Демчук Людмила, кандидат пед. наук, доцент кафедри екології та природоохоронних технологій Державний університет «Житомирська політехніка», ORCID: 0000-0001-5698-7113

Алпатова Оксана, кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та природоохоронних технологій Державний університет «Житомирська політехніка», ORCID: 0000-0003-0803-9850

Мельник-Шамрай Вікторія, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедра екології та природоохоронних технологій, Державний університет «Житомирська політехніка», http://orcid.org/ 0000-0002-3551-5085

Demchuk Lyudmila, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Ecology and Environmental Protection Technologies, Zhytomyr Polytechnic State University, ORCID: 0000-0001-5698-7113

Alpatova Oksana, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Ecology and Environmental Protection Technologies, Zhytomyr Polytechnic State University, ORCID: 0000-0003-0803-9850

Melnyk-Shamray Victoria, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Ecology and Environmental Protection Technologies, Zhytomyr Polytechnic State University, http://orcid.org/ 0000-0002-3551-5085

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ АВТОСЕРВІСНИХ ПІДПРИЄМСТВ ЯК СТАЦІОНАРНОГО ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ

ECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE IMPACT OF CAR SERVICE ENTERPRISES AS A STATIONARY SOURCE OF ENVIRONMENTAL POLLUTION

Анотація

Однією з пріоритетних завдань еколого-економічних досліджень є узгодження інтересів бізнесу і оздоровлення навколишнього середовища, участь підприємців у розробці та реалізації механізму забезпечення сталого розвитку країни. При цьому збалансоване вирішення соціально-економічних завдань на перспективу і збереження сприятливої якості навколишнього середовища передбачає посилення екологічної складової в діяльності підприємств.

Екологічна оцінка діяльності автосервісних підприємств (СТО) є надзвичайно важливою темою, оскільки ці об'єкти поєднують у собі риси промислових майданчиків та джерел хімічного й акустичного забруднення, що часто розташовані безпосередньо в межах житлової забудови.

Стрімка автомобілізація міст призводить до розширення мережі СТО. Попри невеликі масштаби окремих підприємств, їхня сукупна діяльність створює значне навантаження на екосистему через стихійність розміщення, бо багато СТО працюють у гаражних кооперативах без належних очисних споруд.

Використання нафтопродуктів, лакофарбових матеріалів та важких металів. На відміну від великих заводів, малий автосервіс часто випадає з поля зору екологічного моніторингу.

Як показує аналіз світового досвіду, одним з важливих інструментів регулювання політики в галузі охорони навколишнього середовища і забезпечення екологічної безпеки є впровадження на підприємствах систем екологічного управління на базі міжнародних стандартів. Прагнення України інтегруватися в систему світової економіки і міжнародної екологічної безпеки, посилення екологічних вимог в діяльності Світової організації торгівлі, національних торгово-промислових палат, що пов'язано з удосконаленням законодавства в галузі охорони навколишнього середовища,

більш повним урахуванням екологічних факторів у конкурентній боротьбі та ін., вимагає переосмислити стратегію і тактику поведінки вітчизняних підприємств на ринку, маючи на увазі екологізацію всіх аспектів їх функціонування.

Ключові слова: автосервісні підприємства, стаціонарне джерело забруднення, екологічна безпека, атмосферні викиди, відпрацьовані мастила, стічні води, поводження з відходами, моніторинг довкілля, санітарно-захисна зона, техногенне навантаження, екологічний ризик.

Abstract

One of the priority tasks of ecological and economic research is to reconcile the interests of business and environmental improvement, and to involve entrepreneurs in the development and implementation of mechanisms to ensure the country's sustainable development. At the same time, a balanced solution to socio-economic problems for the future and the preservation of a favorable environment requires strengthening the environmental component in the activities of enterprises.

The environmental assessment of car service enterprises (CSEs) is an extremely important topic, as these facilities combine the features of industrial sites and sources of chemical and acoustic pollution, often located directly within residential areas.

The rapid motorization of cities is leading to the expansion of the network of car service stations. Despite the small scale of individual enterprises, their combined activities create a significant burden on the ecosystem due to the random nature of their location, as many car service stations operate in garage cooperatives without proper treatment facilities.

Use of petroleum products, paints and varnishes, and heavy metals. Unlike large factories, small car service stations often fall outside the scope of environmental monitoring.

As analysis of global experience shows, one of the important tools for regulating environmental protection policy and ensuring environmental safety is the introduction of environmental management systems based on international standards at enterprises. Ukraine's desire to integrate into the global economy and international environmental safety system, the strengthening of environmental requirements in the activities of the World Trade Organization and national chambers of commerce and industry, which is associated with the improvement of environmental legislation, more comprehensive consideration of environmental factors in competition, etc., requires a rethinking of the strategy and tactics of domestic enterprises in the market, with a view to greening all aspects of their operations.

Keywords: automotive service stations, stationary pollution source, environmental safety, atmospheric emissions, waste oil, wastewater treatment, waste management, environmental monitoring, sanitary protection zone, anthropogenic pressure, environmental risk

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку транспортної інфраструктури характеризується стрімким збільшенням кількості автотранспортних засобів, що зумовлює розширення мережі підприємств з їх технічного обслуговування та ремонту. Попри те, що основна увага екологів традиційно зосереджена на викидах від пересувних джерел (самих автомобілів), автосервісні підприємства як стаціонарні джерела створюють не менш значне локальне техногенне навантаження. Більшість СТО розташовані безпосередньо у житлових районах або поблизу них. Це призводить до безпосереднього впливу токсичних речовин на населення, що

часто ігнорується через малу потужність окремих об’єктів. АСП є джерелом забруднення одночасно всіх середовищ. Проблема полягає у відсутності комплексного підходу до оцінки сумарного впливу хімічних речовин (важких металів, нафтопродуктів, ЛОС) та фізичних факторів (шум, вібрація). Накопичення відпрацьованих акумуляторів, шин та мастил потребує чіткої системи логістики та утилізації, яка на багатьох підприємствах залишається лише формальною. Існує потреба в удосконаленні методик розрахунку викидів, які б враховували специфіку сучасних технологічних процесів фарбування та антикорозійної обробки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні та практичні аспекти даної проблематики знайшли відображення у роботах вітчизняних і зарубіжних вчених: І. Ансоффа, В.ºАлександрової, В. Андрецева, О. Амоші, Ю. Бажала, П. Біленького, Л.°Водачека, Л. Демчук, О.ºПогрібного, О. Кащенко, В. Протасова, Е.°Соловьевой, Л. Тропко, Н. Фейтельман, А. Хохрякова та ін. Загальні проблеми, пов’язані із впровадженням екологічної політики на підприємствах, знайшли відображення у працях таких відомих закордонних і вітчизняних вчених, як О. Балацький, Р. Єфремова, Т. Галушкін, А. Ендерс, Л.°Жубанова, А. Кокін, Л.°Мельник, А. Сармурзина, Ю. Саталкін, В. Шевчук, Ш. Хамзина, М. Яцків, І.°Яремчук та ін. Проте, незважаючи на численні розробки, питання забезпечення екологічної безпеки саме на підприємствах технічного сервісу залишаються актуальними.

Мета статті – провести комплексний аналіз впливу автосервісного підприємства на стан навколишнього природного середовища та розробити заходи щодо мінімізації негативних наслідків його функціонування.

Виклад основного матеріалу дослідження. Недостатня вивченість даної проблеми, не розробленість нормативних і методичних принципів і

підходів щодо впровадження систем екологічного управління в Україні, ставить дану проблему в число найбільш актуальних.

Проблеми екології в останні роки привертають дедалі більшу увагу у всіх країнах світу. Це обумовлено як значним зростанням споживання природних ресурсів так і катастрофічним погіршенням стану навколишнього природного середовища. Звідси виникає складне завдання вирішення протиріч між економічними та екологічними інтересами. Наростання екологічної напруженості в світі (включаючи і Україну) викликало до життя об'єктивну необхідність при орієнтації на сталий розвиток враховувати екологічний фактор, який починає грати рівноправну системо-утворюючу роль в житті суспільства поряд з соціально-економічними та політичними складовими.

Причини екологічної оцінки впливу автосервісних підприємств є: 1.°Зростання кількості автомобілів. 2. Шкідливі викиди. 3. Відходи. 4.°Законодавчі вимоги. 5. Громадська свідомість.

Еколого-методичні засади визначення економічної ефективності автосервісних підприємств є важливим аспектом їхньої діяльності. Однак, з огляду на зростаючу свідомість щодо екологічних проблем, традиційні підходи до оцінки ефективності потребують доповнення екологічною складовою. Цей підхід дозволяє врахувати не лише фінансові результати, а й вплив діяльності підприємства на довкілля. Автосервіси є значними джерелами забруднення довкілля. Для визначення економічної ефективності автосервісів з урахуванням екологічних аспектів можна використовувати такі інструменти: екологічний аудит; екологічний менеджмент; екологічна сертифікація; екологічний маркетинг; екологічний менеджмент відходів; впровадження енергозберігаючих технологій; економічна ефективність екологічних заходів.

Впровадження екологічних заходів на автосервісах пов'язане з додатковими витратами. Однак, довгострокова перспектива таких інвестицій може бути вигідною завдяки: ефективній системц управління відходами, яка дозволяє знизити витрати на їх знешкодження; впровадженню енергозберігаючих технологій, що сприяє зниженню витрат на електроенергію, тепло та паливо; дотримання екологічного законодавства дозволяє уникнути штрафів та інших санкцій.

Різноманітність і складність виробничих структур підприємства втосервісу, виконуваних ними робіт і використовуваного технічного обладнання спричиняють значне забруднення навколишнього середовища. Можна виділити наступні основні види забруднення навколишнього середовища підприємствами автосервісу [1]: хімічне, механічне та фізичне забруднення довкілля.

Токсичні викиди автосервісних підприємств впливають на всі підсистеми навколишнього середовища, включаючи атмосферу, гідросферу, ґрунт, літосферу, флору і фауну, техносферу та природну сферу. Сучасний стан еколого-економічного розвитку економіки визначається як інноваційно-орієнтований економічний розвиток. Це природоємний розвиток, чазаснований на використанні штучних засобів виробництва, які не враховують екологічні обмеження.

Економічне обґрунтування природоохоронних заходів передбачає обов'язковість врахування зовнішніх ефектів [2]:

- повністю охоплювати всі соціальні, екологічні економічні результати природоохоронних заходів в як найближчим часом, так і на перспективу;
- повністю охоплювати всі затрати, пов'язані з здійсненням різних варіантів природоохоронних заходів;

• врахування фактору часу при оцінці витрат і результатів природоохоронних заходів;

• міжгалузевий підхід з врахуванням необхідності економії витрат і забезпечення найефективнішого використання природних ресурсів.

Загальний ефект природоохоронних заходів виявляється в таких сферах:

• матеріального виробництва як приріст обсягу прибутку або зниження собівартості послуги;

• невиробничій сфері, як економія затрат на виконання робіт і надання послуг;

• особистого споживання як скорочення затрат особистих коштів населення, викликаних забрудненням навколишнього середовища.

Слід зазначити важливість зміни споживчої поведінки людей. Перехід до сталого розвитку допускає обмеження потреб у товарах і послугах на відміну від техногенного розвитку з його максимізацією споживання.

Часто інституційний фактор не розглядається, проте для сталого розвитку ця складова дуже важлива. Культурні традиції, релігія, інститути власності тощо впливають на вибір еколого-економічної політики.

Екологічний результат природоохоронної діяльності характеризується зниженням негативного впливу на навколишнє середовище і виявляється в зменшенні обсягів забруднюючих речовин, що потрапляють в навколишнє середовище.

Соціально-економічні результати базуються на економії та запобіганні затрат природних ресурсів, а також у сфері особистого виживання і передбачають підвищення екологічного комфорту проживання, умов життєдіяльності населення, поліпшення фізичного стану людини і зниження захворюваності, збільшення тривалості життя, задоволення нематеріальних

(культурних, естетичних, освітніх) потреб людини, підтримання екологічної рівноваги.

У науковій літературі до цього часу була відсутня загальноприйнята думка, що варто розуміти під екологічною безпекою і за якими критеріями відрізняти її від поняття охорони навколишнього середовища. Чинне законодавство України також не виділяє критеріїв їх розмежування, хоча цій темі і присвячений розділ XI Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» [3].

У чому одностайні як законодавці, так і вчені, так це в тому, що необхідність розробки цього напрямку в сфері взаємодії суспільства і природи зумовлена розвитком антропогенної діяльності. Тому до пріоритетних напрямів забезпечення екологічної безпеки зарахована боротьба з забрудненням природного середовища за рахунок підвищення ступеня безпеки технологій, пов'язаних зі знищенням і утилізацією токсичних промислових і побутових відходів, радіоактивним забрудненням, створення екологічно чистих технологій, раціональне використання природних ресурсів.

Охорона навколишнього середовища - це складний соціальний процес, який охоплює різні суспільні відносини, які об'єктивно складаються для вирішення різних життєвих проблем. До однієї з них належить екологічна безпека, яка відтворює специфічну сферу суспільних відносин із здійснення екологічно небезпечної діяльності на сучасному етапі, що і може бути напрямом подальших наукових досліджень в теорії сучасного екологічного менеджменту нашої держави [7].

Перехід на модель сталого розвитку економіки вимагає вирішення ряду важливих завдань в галузі економіки охорони, навколишнього середовища. Так, необхідне обґрунтування оптимального співвідношення природоохоронних затрат та допустимого економічного збитку

навколишньому природному середовищу та визначення ефективності природоохоронних затрат. Ці завдання стоять на рівні і макро-, і-мікроекономіки. Відмінності полягають в методичних підходах при визначенні кінцевих цілей і результатів природоохоронної діяльності. У реальному житті економічні інтереси підприємства- природокористувача в умовах ринкової економію далеко не завжди збігаються з інтересами суспільства. У цих випадках виникають протиріччя, які вирішуються нормативно-правовими, адміністративними заходами.

Однак, будь-якому випадку основним критерієм ефективності затрат залишається їх економічна ефективність. В економіці ефективність визначається як «співвідношення між одержуваними результатами виробництв (послугами), з одного боку, і витратами праці і засобів виробництва - з іншого [4].

У нашій країні широко викоривувалися методики визначення економічної ефективності капітальних вкладень, розроблені на основі методологічних принципів, викладених в працях. В даний час використовуються уніфіковані методичні рекомендації розрахунку ефективності інвестиційних проектів відповідно до міжнародної системи ЮНІДО (Організації об'єднаних націй з промислового розвитку).

У рекомендаціях використана економічна термінологія виходячи із загальноприйнятих міжнародних категорій сучасного ринкового-господарства [5].

Загальним принципом оцінки ефективності є зіставлення ефекту (результату) і затрат. Співвідношення результат/затрати висловлює якісну характеристику економічної системи. Залежно від того, які затрати і які результати брати до уваги, можна говорити про різні види, ефективності: економічної, соціально-економічної, соціальної, екологічної.

Економічна ефективність інвестиційних проектів (ефективність капітальних вкладень) в загальному вигляді являє собою співвідношення між витратами на відтворення основних фондів і одержуваними результатами (введення в дію готових об'єктів виробничого та невиробничого призначення, приріст продукції і послуг, в цілому приріст національного доходу). Загальним показником ефективності інвестицій є загальна (абсолютна) економічна ефективність як відношення отриманого ефекту до капіталовкладень, що викликало цей ефект. Застосовується також, при виборі оптимального варіанту, порівняльна ефективність як мінімум приведених витрат по аналізованих варіантах.

Автосервіси, незважаючи на свою необхідність, є одним з основних джерел забруднення довкілля. Викиди шкідливих речовин в атмосферу, забруднення ґрунту та водних ресурсів відходами, шум та вібрації – це далеко не повний перелік негативних впливів на навколишнє середовище. Тому забезпечення екологічної безпеки експлуатації автосервісних підприємств є актуальним завданням сучасності.

Впровадження сучасних технологій, організація ефективного управління відходами, контроль за якістю мийних вод та інші заходи дозволяють значно зменшити негативний вплив автосервісів на довкілля та сприяти створенню більш безпечного середовища для проживання.

Зважаючи на важливість екологічних проблем розглянемо основні вимоги, що висуваються до TurboSTO та до виконуваних на них виробничих процесів [6].

Вимоги по природоохоронній діяльності поширюються на знову організовувані, відновленні та діючі TurboSTO, незалежно від виду власності, що здійснюють комерційну або іншу діяльність в сфері технічного обслуговування та ремонту автотранспортних засобів.

Будівництво та реконструкція даних підприємств, споруд та інших об'єктів TurboSTO повинні здійснюватися згідно затвердженого техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) проектів будівництва, які повинні мати позитивний висновок державної екологічної експертизи. ТЕО і проекти будівництва представляються на експертизу разом з проектами нормативів гранично допустимих викидів і гранично допустимих скидів забруднюючих речовин у навколишнє середовище.

Підприємство, яке є виробничо-технічною базою, повинно мати відповідний екологічний паспорт і ліцензію на комплексне природокористування з відповідними дозволами на викиди та скиди забруднюючих речовин у навколишнє середовище, граничне використання природних ресурсів та розміщення відходів.

Визначення впливу TurboSTO на навколишнє середовище потрібно проводити на всіх етапах виробництва документації, що обґрунтовує господарську та іншу діяльність, перед її поданням на державну екологічну експертизу.

На основі оцінки впливу діяльності підприємства на навколишнє середовище визначаються норми допустимих викидів шкідливих речовин в атмосферу, які повинні забезпечувати допустимі концентрації в межах встановленої санітарно-захисної зони і не перевищувати гранично допустимі концентрації для кожної шкідливої речовини. При визначенні норм викидів враховуються: вміст можливих викидів шкідливих речовин в атмосферу в передбачуваному місці розміщення TurboSTO; аерокліматичні характеристики; рельєф місцевості та умови туман утворення.

Норми допустимих скидів забруднених вод мають відповідати технічним умовам для приєднання до міської каналізації. Очистку стічних вод проводять в очисних спорудах, які обладнані пристроями для уловлювання різних типів забруднень. Очисні споруди відстійного типу

мають велику продуктивність, ніж потокові малогабаритні очисні споруди, та більш ефективно вловлюють масляні забруднення. Але найбільш ефективною є багатоступенева очистка стічних вод. Очисні споруди мають мати гігієнічний сертифікат.

Якщо проект нормативів викидів виконано у відповідності до вимог чинної нормативно-методичної документації, відділ нормування і дозволів готує висновок про погодження проекту і видається дозвіл на викид. Обов'язковою доповненням до вирішення, що встановлює наднормативні викиди, є план заходів щодо досягнення нормативів гранично допустимих викидів.

Контроль за виконанням запланованих проектом заходів здійснює інспекція з охорони атмосферного повітря.

Охорона водних ресурсів на підприємствах автосервісу повинна здійснюватися відповідно до Закону України «Про охорону навколишнього середовища» [3].

Умови відведення поверхневих стічних вод узгоджуються з регіональним органом з охорони природних ресурсів та органами, що експлуатують каналізаційні і водостічні мережі, і повинні відповідати СНіП 2.04.03-85 «Каналізація. Зовнішні мережі та споруди» та чинним правилам прийому стічних вод в мережі водовідведення. Технічні умови приєднання до міських мереж водопроводу, каналізації і водостоку узгоджуються з органами, що експлуатують ці мережі, відповідно до затверджених правил користування зазначеними мережами і прийому в них стічних вод.

Збір поверхневих зливових стічних вод повинен забезпечуватися зі всієї площі підприємства автосервісу шляхом прокладки зливової каналізаційної мережі або створення відповідних ухилів території для напряму стоку на очисні споруди. Забороняється експлуатація підприємств автосервісу без обладнання їх очисними спорудами.

Очисні споруди на підприємстві автосервісу повинні забезпечувати затверджені нормативні параметри якості очищення стічних вод. При цьому необхідно проводити своєчасну очистку каналізаційних мереж і очисних споруд від опадів і уловлених нафтопродуктів, заміну фільтруючих матеріалів.

Власники автопідприємства повинні організувати лабораторний контроль хімічного складу стічних вод, що скидаються у водні об'єкти, на рельєф місцевості, в підземні горизонти, каналізаційні та водостічні мережі. Відбір проб і хімічний аналіз стічних вод для контроля за ефективністю роботи очисних споруд виробляються хіміко-аналітичними лабораторіями на підставі укладеного договору відповідно до чинних норм, нормативними та методичними документами (ГОСТ 17.1.5.05-85). Умови відбору проб обумовлюються завчасно. У разі виявлення погіршення якості очистки стічних вод в порівнянні з встановленими нормативами скидання робота підприємства припиняється до усунення порушень.

Нормативи скидання забруднюючих речовин, що скидаються в міську каналізацію і міську зливову мережу, визначаються правилами прийому стічних вод в ці мережі, нормативно-правовими актами і закріплюються в договорах абонування, укладених з власником мереж.

Складовою і невід'ємною частиною системи екологізації виробництва, як показують дослідження, є так званий "квадрат" функціональних елементів який включає в себе: мету та завдання екологізації; об'єкти, тобто процеси і вироби, трансформацією і зміною яких може бути досягнута мета оздоровлення навколишнього середовища; суб'єкти, тобто підприємства і люди, які є дійовими особами процесу екологізації і виступають в якості виробників або споживачів продукції; інструменти реалізації завдань екологічної політики, тобто методи і важелі (економічні, правові,

адміністративні тощо), за допомогою яких мотивується досягнення цілей екологізації економіки.

До зазначених принципів відноситься також виділення матеріальних, фінансових і кадрових ресурсів, достатніх для забезпечення рівня екологічності виробництва, оцінка процесів екологічного управління за допомогою перевірок і ідентифікації можливості поліпшення самої системи екологічного менеджменту (за допомогою проведення екологічного аудиту системи управління) і ін.

Об'єктивна оцінка системи управління в галузі охорони навколишнього середовища на підприємстві необхідна як при визначенні пріоритетів інвестицій, так і для оцінки ризику, пов'язаного із зобов'язаннями власника підприємства.

При еколого-економічному аналізі діяльності підприємства важливі відомості дає оцінка поточних платежів підприємства за природокористування - як загальних обсягів платежів, так і розподілу платежів за видами (плата за викиди/скиди забруднюючих речовин у межах встановлених нормативів/понадлімітні платежі/штрафні санкції). Крім того, необхідний аналіз розподілу плати за видами відходів.

Найважливішим елементом функціонування системи екологічного управління на підприємстві є аналіз поточного стану управління якістю навколишнього середовища, яке може бути оцінено зіставленням з вихідним станом управління в даній області

В даний час проявляється тенденція розвитку на підприємствах і в їх структурних підрозділах систем управління природоохоронної діяльності, а також програм екологічно більш «чистого» виробництва і більш «чистої» продукції. З другого боку, відбувається забезпечення уніфікації систем збору, обробки, аналізу та поширення даних про стан навколишнього середовища на підприємствах.

Висновки. Автосервісні підприємства своєю багатогранною і складною виробничою структурою, широким спектром послуг та використовуваним технологічним обладнанням чинять різноманітні хімічні, механічні та фізичні забруднення навколишнього середовища, впливаючи на всі його підсистеми - атмосферу, гідросферу, ґрунти, літосферу, флору та фауну, техносферу і ноосферу. Тому природоохоронним заходам автосервісних підприємств потрібно приділяти багато уваги.

СТО є стаціонарним джерелом забруднення 2-го та 3-го класів небезпеки, що потребує встановлення санітарно-захисних зон (зазвичай 50–100 метрів). Впровадження систем оборотного водопостачання дозволяє знизити споживання води на 80-90% та уникнути скидання нафтопродуктів. Ключовим аспектом екологічної безпеки є наявність договорів зі спеціалізованими підприємствами на вивіз токсичних відходів (олив, фільтрів, акумуляторів).

Список використаних джерел

1. Вітровий А. О. Напрямки розвитку автосервісу в Україні. Збірник тез доповідей наукової конференції професорсько-викладацького складу «Економічні, правові, інформаційні та гуманітарні проблеми розвитку» Тернопіль. ТНЕУ, 2019. С. 26-28.

2. Шкала вимірювання шуму. URL: http://ktef.pu.if.ua/index.php/en/56-shkala-vymiriuvannia-shumu (дата звернення: 18.01.2026).

3. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» № 4017-IX від 10.10.2024. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text (дата звернення: 18.01.2026).

4. Харламова О.В., Лікаркіна А.С. Оцінка життєвого циклу автосервісного підприємства. Еколого-енергетичні проблеми сучасності: зб.

наук. пр. XXI Всеукр. наук.-техн. конф. молодих учених та студентів, Одеса, 15-17 квіт. 2021 р. ОНАХТ. Одеса, 2021. С. 36.

5. Марков О.Д., Веретельникова Н.В. Обслуговування клієнтів автосервісу : навчальний посібник. К. : Видавництво Каравела, 2015. 263 с.

6. Гоша В.М., Демчук Л.І. Оцінка очищення нафтовмісних стоків для малих автопідприємств, на прикладі автомийки ТОВ «ОРІЄНТ-МОТОРС». Тези Всеукраїнської наукової конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених «Екологічна безпека та раціональне природокористування» 14 листопада 2024 року. Житомир : Житомирська політехніка, 2024. 285 с.

7. Демчук Л. І., Нонік Л. Ю. , Войналович І. М. Еколого-техногенна безпека, як роль у формуванні стратегії національної безпеки держави. Сучасні вектори розвитку України: забезпечення сталості та безпеки. Збірник матеріалів II Міжнародної науково-¬практичної конференції (м. Київ, 28 жовтня 2024 року). Чернігів: ГО «Науково-¬освітній інноваційний центр суспільних трансформацій», 2024. DOI: https://doi.org/10.54929/conf_28_10_2024-16-01

8. Аналіз систем автосервісу – запорука підвищення ефективності. URL: http://www.stotrans.com.ua/ua/article/22 (дата звернення: 18.01.2026).

9. Гнатюк В. Напрямки підвищення екологічної безпеки на автосервісних підприємствах. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції за участю іноземних студентів «Розвиток аграрного бізнесу в умовах глобалізації» 15-17 квітня 2016 р. Тернопіль, ТНЕУ, 2016. С. 51-53.

10. Екологічний стан території. URL: http://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/studconf/74.pdf (дата звернення: 18.01.2026).

11. Закон України "Про оцінку спливу на довкілля". Київ: 2022. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19#Text (дата звернення: 18.01.2026).

12. Запольський А. К. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод: підручник. К.: Лібра, 2019. 552 с.

13. Лазор О.Я. Екологічна експертиза: теорія, методологія, практика: монографія. Львів: Ліга-Прес, 2022. 364 с.

14. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 20 жовтня 2010 року №2174-р. "Про схвалення Транспортної стратегії України на період до 2030 року". URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80 (дата звернення: 18.01.2026).

15. Denisov Yu., Gorodniy O., Gordienko V., Vershniak L., Dymerets A. Estimation of parameters and characteristics of power factor corrector based on pulsed and quasi-resonant converters. Tekhnichna elektrodynamika. 2018. N 6. P. 38–41.

16. Gorodny A.N., Dymerets A.V. Transistor Switches Quasi-Control in Quasi-Resonant Pulse Converters. Proc. 2019 IEEE 39th International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO’2019), IEEE, April 2019. P. 789-792.

17. Environmental noise guidelines for the European region. World Health organization (2018). 181 p. URL: https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/383925/noise-guidelinesexec-sum-rus.pdf (дата звернення: 18.01.2026).

References

1. Vitrovyi, A. O. (2019). Napriamky rozvytku avtoservisu v Ukraini [Directions of car service development in Ukraine]. *Proceedings of the Scientific Conference of the Faculty "Economic, Legal, Information and Humanitarian Problems of Development"*. Ternopil: TNEU, pp. 26-28.

2. Shkala vymiriuvannia shumu [Noise measurement scale]. URL: http://ktef.pu.if.ua/index.php/en/56-shkala-vymiriuvannia-shumu (Accessed:

18.01.2026).

3. Zakon Ukrainy "Pro okhoronu navkolyshnoho pyrodnoho seredovyshcha" [Law of Ukraine "On Environmental Protection"] No. 4017-IX dated 10.10.2024. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text (Accessed: 18.01.2026).

4. Kharlamova, O. V., & Likarkina, A. S. (2021). Otsinka zhyttievoho tsyklu avtoservisnoho pidpryiemstva [Life cycle assessment of a car service enterprise]. *Ekoloho-enerhetychni problemy suchasnosti: Proceedings of the XXI All-Ukrainian Scientific and Technical Conference*. Odesa: ONAKHT, p. 36.

5. Markov, O. D., & Veretelnykova, N. V. (2015). *Obsluhovuvannia kliientiv avtoservisu: navchalnyi posibnyk* [Car service customer service: a study guide]. Kyiv: Karavela Publishing House, 263 p.

6. Hosha, V. M., & Demchuk, L. I. (2024). Otsinka ochyshchennia naftovmistnykh stokiv dlia malykh avtopidpryiemstv, na prykladi avtomiyky TOV "ORIENT-MOTORS" [Evaluation of oil-containing wastewater treatment for small auto enterprises, on the example of "ORIENT-MOTORS" LLC car wash]. *Proceedings of the All-Ukrainian Scientific Conference "Environmental Safety and Sustainable Nature Management"*. Zhytomyr: Zhytomyr Polytechnic, 285 p.

7. Demchuk, L. I., Nonik, L. Yu., & Voinalovych, I. M. (2024). Ekolohotekhnohenna bezpeka, yak rol u formuvanni stratehii natsionalnoi bezpeky derzhavy [Ecological and technogenic safety as a role in forming the national security strategy of the state]. *Modern Vectors of Ukraine's Development: Ensuring Sustainability and Security*. Kyiv-Chernihiv: NGO "Scientific and Educational Innovative Center of Social Transformations". DOI: https://doi.org/10.54929/conf_28_10_2024-16-01

8. Analiz system avtoservisu – zaporuka pidvyshchennia efektyvnosti [Analysis of car service systems – the key to increasing efficiency]. URL: http://www.stotrans.com.ua/ua/article/22 (Accessed: 18.01.2026).

9. Hnatiuk, V. (2016). Napriamky pidvyshchennia ekolohichnoi bezpeky na avtoservisnykh pidpryiemstvakh [Directions for improving environmental safety at car service enterprises]. *Proceedings of the International Scientific-Practical Conference "Development of Agrarian Business in the Context of Globalization"*. Ternopil: TNEU, pp. 51-53.

10. Ekolohichnyi stan terytorii [Ecological state of the territory]. URL: http://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/studconf/74.pdf (Accessed: 18.01.2026).

11. Zakon Ukrainy "Pro otsinku vplyvu na dovkilla" [Law of Ukraine "On Environmental Impact Assessment"]. Kyiv, 2022. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19#Text (Accessed: 18.01.2026).

12. Zapolskyi, A. K. (2019). *Fizyko-khimichni osnovy tekhnolohii ochyshchennia stichnykh vod: pidruchnyk* [Physico-chemical foundations of wastewater treatment technology: a textbook]. Kyiv: Libra, 552 p.

13. Lazor, O. Ya. (2022). *Ekolohichna ekspertyza: teoriia, metodolohiia, praktyka: monohrafiia* [Ecological expertise: theory, methodology, practice: a monograph]. Lviv: Liga-Pres, 364 p.

14. Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy "Pro skhvalennia Transportnoi stratehii Ukrainy na period do 2030 roku" [Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine "On approval of the Transport Strategy of Ukraine for the period up to 2030"] No. 430-2018-r. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-r (Accessed: 18.01.2026).

15. Denisov, Yu., Gorodniy, O., Gordienko, V., Vershniak, L., & Dymerets, A. (2018). Estimation of parameters and characteristics of power factor corrector based on pulsed and quasi-resonant converters. *Tekhnichna elektrodynamika*, (6), pp. 38–41.

16. Gorodny, A. N., & Dymerets, A. V. (2019). Transistor Switches Quasi-Control in Quasi-Resonant Pulse Converters. *Proc. 2019 IEEE 39th Inter-*

national Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO'2019), IEEE, pp. 789-792.

17. World Health Organization (2018). *Environmental noise guidelines for the European region*. 181 p. URL: https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/383925/noise-guidelinesexec-sum-rus.pdf (Accessed: 18.01.2026).