість формування несприятливої екологічної ситуації на певній території [17].

Реально керованими з точки зору можливості вироблення конкретних керівних впливів пропонуємо обирати параметри стану автотранспортного комплексу, які визначають результат функціонування системи як її проєкцію на природне та соціальне середовища (рис. 5). Тобто результатом реалізації керівних складових повинно бути забезпечення певного стану природної і соціальної складових у взаємодії зі станом автотранспортного комплексу регіону.

Стратегічні підходи щодо забезпечення екологічно збалансованого розвитку автотранспортного комплексу у контексті практично орієнтованої розробки документів державного планування на всіх рівнях вбачаємо у наступному:

1. Вдосконалення нормативно-правової бази для забезпечення екологічної безпеки (сталого розвитку) автотранспортного комплексу як відкритої системи.

2. Створення екологічно безпечних конструкцій складових АТК, експлуатаційних, конструкційних, будівельних матеріалів, технологій та їх виробництва.

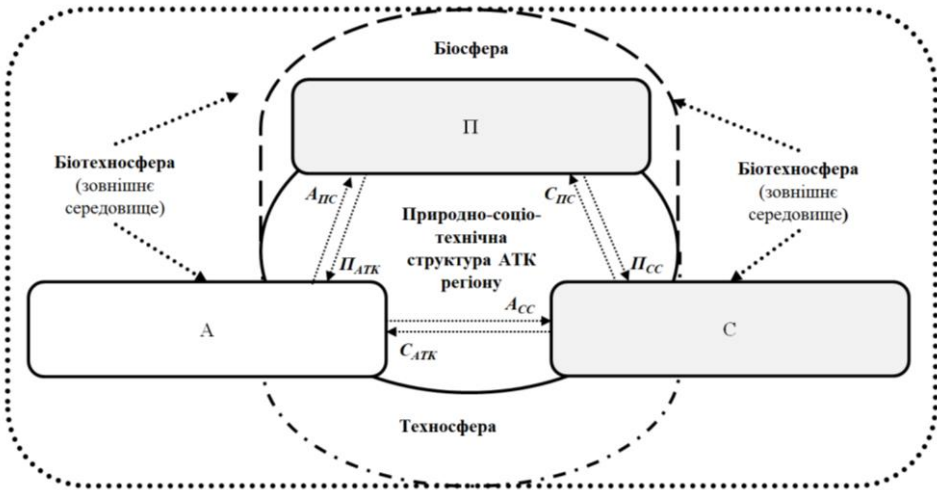


Рис. 4. Загальний вигляд концептуальної моделі управління екологічною безпекою ATK регіону

П – природна складова (ресурси, природні ландшафти, рослинне та тваринне біорізноманіття);

П_{АТК} – вплив природного середовища на ATK; П_{СС} – вплив природного середовища на соціальне середовище; С – соціальна складова (людина, як представник соціуму, його комфорт та безпека середовища життєдіяльності); С_{ПС} – вплив соціального середовища на природне середовище;

С_{АТК} – вплив соціального середовища на ATK; А – автотранспортний комплекс (автотранспортні послуги, складові комплексу, забруднення довкілля); А_{ПС} – вплив ATK на природне середовище;

А_{СС} – вплив ATK на соціальне середовище

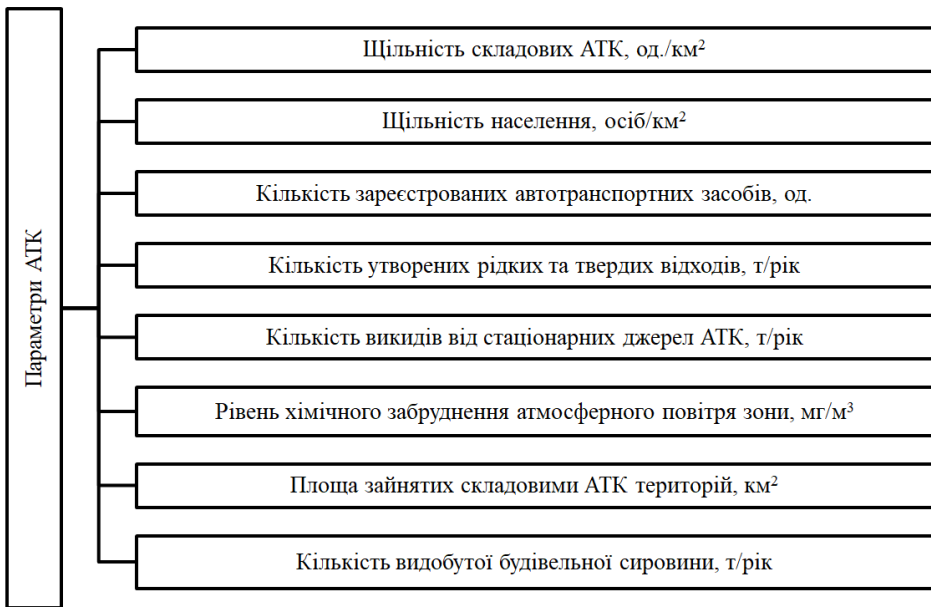


Рис. 5. Параметри ATK, які визначають екодеструктивний результат його функціонування

3. Розробка ресурсозберігаючих технологій захисту довкілля.

4. Розробка алгоритмів та технічних засобів моніторингу довкілля на об'єктах АТК та територіях, що до них прилягають, методів підрахунку допустимої кількості об'єктів АТК на певній території з урахуванням потенціалу стійкості природного середовища та соціального попиту.

5. Вдосконалення системи управління природоохоронною діяльністю на транспорті.

Висновки

Отже, у дослідженні було вперше здійснено спробу розробки концептуальної моделі управління екологічною безпекою автотранспортного комплексу регіону на основі системно-орієнтованого підходу як управлінського інструменту для реалізації процедури стратегічної екологічної оцінки.

Проведений аналіз пріоритетних впливів складових автотранспортного комплексу на регіональні екосистеми показав, що він полягає у хімічному та параметричному забрудненні компонентів довкілля, вилученні природних ресурсів та відчуженні територій, яке відбувається, незважаючи на критерій системності у контексті врахування інтегрального екодеструктивного впливу на територію.

Виділено принципи забезпечення ефективності розробки та реалізації системи управління екологічною безпекою автотранспортного комплексу у документах державного планування, які ґрунтуються на парадигмі біосферної сумісності та полягають у коєволюції природи та суспільства, зіставленні зовнішнього впливу та внутрішньої взаємодії, складових балансу, технічного регулювання, інноваційній галузевій діяльності, оцінці ефективності рішень та заходів програм розвитку, задоволенні раціональних потреб населення, забезпеченні комфортності середовища, зворотному зв'язку.

Розроблено системно-орієнтовану концептуальну модель забезпечення екологічної безпеки функціонування автотранспортного комплексу регіону, яка враховує множинність станів природної складової у вигляді потенціалу біосфери, що залежить від впливу складових АТК, людини та зовнішніх впливів, впливу соціальної системи на природну складову та множинності станів соціальної складової.

Виокремлено базові параметри автотранспортного комплексу, які визначають екодеструктивний результат його функціонування у контексті реалізації процедури стратегічної екологічної оцінки з урахуванням забруднення компонентів довкілля, розвитку складових АТК та вилучення природних ресурсів.

Практичне значення отриманих результатів полягає в отриманні загальної методології як основи для реалізації практичної діяльності щодо здійснення процедури стратегічної екологічної оцінки документів державного планування розвитку автотранспортного комплексу регіону.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Лежнева, О.І. (2019). До питання визначення екологічних характеристик транспортних потоків. *Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету*, 86, 141-147. <https://doi.org/10.30977/BUL.2219-5548.2019.86.2.141>.

2. Внукова, Н.В. (2011). Вплив автомобільних доріг на екобезпеку комплексу «Автомобіль-дорога-середовище». *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*, 5/3(53), 43-46.
3. Желновач, Г.М., Прокопенко, Н.В. (2014). Аналіз екологічних впливів та ризиків при експлуатації автозаправних станцій. *Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета*, 67, 172-182.
4. Сіпаков, Р.В., Волошкіна, О.С., Березницька, Ю.О., Клімова, І.В. (2018). Оцінка ризику для здоров'я населення від викидів автомобільного транспорту у м. Києві. *Екологічна безпека та збалансоване ресурсовикористання*, 1(17), 4-20.
5. Świąder, M., Szewrański, S. & Kazak JK (2020) Environmental Carrying Capacity Assessment - the Policy Instrument and Tool for Sustainable Spatial Management. *Frontiers in Environmental Science*, 8, 197. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.579838>.
6. Del Monte-Luna, P., Brook, B.W., Zetina-Rejón, M.J., Cruz-Escalona, V.H. (2004). The carrying capacity of ecosystems. *Global Ecology and Biogeography*, 6(13), 485-495. <https://doi.org/10.1111/j.1466-822X.2004.00131>.
7. Желновач, Г.М. (2013). Оцінка ступеня техногенного навантаження на придорожній простір (на прикладі обходу м. Лубни). *Вісник КрНУ ім. М. Остроградського*, 4, 156-159.
8. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011#Text (станом на 12.01.2022 р.).
9. Directive 2001/42/EC of the European parliament and of the council on the assessment of the effects of certain plans and programmes on the environment. – Access mode: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32001L0042&from=PL> (date of access 12.01.2022 p.).
10. Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку». Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2354-19#Text> (станом на 12.01.2022 р.).
11. Внукова, Н.В. (2015). Основні засади використання критеріїв ризику до оцінювання безпеки функціонування АДС. *Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета*, (71), 138-145.
12. Bekbolatov, G.Zh., Shingisbayeva, Zh.A., Tulenov, A., Kokayev, U.Sh., Bazarov, B.I., Shoibekov, B. (2019). Determination of environmental consequences from production processes of motor transport enterprises. *Eurasian Journal of Biosciences*, 13 (1), 167-176.
13. Harrington, W., McConnell, V. (2003). Motor Vehicles and the Environment. <https://media.rff.org/documents/RFF-RPT-carsenviron.pdf>.
14. Dutra, Nathalia & Victório, Cristiane. (2021). Automobile repair shops have a negative impact on the environment. *Acta Scientiae et Technicae*, 8 (2), 5-19. <https://doi.org/10.17648/uezo-ast-v8i2.292>.
15. Rai, R., Sharma, S., Gurung, D.B., Sitaula, B.K. & Shah, R. D.T. (2020). Assessing the impacts of vehicle wash wastewater on surface water quality through physico-chemical and benthic macroinvertebrates analyses. *Water science*, 34 (1), 39-49. <https://doi.org/10.1080/11104929.2020.1731136>.
16. Константинов, И.С., Бакаева, Н.В. (2010). Концептуальные основы управления территориальной автотранспортной системой на основе парадигмы биосферной совместимости. *Информационные системы и технологии*, 5(61), 109-119.
17. White, L., Noble, B.F. (2013). Strategic environmental assessment for sustainability: A review of a decade of academic research. *Environmental Impact Assessment Review*, 42, 60-66. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2012.10.003>.
18. Кейс-стаді. Стратегічна екологічна оцінка. Досвід упровадження в містах України. – Режим доступу: <https://decentralization.gov.ua/uploads/library/file/529/Keys-Study-CEO.pdf> (станом на 12.01.2022 р.).

Стаття надійшла до редакції 10.12.2021 і прийнята до друку після рецензування 25.02.2022

REFERENCES

1. Lezhneva, O.I. (2019). Do pytannja vyznachennja ekologichnyh harakterystyk transportnyh potokiv [On the issue of environmental characteristics of transport flows]. *Bulletin of KhNAHU*, 86, 141-147 [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.30977/BUL.2219-5548.2019.86.2.141>.
2. Vnukova, N.V. (2011). Vplyv avtomobil'nyh dorog na ekobezpeku kompleksu «Avtomobil'-doroga-seredovishhe» [The impact of highways on the environmental safety of the car-road-environment complex]. *Eastern European Journal of Advanced Technology*, 5/3(53), 43-46 [In Ukrainian].
3. Zhelnovach, G.M., & Prokopenko, N.V. (2014). Analiz ekologichnyh vplyviv ta ryzykiv pry ekspluatatsii' avtozapravnyh stancij [Analysis of environmental impacts and risks of gas station operation]. *Bulletin of KhNAHU*, 67, 172-182 [In Ukrainian].
4. Sipakov, R.V., Voloshkina, O.S., Berezynska, Yu.O., & Klimova, I.V. (2018). Ocinka ryzyku dlja zdorov'ja naselennja vid vykydiv avtomobil'nogo transportu u m. Kyjevi [Assessment of the risk to public health from emissions from road transport in Kyiv]. *Environmental safety and natural resources*, 1(17), 4-20 [In Ukrainian].
5. Świąder, M., Szwerański, S. & Kazak JK (2020) Environmental Carrying Capacity Assessment - the Policy Instrument and Tool for Sustainable Spatial Management. *Frontiers in Environmental Science*, 8, 197. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.579838>.
6. Del Monte-Luna, P., Brook, B.W., Zetina-Rejón, M.J., & Cruz-Escalona, V.H. (2004). The carrying capacity of ecosystems. *Global Ecology and Biogeography*, 6 (13), 485-495 <https://doi.org/10.1111/j.1466-822X.2004.00131>.
7. Zhelnovach, G.M. (2013). Ocinka stupenja tehnogennogo navantazhennja na prydorozhnij prostir (na prykladi obhodu m. Lubny) [Assessment of technogenic loading on roadside area (the case of Lubny bypass road)]. *Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University*, 4, 156-159 [In Ukrainian].
8. Association Agreement between the European Union and Ukraine. – Retrieved 12.01.2022 from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011#Text [In Ukrainian].
9. Directive 2001/42/EC of the European parliament and of the council on the assessment of the effects of certain plans and programmes on the environment. – Retrieved 12.01.2022 from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32001L0042&from=PL>.
10. Law of Ukraine "On Strategic Environmental Assessment". Retrieved 12.01.2022 from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2354-19#Text> [In Ukrainian].
11. Vnukova, N.V. (2015). Osnovni zasady vykorystannja kryterii'v ryzyku do ocinjuvannja bezpeky funkcionuvannja ADS [The main principles of using risk criteria for evaluation of rae system safe functioning]. *Bulletin of KhNAHU*, (71), 138-145 [In Ukrainian].
12. Bekbolatov, G.Zh., Shingisbayeva, Zh.A., Tulenov, A., Kokayev, U.Sh., Bazarov, B.I., & Shoibekov, B. (2019). Determination of environmental consequences from production processes of motor transport enterprises. *Eurasian Journal of Biosciences*, 13(1), 167-176.
13. Harrington, W., & McConnell, V. (2003). Motor Vehicles and the Environment. <https://media.rff.org/documents/RFF-RPT-carsenviron.pdf>.
14. Dutra, Nathalia & Victório, Cristiane. (2021). Automobile repair shops have a negative impact on the environment. *Acta Scientiae et Technicae*, 8(2), 5-19. <https://doi.org/10.17648/uezo-ast-v8i2.292>.
15. Rai, R., Sharma, S., Gurung, D.B., Sitaula, B.K. & Shah, R. D.T. (2020). Assessing the impacts of vehicle wash wastewater on surface water quality through physico-chemical and benthic macroinvertebrates analyses. *Water science*, 34(1), 39-49. <https://doi.org/10.1080/11104929.2020.1731136>
16. Konstantinov, I.S., & Bakaieva, N.V. (2010). Konceptual'nye osnovy upravlenija territorial'noj avtotransportnoj sistemoj na osnove paradigmy biosfernoj sovместimosti [Conceptual framework for managing the territorial motor transport system based on the paradigm of biosphere compatibility]. *Information systems and technologies*, 5(61), 109-119 [in Russian].

17. White, L., & Noble, B.F. (2013). Strategic environmental assessment for sustainability: A review of a decade of academic research. *Environmental Impact Assessment Review*, 42, 60-66. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2012.10.003>.

18. Case study. Strategic environmental assessment. Experience of implementation in the cities of Ukraine. Retrieved 12.01.2022 from: <https://decentralization.gov.ua/uploads/library/file/529/Keys-Study-CEO.pdf> [In Ukrainian].

The article was received 10.12.2021 and was accepted after revision 25.02.2022

Желновач Ганна Миколаївна

кандидат технічних наук, доцент кафедри екології Харківського національного автомобільно-дорожнього університету

Адреса робоча: 61002, м. Харків, вул. Ярослава Мудрого, 25

ORCID ID: 0000-0001-5788-7843 **e-mail:** zhelnovach.ganna@gmail.com

Внукова Наталія Володимирівна

доктор технічних наук, завідувач кафедри екології Харківського національного автомобільно-дорожнього університету

Адреса робоча: 61002, м. Харків, вул. Ярослава Мудрого, 25

ORCID ID: 0000-0002-4097-864X **e-mail:** vnukovanv@ukr.net