

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ДВУЛІТ ЗОРЯНА ПЕТРІВНА

УДК 658:656.2

ДИСЕРТАЦІЯ
ЕКОНОМІКО-ЕКОЛОГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ СТАЛИМ РОЗВИТКОМ
ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

08.00.04 – Економіка та управління підприємствами
(за видами економічної діяльності)
08 - Економічні науки

Дисертація на здобуття наукового ступеня
доктора економічних наук

Подається на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук

Ідентичність усіх примірників дисертації

ЗАСВІДЧУЮ:

*Вчений секретар спеціалізованої
вченої ради*

Завербний А.С.

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ / З.П. Двудіт/

Науковий консультант Бакаєв Леонід Олександрович, доктор економічних
наук, професор, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки

Київ – 2018

АНОТАЦІЯ

Двуліт 3.П. Економіко-екологічне управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук за спеціальністю 08.00.04 «Економіка та управління (за видами економічної діяльності)». – Державний університет інфраструктури та технологій МОН України, Національний університет «Львівська політехніка» МОН України, Київ, 2018.

Дисертаційну роботу присвячено вирішенню наукового завдання щодо формування концептуальних, теоретико-методологічних і методико-прикладних засад економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту (ПЗТ). Актуальність наукового дослідження зумовлена нестачею впорядкованих знань щодо залежностей між роботою ПЗТ та шкодою, яку вони спричиняють довкіллю; відсутністю цілісної методології досліджень, що здійснюються в такому масштабі; слабкістю прогностичних властивостей наявних сьогодні теорій. Це вимагає пошуку нових способів вирішення означеної проблеми, одним з яких є феномен економіко-екологічного управління (ЕЕУ) через визначення параметрів такого управлінського впливу, який спрямований на реалізацію ідеї сталого розвитку підприємств залізничного транспорту.

У першому розділі «Теоретико-практичні основи економіко-екологічного управління сучасними підприємствами» визначено економіко-екологічне управління як інструмент забезпечення сталого розвитку сучасного підприємства, ідентифіковано основні економіко-екологічні проблеми ПЗТ на сучасному етапі розвитку, досліджено світовий досвід економіко-екологічного управління ПЗТ, розвинуто категорійно-понятійний апарат «економіко-екологічне управління», «сталий розвиток підприємств залізничного

транспорту»; обґрунтовано концептуальні засади забезпечення економіко-екологічного управління як інструмента сталого розвитку підприємств залізничного транспорту.

Узагальнення поглядів представників наукової, академічної, підприємницької сфер дали підстави встановити існування великої різноманітності визначень поняття «економіко-екологічного управління» та водночас відсутність єдиного, загальновизнаного в наукових колах визначення. Таким чином запропоновано розглядати економіко-екологічне управління як частину загального управління, що гармонізує взаємозв'язки економічної, екологічної, соціальної, організаційної, технічної, технологічної та інших підсистем з метою мінімізації негативного впливу на довкілля для забезпечення сталого розвитку суспільства. Запропоновано поняття «сталий розвиток підприємств залізничного транспорту» як систему взаємопов'язаних елементів, що збалансовують виробничо-господарську діяльність ПЗТ, основною метою якої є мінімізація їх негативного впливу на довкілля за оптимізованою структурою екологічних витрат в умовах забезпечення об'ємних показників їх діяльності для потреб економіки держави.

З метою врахування вагомості вектора екологічно орієнтованого управління запропоновано концептуальні засади забезпечення ЕЕУ як інструмента сталого розвитку ПЗТ, що охоплюють уніфіковану модель підготовки та прийняття стратегічних рішень у системі ЕЕУ, що на засадах застосування економетричного моделювання різних варіантів сценаріїв системи розподілу екологічних витрат дає змогу ухвалювати найкращий варіант управлінського рішення щодо подальших напрямів розвитку ПЗТ.

У другому розділі «Методологічне підґрунтя розв'язання проблем економіко-екологічного управління діяльністю підприємств залізничного транспорту» удосконалено систему взаємозв'язків складових зовнішнього та внутрішнього середовищ, удосконалено класифікацію концептуальних принципів економіко-екологічного управління ПЗТ, обґрунтовано інструментарій оцінювання ЕЕУ підприємствами залізничного транспорту.

Задля обґрунтування положення, що діяльність ПЗТ зазнає взаємного впливу низки чинників, удосконалено систему взаємозв'язків складових зовнішнього (економічна, соціальна, екологічна складові) та внутрішнього середовищ (ПЗТ), яка містить взаємні вимоги кожної складової до інших та до самої себе і дає змогу визначати притаманні для таких підприємств напрямки взаємозв'язків та їх структуру.

Виконаний аналіз вітчизняних та іноземних джерел дав змогу запропонувати удосконалену класифікацію принципів ЕЕУ ПЗТ з виокремленням в чотири групи: економічні (забезпечення економічного розвитку, забезпечення випереджувального розвитку залізничної інфраструктури, сприяння раціональному ціноутворенню, залучення інвестицій; запровадження інновацій; отримання прибутку); екологічні (обов'язкове дотримання екологічного законодавства, стандартів і нормативів; виконання пріоритетності вимог екологічної безпеки, введення в дію економічних механізмів природокористування, здійснення природоохоронної діяльності на основі принципу «забруднювач платить», стимулювання запровадження ресурсо- та енергозберігаючих технологій, безперервний контроль щодо впливу на довкілля); соціальні (сприяння соціальному розвитку, створення умов для надання безпечних та доступних транспортних послуг, врахування потреб та інтересів працівників, соціальна відповідальність) та об'єднувальні (корпоративної соціальної відповідальності, паритетності, цілеспрямованості, взаємозалежності, активізації, системності, стратегічності, запобігання, своєчасності, попередження, функціональної інтеграції).

Запропоновану модель гармонізації ЕЕУ на основі концепції сталого розвитку ПЗТ з виокремленням трьох блоків: показники впливу рухомого складу (пересувних джерел забруднення) на довкілля; склад екологічних витрат на охорону навколишнього природного середовища та ЕЕУ сталим розвитком підприємств залізничного транспорту.

Результати виконаних досліджень дали підстави зробити висновок про відсутність повного інформаційного масиву щодо існуючого стану оцінки впливу діяльності ПЗТ на довкілля. З метою ідентифікування проблем у цій сфері, а також ухвалення відповідних управлінських рішень у напрямку вирішення виявлених проблем обґрунтовано доцільність використання експертних оцінок фахівців-екологів як методу отримання висновків за даною у роботі проблемою.

У третьому розділі «Аналізування стану економіко-екологічного управління підприємствами залізничного транспорту» систематизовано та охарактеризовано фактори впливу підприємств залізничного транспорту на довкілля, проаналізовано інституційне забезпечення сталого розвитку ПЗТ в умовах сьогодення, здійснено оцінювання стану ЕЕУ природоохоронними заходами ПЗТ, виконано аналізування екологічних витрат ПЗТ.

Розроблено метод економіко-екологічного оцінювання обсягів викидів забруднюючих речовин та парникових газів в атмосферне повітря від рухомого складу залізниць України. Таким чином, можна розраховувати планові показники обсягів забруднення атмосферного повітря рухомим складом, обсяги споживання дизельного палива та, відповідно, розмір екологічного податку з метою мінімізації як розміру екологічних витрат, так і величини нанесеної довкіллю шкоди.

З метою здійснення об'єктивної оцінки впливу діяльності підприємств залізничного транспорту на довкілля удосконалено метод інтегрального оцінювання впливу діяльності ПЗТ на довкілля.

Для кількісного оцінювання та прогнозування впливу діяльності ПЗТ на довкілля було виконано аналізування виробничо-господарської діяльності шести ПЗТ загального користування (Державне територіально-галузеве об'єднання «Львівська залізниця», Одеська залізниця, Державне підприємство «Придніпровська залізниця», Державне територіально-галузеве об'єднання «Південно-Західна залізниця», Державне підприємство «Донецька залізниця», Державне підприємство «Південна залізниця») за 2007-2016 рр. Результати

аналізування статистичної інформації структури витрат ПЗТ на природоохоронні заходи за 2007-2016 рр. засвідчили, що починаючи з 2012 р. витрати на виконання природоохоронних заходів щорічно зменшуються, оскільки заходи, що безпосередньо спрямовані на раціональне використання природних ресурсів та зменшення шкідливого впливу на довкілля, практично не плануються та кошти на них не виділяються.

Задля систематизації структури екологічних досліджуваних шести ПЗТ було виконано їх аналізування за дев'ятьма напрямками: охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату; очищення зворотних вод; поводження з відходами; захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод; зниження шумового і вібраційного впливу; збереження біорізноманіття і середовища існування; радіаційна безпека; науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування; інші напрями природоохоронної діяльності. В результаті аналізування було встановлено, що структура витрат на охорону навколишнього середовища за напрямками за 2007-2016 рр. є дуже нестабільна. Обґрунтовано, що за аналізований період такі значні структурні зрушення не відповідають принципам сталого розвитку ПЗТ.

У четвертому розділі «Концептуальні засади економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту на сучасному етапі» розвинуто підходи до оцінювання проблеми ЕЕУ сталим розвитком ПЗТ на основі застосування методу системного аналізу; запропоновано формування системи забезпечення сталості функціонування ПЗТ як складних систем; обґрунтовано концептуальні засади формування системи ЕЕУ сталим розвитком ПЗТ; розвинуто систему цілей і завдань економіко-екологічного управління ПЗТ в сфері охорони і поліпшення стану навколишнього природного середовища.

Для прогнозування розміру та структури екологічних витрат в моделях ЕЕУ саме для ПЗТ, розвинуто оцінювання проблеми ЕЕУ сталим розвитком ПЗТ на основі застосування методу системного аналізу, в тому числі для покращення механізму його забезпечення як складної кібернетичної системи з

високим рівнем саморегуляції, що включає основні його структурні елементи, змінні стану та комплекс формування сталого розвитку залізниць.

З метою формування висновків про суть та величину протиріч між вимогами сталого розвитку та сучасним станом природокористування та природоохоронною діяльністю, величиною планових показників впливу на довкілля та параметрів управлінського впливу на основі експериментальних розрахунків для окремого ПЗТ розвинуто систему ЕЕУ сталим розвитком ПЗТ через використання методу «дерево цілей».

Для розроблення властивих для ПЗТ напрямків, заходів щодо покращення стану довкілля від дії негативного їх впливу та на їх основі обґрунтування відповідних програм їх розвитку розвинуто систему цілей і завдань ЕЕУ ПЗТ в сфері охорони і поліпшення стану навколишнього природного середовища.

У п'ятому розділі «Моделі оцінювання системи економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту» розроблено комплекс моделей оцінювання стану системи ЕЕУ сталим розвитком ПЗТ, яка охоплює моделі: 1) інтегрального оцінювання впливу діяльності ПЗТ на довкілля; 2) таксономічного рівня розвитку системи ЕЕУ ПЗТ щодо розподілу екологічних витрат; 3) структурних коливань системи розподілу витрат на охорону навколишнього природного середовища за методом ентропії, що дало змогу здійснити економетричне моделювання залежності екологічних витрат ПЗТ від основних детермінант; удосконалено метод інтегрального оцінювання впливу діяльності залізниць на довкілля за принципами сталого розвитку; розвинуто комплексне економіко-екологічне оцінювання впливу тепловозної та електровозної тяги рухомого складу ПЗТ на довкілля.

Обґрунтовано необхідність залучення потенціалу економетричного моделювання для побудови комплексу моделей оцінювання системи ЕЕУ сталим розвитком ПЗТ, що включає шість етапів. На I етапі розвинуто комплексне економіко-екологічне оцінювання впливу тепловозної та електровозної тяги рухомого складу ПЗТ як пересувних джерел забруднення

на довкілля. На II етапі проведено оцінювання на основі розрахованого інтегрального показника впливу рухомого складу ПЗТ на довкілля. На III етапі обґрунтовано найбільш перспективні напрями витрат на охорону навколишнього природного середовища ПЗТ за думкою еталонного експерта, визначеного за оцінкою узгодженості групи за коефіцієнтом конкордації Кендела. Відсутність тісноти зв'язку між інтегральним показником впливу рухомого складу ПЗТ на довкілля та розміром екологічних витрат на навколишнє природне середовище підтвердили раніше зроблені висновки щодо необхідності заміни традиційних підходів в розподілі коштів на підходи, які базуються на засадах сталого розвитку. Розрахунок структурних коливань в розподілі витрат ПЗТ на довкілля на основі методу ентропії був виконаний на IV етапі. Результати розрахункових значень показника ентропії та його зміни в часі засвідчили неврівноважність системи, порушення рівноваги в системі управління витратами на охорону навколишнього природного середовища. Обґрунтовано, що необхідною умовою забезпечення сталого розвитку ПЗТ є визначення оптимальної структури екологічних витрат, що можна досягти шляхом створення такої системи розподілу екологічних витрат, при якій будуть виконуватися умова оптимальності структури їх витрат за напрямками, яка забезпечить мінімальний приріст ентропії. Згідно оптимізаційних розрахунків, було визначено таку структуру, що дозволяє прогнозувати величину екологічних витрат по ПЗТ. Для забезпечення позитивної динаміки показників розподілу екологічних витрат обґрунтована доцільність перерозподілу цих витрат за допомогою таксономічного показника. На V етапі були виконані розрахунки трьох таксономічних показників рівня розвитку системи ЕЕУ. Розраховані показники вказують на невідповідність рівнів розвитку системи розподілу екологічних витрат. Отже, доведено, що система розподілу цих витрат має емерджентні властивості, які слід враховувати при ЕЕУ сталим розвитком ПЗТ. На VI етапі розроблено економетричну модель залежності екологічних витрат від основних детермінант для обґрунтування варіантів управлінських рішень з метою

раціоналізації цих витрат. Модель включає в себе три блоки показників макро-, мезо- та макрорівня та 29 економетричних залежностей. На її основі проведено прогностичні числові експерименти для Державного підприємства “Придніпровська залізниця”.

Ключові слова: управління, економіко-екологічне управління, залізниця, підприємства залізничного транспорту, сталий розвиток, охорона навколишнього природного середовища, екологічні витрати, економетричне моделювання, інтегральне оцінювання, пересувні джерела забруднення, забруднення довкілля, енергоефективність, метод структурних коливань (ентропії).

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Наукові праці, в яких опубліковано основні результати дисертації

1.1. Монографії

1. Двудіт, З.П., 2016. *Економіко-екологічне управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту: теорія, методологія, практика*. К.: ДЕДУТ.
2. Двудіт, З.П., 2017. Розробка комплексу моделей оцінки системи економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту. В: *The Strategic Potential of the State and Territorial Development* [collective monograph] / European Institute of Further Education – Donetsk State University of Management: Slovak Republic, Podhajska, pp. 204-217.

1.2. Публікації у наукових фахових виданнях України

3. Двудіт, З.П. та Жаліло, Б.А., 2006. Особливості менеджменту організацій як трансформаційної системи господарювання в Україні. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*, 19 (II), с.94-96. (Особистий внесок автора: проаналізовано особливості стратегічного управління підприємств в період трансформації економіки в Україні).
4. Двудіт, З.П. та Огородник, І.М., 2008. Система цілей управління поведінням з побутовими відходами, яке здійснюється органами державної

влади та місцевого самоврядування. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*, 27, с.37-41. (Особистий внесок автора: запропоновано метод «дерево цілей» управління поводження з побутовими відходами на державному рівні).

5. Двудіт, З.П., 2009. Аналіз стану в сфері поводження з відходами в Львівській області. *Теоретичні та прикладні питання економіки. Збірник наукових праць*, 19, с.269-277.

6. Двудіт, З.П. та Огородник, І.М., 2011. Вплив автотранспорту на екосистему держави. *Агросвіт*, 17-18, с.43-47. (Особистий внесок автора: запропоновано принципову схему управління автотранспортною системою з метою мінімізації її впливу на екосистему держави).

7. Двудіт, З.П., 2012. Економіко-екологічні аспекти впливу залізничного транспорту на довкілля. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 18 (2), с.132-143.

8. Двудіт, З.П., 2012. Еколого-економічне управління залізничним транспортом, орієнтоване на сталий (гармонійний) розвиток. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 20, с.98-106.

9. Двудіт, З.П., 2012. Забруднення атмосферного повітря як один з видів впливу залізничного транспорту на довкілля. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 21-22 (2), с.99-103.

10. Двудіт, З.П. та Бакалінський, О.В., 2012. Нові детермінанти стратегічного ціноутворення у залізничних пасажирських перевезеннях. *Збірник науково-технічних праць «Науковий вісник» Національного лісотехнічного університету України*, 22.6, с.156-164. (Особистий внесок автора: проаналізовано методології та методики для врахування в оплаті за користування інфраструктурою соціального та економічного впливу підприємств залізничного транспорту).

11. Двудіт, З.П., 2012. Принципи еколого-економічного управління залізничним транспортом. *Збірник наукових праць «Формування ринкової економіки». Спеціальний випуск «Економіка підприємства: теорія та практика»*, с.106-114.
12. Двудіт, З.П. та Огородник, І.М., 2012. Про взаємозв'язок зовнішнього та внутрішнього середовища функціонування залізничного транспорту. *Збірник науково-технічних праць «Науковий вісник» Національного лісотехнічного університету України*, 22.9, с.288-296. (Особистий внесок автора: удосконалено схему взаємозв'язків складових зовнішнього та внутрішнього середовищ підприємств залізничного транспорту).
13. Двудіт, З.П. та Кот, Л.Ю., 2013. Тенденції розвитку світового ринку транспортних послуг. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 23-24, с.24-29. (Особистий внесок автора: розглянуто головні тенденції розвитку світового ринку транспортних послуг).
14. Двудіт, З.П. та Букреєва, К.С., 2013. Управлінські заходи щодо зменшення шуму та вібрацій на залізницях. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 26, с.78-88. (Особистий внесок автора: досліджена проблема стану забруднення навколишнього природного середовища через впливу шуму та вібрацій).
15. Двудіт, З.П. та Долгова, Д.Р., 2014. Управлінські рішення зарубіжних компаній в сфері експлуатації колійного господарства: досвід та перспективи впровадження для залізничної інфраструктури України. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 27, с.98-109. (Особистий внесок автора: оцінена можливість застосування зарубіжного досвіду та перспективи впровадження управлінських рішень з питань суттєвого зменшення шумового та вібраційного забруднення).

16. Двуліт, З.П. та Савицький, О.В., 2014. Розвиток залізничного транспорту в умовах євроінтеграції. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 29, с.90-94. (Особистий внесок автора: досліджено розвиток і покращення діяльності залізниць України в умовах євроінтеграції).
17. Двуліт, З.П. та Бакалінський, О.В., 2014. Послідовність узгодження інтересів суспільства та пасажирів у контексті сталого розвитку залізниць України. *Вісник Тернопільського національного економічного університету «Науковий журнал»*, 4, с.32-39. (Особистий внесок автора: визначено пріоритетні напрями розвитку залізниць у контексті сталого розвитку).
18. Двуліт, З.П., 2015. Еколого-економічна оцінка впливу викидів забруднюючих речовин та парникових газів в атмосферне повітря від рухомого складу залізничних підприємств України. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 32, с.52-65.
19. Dvulit, Z., 2015. The formation of sustainable development paradigm on railway transport enterprises in Ukraine. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 33, с.78-89.
20. Двуліт, З.П., 2015. Інтеграція підприємств залізничного транспорту України в європейську залізничну систему: екологічна складова. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 34, с.89-102.
21. Двуліт, З.П., 2016. Структурно-динамічний аналіз стану економіко-екологічного управління підприємств залізничного транспорту України. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 36, с.77-95.
22. Двуліт, З.П., 2016. Методика інтегрального оцінювання впливу діяльності підприємств залізничного транспорту на довкілля. *Збірник наукових*

праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління», 37, с.45-63.

23. Dvulit, Z., 2016. Economic and environmental sustainability management of railway enterprises of Ukraine: strategic directions and environmental impact assessment. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління», 38, с.37-47.*

24. Двуліт, З.П., 2017. Таксономічний аналіз рівня розвитку системи економіко-екологічного управління підприємств залізничного транспорту щодо розподілу екологічних витрат. *Науково-практичний журнал «Причорноморські економічні студії», 17, с.100-104.*

1.3. Праці у наукових періодичних виданнях інших держав та виданнях

України, які внесено до міжнародних наукометричних баз даних

25. Двуліт, З.П. та Бойко, О.В., 2013. Сталий розвиток транспортної системи України. *Збірник науково-технічних праць «Науковий вісник» Національного лісотехнічного університету України¹, 23.18, с.95-104. (Бази даних: INDEX COPERNICUS INTERNATIONAL, VERNADSKY NATIONAL LIBRARY OF UKRAINE, GENERAL IMPACT FACTOR, Eurasian Scientific Journal Index, Directory of Research Journals Indexing, JIFACTOR, JournalFactor, Scientific Indexing Services, AE GLOBAL INDEX, INFOBASE INDEX). (Особистий внесок автора: удосконалено концептуальні принципи сталим розвитком підприємств залізничного транспорту).*

26. Dvulit, Z. та Wojko, O., 2014. Toward a sustainable transport in Ukraine: main obstacles and directions of development. *ECONTECHMOD, 3 (2), pp.7-14. (Бази даних: Index Copernicus (Польща), BazTech). (Особистий внесок автора: досліджено основні перешкоди переходу підприємств залізничного транспорту до сталого розвитку).*

27. Двуліт, З.П., 2015. Устойчивость железных дорог Украины как сложных социо-эколого-экономических систем. *Сборник научных трудов «Проблемы современной науки», 17, с.17-30. (База даних: РИНЦ).*

¹ Видання одночасно належить до наукових фахових видань України

28. Двудіт, З.П., 2015. Методичні підходи до оцінки еколого-економічного управління системою охорони атмосферного повітря. *Збірник науково-технічних праць «Науковий вісник» Національного лісотехнічного університету України^{2*}*, 25.05, с.237-246. (Бази даних: INDEX COPERNICUS INTERNATIONAL, VERNADSKY NATIONAL LIBRARY OF UKRAINE, GENERAL IMPACT FACTOR, Eurasian Scientific Journal Index, Directory of Research Journals Indexing, JIFACTOR, JournalFactor, Scientific Indexing Services, AE GLOBAL INDEX, INFOBASE INDEX).
29. Двудіт, З.П., 2015. Інструментарий системного аналізу для еколого-економічного управління підприємствами залізничного транспорту України. *Научно-практичний журнал «Вісник БелГУТа: наука і транспорт»*, 2 (31), с.114-119. (База даних: РИИЦ).
30. Двудіт, З.П., 2016. Применение современного программного продукта Ecotransit®World в системе економіко-екологічного управління стійким розвитком підприємств залізничного транспорту. *Научно-практичний журнал «Вісник БелГУТа: наука і транспорт»*, 2 (33), с.103-108. (База даних: РИИЦ).
31. Двудіт, З.П., 2017. Економетрична модель залежності екологічних витрат підприємств залізничного транспорту від основних детермінант. *Ефективна економіка**, [online] 5. Доступно: <<http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5710&p=1>>. (Бази даних: INDEX COPERNICUS INTERNATIONAL, Google Scholar).

2. Опубліковані праці апробаційного характеру

32. Двудіт, З.П., 2006. Головні проблеми в сфері поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) в Україні. В: Міністерство науки і освіти України, Міністерство агропромислової політики України, Національний університет харчових технологій, *Управління організаційно-технічними та фінансово-економічними змінами на промислових підприємствах: Всеукраїнська науково-практична конференція*. Київ, Україна, 23-24 Березень 2006. Київ: Видавництво НУХТ.

² Видання одночасно належить до наукових фахових видань України

33. Двудіт, З.П., 2006. Законодавчо-нормативна база в сфері збирання, сортування, транспортування, переробки та утилізації відходів як вторинної сировини. В: Міністерство освіти і науки України, Національний університет харчових технологій, *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: 72-а Наукова конференції молодих учених, аспірантів і студентів*. Київ, Україна, 17-18 Квітень 2006. Київ: Видавництво НУХТ.
34. Dwulit, Z. та Ogorodnyk, I., 2006. The system approach to organization of waste treatment in cities of Ukraine. In: Ministry of Education and Science of Ukraine, Lviv Polytechnic National University, Institute of Computer Science and Information Technologies, *International conference on Computer Science and Information Technologies*. Львів, Україна, 28-30 Вересень 2006. Львів: Видавництво «Українські технології». (Особистий внесок автора: запропоновано алгоритм здійснення системного аналізу до проблеми відходів).
35. Двудіт, З.П., Попович, О.Р., Мальований, М.С. та Двудіт, М.П., 2008. Вплив медичних відходів на довкілля України. В: Міністерство освіти і науки України, Міністерство агропромислової політики України, Національний університет харчових технологій, *Проблеми економіки підприємств в умовах сталого розвитку: IV Міжнародна науково-практична конференція*. Київ, Україна, 3-4 Квітень 2008. Київ: Видавництво НУХТ. (Особистий внесок автора: описано показники впливу медичних відходів на довкілля).
36. Двудіт, З.П., 2008. Деякі аспекти проблеми розрахунку плати за забруднення навколишнього природного середовища. В: Міністерство освіти і науки України, Національний університет харчових технологій, *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: 74-а Наукова конференції молодих учених, аспірантів і студентів*. Київ, Україна, 21-22 Квітень 2008. Київ: Видавництво НУХТ.
37. Двудіт, З.П., 2009. Про світовий досвід щодо збору та використання вторинних ресурсів. В: Міністерство освіти і науки України, Національний

університет харчових технологій, факультет економіки і менеджменту, факультет обліку, фінансів і підприємницької діяльності, Міністерство агропромислової політики України, *Проблеми економіки підприємств у сучасних умовах: V Міжнародна науково-практична конференція*. Київ, Україна, 19-20 Березень 2009. Київ: Видавництво НУХТ.

38. Двудіт, З.П., 2009. Про звітність за утворення, використання і поставку вторинної сировини і відходів виробництва. В: Міністерство освіти і науки України, Національний університет харчових технологій, *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: 75-а Наукова конференції молодих учених, аспірантів і студентів*. Київ, Україна, 13-14 Квітень 2009. Київ: Видавництво НУХТ.

39. Двудіт, З.П., Бондар, О.І. та Омельченко, О.В., 2009. Впровадження Директиви 2006/66/ЄС у країнах Європейського Союзу: досвід, проблеми (за матеріалами семінару в рамках програми ТАІЕХ у м. Братиславі 22-23 жовтня 2009 р.). В: Всеукраїнська екологічна ліга, Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, Міністерство економіки України, Рада по вивченню продуктивних сил України НАН України, *Структурна перебудова та екологізація економіки в контексті переходу України до збалансованого розвитку: III Український екологічний конгрес*. Київ, Україна, 10-11 Грудень 2009. Київ: Видавництво Центр екологічної освіти та інформації. (Особистий внесок автора: досліджено досвід та проблеми впровадження Директиви 2006/66/ЄС у країнах Європейського Союзу).

40. Двудіт, З.П. та Омельченко, О.В., 2010. Стійкість складних соціально-еколого-економічних систем. В: Львівський регіональний інститут державного управління Національної академії державного управління при Президентові України, *Реформування системи державного управління та державної служби: теорія і практика: Науково-практична конференція за міжнародною участю*. Львів, Україна, 22 Жовтень 2010. Львів: Видавництво ЛРІДУ НАДУ. (Особистий внесок автора: розглянуто проблему стійкості

складних соціально-еколого-економічних систем за основними її структурними елементами).

41. Двудіт, З.П., 2011. Вплив залізничного транспорту на навколишнє природне середовище. В: Міністерство інфраструктури України, Державна адміністрація залізничного транспорту України «Укрзалізниця», Державний економіко-технологічний університет транспорту, Транспортна академія України, науково-технічне товариство залізничників України, *Проблеми та перспективи розвитку транспортних систем в умовах реформування залізничного транспорту: управління, економіка і технології: V Міжнародна науково-практична конференція*. Київ, Україна, 24-25 Березень 2011. Київ: Видавництво ДЕТУТ.

42. Двудіт, З.П., 2012. Збори в бюджет за забруднення навколишнього природного середовища залізницями України. В: Міністерство освіти, науки, молоді та спорту України; Головне управління освіти і науки Черкаської обласної державної адміністрації; Виконавчий комітет Черкаської міської ради; Рада по вивченню продуктивних сил; Східноєвропейський університет економіки і менеджменту; Санкт-Петербурзький інженерно-економічний університет м. Санкт-Петербург, Росія; Кемеровський державний університет ім. С. Єсеніна, м. Рязань, Росія; університет Кентуккі, США; Католицький університет м. Лілля, Франція; Польська вища школа підприємництва і соціальних наук в м. Отвок, *Методологічні та практичні аспекти менеджменту в параметрах національної економічної моделі: Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 51-й річниці першого космічного польоту Ю.О. Гагаріна*. Черкаси, 12-13 Квітень 2012. Черкаси: Видавництво СУЕМ.

43. Двудіт, З.П. та Бакалінський, О.В., 2012. Підходи до стратегічного ціноутворення у залізничних пасажирських перевезеннях на принципах сталого розвитку. В: Міністерство інфраструктури України, Государственная администрация железнодорожного транспорта Украины (Укрзалізниця), Государственный экономико-технологический университет

транспорта (ГЭТУТ), АО «Пласке», *Проблемы государственного регулирования железнодорожного транспорта: Международная научно-практическая конференция*. Одеса, Україна, 28-29 Травень 2012. Київ: Видавництво ДЕТУТ. (*Особистий внесок автора: доведено необхідність врахування екологічних витрат при довгостроковому ціноутворенні підприємств залізничного транспорту*).

44. Двудіт, З.П. та Оберемчук, В.Ф., 2012. Стратегічні принципи еколого-економічного управління залізничним транспортом. В: Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, Державний вищий навчальний заклад «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана», *Економіка підприємства: теорія та практика: IV Міжнародна науково-практична конференція*. Київ, Україна, 12 Жовтень 2012. Київ: Видавництво КНЕУ. (*Особистий внесок автора: здійснено огляд літературних джерел щодо класифікації стратегічних принципів економіко-екологічного управління*).

45. Двудіт, З.П., 2013. Досвід швейцарських залізниць у впровадженні інновацій в сфері охорони навколишнього природного середовища. В: Міністерство освіти і науки України, Державний економіко-технологічний університет транспорту, *Інноваційні навчальні технології як основа творчої діяльності викладача: Науково-методична конференція Університету «Інноваційні навчальні технології як основа творчої діяльності викладача*. Київ, Україна, 20-21 Листопад 2013. Київ: Видавництво ДЕТУТ.

46. Двудіт, З.П., 2014. Особливості поводження із медичними відходами в медичних закладах залізничного транспорту. В: Державна адміністрація залізничного транспорту України «Укрзалізниця», Державний економіко-технологічний університет транспорту, Українська державна академія залізничного транспорту, Донецький інститут залізничного транспорту Української державної академії залізничного транспорту, Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту ім. ак. В.Лазаряна, Центральне науково-технічне товариство залізничників України, *Маркетинг і*

логістика в системі менеджменту пасажирських перевезень на залізничному транспорті: IV Міжнародна науково-практична конференція. Одеса, Україна, 23-25 Вересень 2014. Київ: Видавництво ДАЗТУ.

47. Двудіт, З.П., 2014. Впровадження системи екологічного керування для вирішення завдань охорони довкілля підприємствами залізничного транспорту. В: Міністерство інфраструктури України, Государственная администрация -железнодорожного транспорта Украины, Государственный экономико-технологический университет транспорта, научно-техническое общество железнодорожников Украины, *Проблеми економіки и управління на залізничному транспорті – ЭКУЖТ 2014: IX Міжнародна науково-практична конференція. Київ, Україна, 17 Листопад – 14 Грудень 2014. Київ: Видавництво ДЕДУТ.*

48. Двудіт, З.П., 2015. Економічні механізми природокористування та природоохоронної діяльності на підприємствах залізничного транспорту. В: Міністерство інфраструктури України, Державна адміністрація залізничного транспорту України, Державний економіко-технологічний університет транспорту, Транспортна академія України, науково-технічне товариство залізничників України, *Проблеми економіки та управління на залізничному транспорті: X Ювілейна міжнародна науково-практична конференція. Одеса, Україна, 30 Червень – 1 Липень 2015. Київ: Видавництво ДЕДУТ.*

49. Двудіт, З.П., 2015. Дослідження проблеми негативного еколого-економічного впливу шумового та вібраційного забруднення підприємствами залізничного транспорту на довкілля. В: Державна адміністрація залізничного транспорту України «Укрзалізниця», Державний економіко-технологічний університет транспорту, Український державний університет залізничного транспорту, Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту ім. академіка В.Лазаряна, Центральне науково-технічне товариство залізничників України, *Маркетинг і логістика в системі менеджменту на залізничному транспорті: V Міжнародна науково-*

практична конференція. Кам'янець-Подільський, Україна, 29 Вересень – 2 Жовтень 2015. Київ: ДАЗТУ.

50. Двудіт, З.П., 2016. Екологічна складова корпоративної соціальної відповідальності підприємств залізничного транспорту. В: Министерство инфраструктуры Украины, Государственная администрация железнодорожного транспорта Украины, Государственный экономико-технологический университет транспорта, научно-техническое общество железнодорожников Украины, *Проблемы экономики и управления на железнодорожном транспорте – ЭКУЖТ 2016: XI Международная научно-практическая интернет-конференция*. Київ, Україна, 9-15 Вересень 2016. Київ: Видавництво ДЕГУТ.

51. Двудіт, З.П., 2017. Застосування ентропійного аналізу для вивчення структурних коливань системи розподілу екологічних витрат підприємств залізничного транспорту. In: Nova University, Nova School of Business and Economics, *The Modern Trends in the Development of Business Social Responsibility: International Scientific Conference*. Lisbon, Portugal, 19 May 2017. Lisbon, Portugal: Baltija Publishing.

ANNOTATION

Dvulit Z.P. Economic and environmental management of the sustainable development of railway transport enterprises. - Qualified scientific work on the rights of manuscripts.

Dissertation in order to obtain a scientific degree of Doctor of Economics with specialty 08.00.04 «Economics and Management of Enterprises (by the types of economic activity)». - State University of Infrastructure and Technologies of Ministry of Education and Science of Ukraine, Lviv Polytechnic National University of Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, 2018.

The dissertation is devoted to solve a scientific problem concerning the formation of conceptual, theoretical, methodological and applied principles of economic and environmental management of the sustainable development of rail transport enterprises (RTE). The scientific research is urgent due to a lack of well-organized knowledge of the relationship between the functioning of RTE and the harm they cause to the environment; the lack of a holistic methodology of research carried out on this scale; the weakness of the predictive properties of today's theories. This requires the search for new ways to solve this problem, one of which is the phenomenon of economic and environmental management (EEM) through the definition of parameters of such management influence, which is aimed on the implementation of the idea of sustainable development (SD) of RTE.

In the first chapter «Theoretical and practical bases of economic and environmental management of modern enterprises», the economic and environmental management as an instrument for the maintenance of the SD of a modern enterprise is identified, the main economic-ecological problems of RTE are identified at the present stage of development, the global experience of EEM of RTE is explored, the categorical-conceptual apparatus «economic-ecological management», «sustainable development of railway transport enterprises» is developed; the conceptual principles of providing economic and environmental

management as an instrument of sustainable development of railway transport enterprises are proposed.

The generalization of the views of the representatives of the scientific, academic, and business spheres gave grounds to establish the existence of a large variety of definitions of the concept of "economic and environmental management" and, at the same time, the absence of a single, universally definition accepted in scientific circles. Thus, it is proposed to consider economic and environmental management as a part of general management, which harmonizes the interconnections of economic, ecological, social, organizational, technical, technological and other subsystems in order to minimize the negative impact on the environment in order to ensure sustainable development of society. The concept of "sustainable development of railway transport enterprises" is proposed as a system of interconnected elements that balance production and economic activity of RTE, the main objective of which is to minimize the negative impact of rolling stock on the environment by optimizing the structure of environmental costs in terms of providing main indicators of their activities for the needs of the state economy.

In order to take into account the importance of ecologically oriented management vector, the conceptual foundations of the provision of EEM are proposed as a tool for the sustainable development of RTE that cover the unified model of preparation and adoption of strategic decisions in the EEM system, which, on the basis of the application of econometric modeling of various scenarios of the system of distribution of environmental costs, gives the opportunity to make the best management decision on the further directions of the development of the RTE.

In the second chapter "Methodological basis of solving the problems of economic and environmental management of the activity of the railway transport enterprises", the system of interconnections between the components of external and internal environments is improved, the classification of the conceptual principles of EEM of the RTE are developed, and the methodical approaches to the evaluation of EEM of the RTE are proposed.

In order to substantiate the position that the activity of RTE is under the influence of a number of factors, the system of interconnections of the components of external (economic, social, ecological components) and internal environments (RTE) was improved. It contains the mutual requirements of each component to others and to itself and allows to identify the direction of interconnections and the structure for such enterprises.

The performed analysis of domestic and foreign literature has made it possible to propose an improved classification of the principles of EEM of RTE with the allocation in 4 groups: economic (provision of economic development, provision of forward development of railway infrastructure, promotion of rational pricing, investment attraction, introduction of innovations, profit making); ecological (obligatory observance of environmental legislation, standards and norms, implementation of priority of environmental safety requirements, introduction of economic mechanisms of nature management, implementation of environmental activities on the basis of the principle of "polluter pays", promotion of the introduction of resource and energy saving technologies, continuous monitoring of environmental impact); social (promoting social development, creating conditions for providing safe and affordable transport services, taking into account the needs and the interests of employees, social responsibility) and unifying (corporate social responsibility, parity, purposefulness, interdependence, activation, systematics, strategic, prevention, timeliness, warning, functional integration).

The proposed model of harmonization of EEM is based on the concept of sustainable development of RTE with the selection of 3 blocks: indicators of the impact of rolling stock (mobile pollution sources) on the environment; the composition of the environmental costs of environmental protection and the EEM of the sustainable development of RTE.

The results of the conducted research gave grounds to conclude that there is no complete information array regarding the current state of assessing the impact of the RTE on the environment. In order to identify problems in this area, as well as to approve appropriate management decisions in solving the identified problems, the

feasibility of using experts' assessments of environmental specialists as a method of obtaining conclusions on the problem in the given work is argued.

In the third chapter "Analysis of the state of economic and environmental management of railway transport enterprises", the factors of impact of railway transport enterprises on the environment are systematized and characterized. In addition, the institutional support of sustainable development of RTE in the present conditions is analyzed, the assessment of the state of the EEM via different environmental measures of RTE is realized and the analysis of environmental costs of RTE is conducted.

The method of economic and environmental assessment of emissions volumes of polluting substances and greenhouse gases into atmospheric air from the rolling stock of Ukrainian railways is proposed. This method allows to calculate the planned targets for atmospheric air pollution by rolling stock, the volume of diesel fuel consumption and, accordingly, the size of the environmental tax, in order to minimize both the size of environmental costs and the magnitude of the damage done to the environment.

In order to conduct an objective assessment of the impact of railway transport enterprises on the environment, the author improved the method of integral assessment of impact of RTE activities on the environment.

For the quantitative assessment and forecasting impact of RTE on the environment, the analysis of production and economic activities of 6 different RTE was performed (State territorial and sectoral association "Lvivska zaliznyca" ("Lviv Railway"), "Odeska zaliznyca" ("Odessa Railway"), State Enterprise "Prydniprovska zaliznyca" ("Dnieper Railway"), State territorial and sectoral association "Pivdenno-Zaxidna zaliznyca" ("Southwestern Railway"), State Enterprise "Doneczka zaliznyca" ("Donetsk Railway"), State Enterprise "Pivdenna zaliznyca" ("Southern Railway") for the period from 2007 to 2016.

The results of the analysis of statistical information about the cost structure for environmental protection measures of RTE for the period from 2007 to 2016 showed that starting from 2012, the costs on implementation of environmental

protection measures decrease annually. This situation is caused by the fact that measures for the rational use of natural resources, reducing the harmful effects on the environment, are not planned and, as a result, the funds for these measures are not allocated.

In order to systematize the structure of the environmental costs of 6 investigated RTE, they were analyzed in 9 areas: atmospheric air protection and climate change issues; cleaning of return water; waste management; protection and rehabilitation of soil, underground and surface waters; reduction of noise and vibrational impacts; conservation of biodiversity and habitats; radiation safety; research works related to environmental management; other areas of environmental activity. As a result of the analysis, the author found that the structure of environmental protection costs for the period from 2007 to 2016 is very volatile. Besides, it is proved that for the analyzed period these significant structural changes are inconsistent with the principles of sustainable development of railway transport enterprises.

In the fourth chapter "Conceptual foundations of economic and environmental management of the sustainable development of rail transport enterprises at the present stage", the assesment of issues of EEM of sustainable development of RTE by application of system analysis method is developed; the formation of a system for ensuring the sustainability of functioning of RTE as complex systems is proposed; the conceptual foundations of the formation of system of EEM of sustainable development of RTE is substantiated; the system of goals and objectives of economic and environmental management of RTE in the field of protection and enhancement of the environment is improved.

In order to forecast the size and the structure of environmental costs in the models of EEM of RTE, the evaluation of issues of EEM of sustainable development of RTE is developed on the basis of system analysis method application. This method also allows improving the mechanism of EEM support as a complex cybernetic system with a high level of self-regulation, which includes its main structural elements, state variables and a complex of sustainable development formation of RTE.

For the purpose to formulate the conclusions about the nature and magnitude of the contradictions between the requirements of the sustainable development and the current state of nature management and nature conservation activities, the magnitude of the planned indicators of environmental impact and the parameters of management influence based on experimental calculations for a separate RTE, the system of EEM of the sustainable development of RTE through the use of the "tree of goals" is improved.

The system of goals and objectives of EEM of sustainable development of RTE in the field of protection and improvement of the environment is investigated in order to develop the directions inherent to RTE, the measures for protecting the environment and, on their basis, to justify the corresponding programs of RTE development.

In the fifth chapter "Modeling the evaluation of the system of economic and environmental management of the sustainable development of railway transport enterprises", a complex of models for assessing the state of system of economic and environmental management of the sustainable development of railway transport enterprises is created. This complex includes the following models: 1) model of integral assessment of the impact of RTE activity on the environment; 2) model of the taxonomic level of development of economic and environmental management system of railway transport enterprises in relation to the distribution of environmental costs; 3) model of structural fluctuations of the system of allocating costs for environmental protection by the entropy method,

The complex of models for assessing the state of the system of economic and environmental management of the sustainable development of railway transport enterprises is created, namely: model of integral assessment of the impact of RTE activity on the environment; model of the taxonomic level of development of economic and environmental management system of railway transport enterprises in relation to the distribution of environmental costs; model of structural fluctuations of the system of allocating costs for environmental protection by the entropy method, which allows to carry out an econometric modeling of the dependence of the environmental costs of RTE from the main determinants. In addition, in this chapter

the method of integral assessment of the impact of RTE activity on the environment based on the principles of sustainable development is improved and the complex economic and environmental assessment of the impact of diesel and electric traction of rolling stock of RTE on the environment is developed.

The necessity of implementation of econometric modeling for the construction of complex of estimation models of the system of EEM of the sustainable development of RTE is substantiated and it includes 6 stages. At the first stage, the complex economic and environmental management assessment of the impact of diesel and electric traction of rolling stock of RTE on the environment is developed. At the second stage, author realized the assessment of impact of the rolling stock of RTE on the environment based on the calculated integral indicator. At the third stage, the most promising directions of expenses for environmental protection of RTE were substantiated according to opinion of the reference expert, determined by assessing the consistency of the group using the Kendall's coefficient of concordance.

The lack of tightness of the link between the integral indicator of impact of the RTE rolling stock on the environment and the size of environmental costs confirmed earlier conclusions about the necessity to replace traditional approaches in allocating funds to SD approaches. The calculation of structural vibrations of the distribution of RTE environmental costs based on the entropy method was performed at the fourth stage. The calculated values of the entropy index and its changes over time showed the disequilibrium of the system of environment costs management. It is substantiated that the determination of the optimal structure of environmental costs is the necessary condition for ensuring the sustainable development of RTE. This optimal structure must ensure the minimum entropy increase and it can be achieved by creating a system for distributing environmental costs with the optimality of the cost structure by the directions.

According to the optimization calculations, the author defined a structure that allows predicting the magnitude of environmental costs for RTE. In order to ensure the positive dynamics of the environmental costs distribution, the expediency of

distribution of these costs by using a taxonomic indicator is substantiated. At the fifth stage, the calculations of 3 taxonomic indicators of level of EEM development are performed. The calculated indicators demonstrate the inconsistency of development levels of the system of environmental costs distribution. Thus, it is proved that the system of distribution of environmental expenditures has endangered properties, which should be taken into account for EEM of the sustainable development of RTE. At the sixth stage, an econometric model of the dependence of environmental costs on the main determinants is developed and it can be used to substantiate the options of management decisions for rationalizing these costs. The model includes 3 blocks of indicators of micro, meso- and macro levels and 29 econometric dependencies. Based on this model, the predictive numerical experiments at State Enterprise "Prydniprovska zaliznycya" ("Dnieper Railway") were conducted.

Key words: management, economic and environmental management, railways, railway transport enterprises, sustainable development, environmental protection, environmental costs, econometric modeling, integral assessment, mobile pollution sources, environmental pollution, energy efficiency, method of structural vibrations (entropy).

LIST OF PUBLICATIONS BY THE SUBJECT OF DISSERTATION

1. Publications, in which there are published main scientific results of dissertation

1.1. Monographs

1. Dvulit, Z.P., 2016. *Economic and environmental management of the sustainable development of railway transport enterprises: theory, methodology, practice*. Kyiv: SETUT Publishing House.
2. Dvulit, Z.P., 2017. Development of a complex of models for assessing the system of economic and ecological management of the sustainable development of railway transport enterprises. In: European Institute of Further Education, Donetsk

State University of Management, *The Strategic Potential of the State and Territorial Development: collective monograph*. Podhajska, Slovak Republic, pp. 204-217.

1.2. Publications in professional editions of Ukraine

3. Dvulit, Z.P. and Zhalilo, B.A., 2006. Peculiarities of management of organizations as a transformational economic system in Ukraine. *Scientific works of the National University of Food Technologies*, 19 (II), pp.94-96. *(Personal author's input: the features of strategic management of enterprises in the period of transformation of economy in Ukraine are analyzed)*.
4. Dvulit, Z.P. and Ogorodnik, I.M., 2008. Goals system of management of household waste handling, which is carried out by state and local authorities. *Scientific works of the National University of Food Technologies*, 27, pp.37-41. *(Personal author's input: the method of "tree of goals" of household waste management at the state level is proposed)*.
5. Dvulit, Z.P., 2009. Analysis of the state of waste management in the Lviv region. *Theoretical and applied issues of economics: collection of scientific works*, 19, pp.269-277.
6. Dvulit, Z.P. and Ogorodnik, I.M., 2011. The impact of motor transport on the state ecosystem. *Special journal on economics "Agrosvit"*, 17-18, pp.43-47. *(Personal author's input: the principal scheme of management of the motor transport system is proposed in order to minimize the its impact on the ecosystem of the state)*.
7. Dvulit, Z.P., 2012. Economic and environmental aspects of the impact of rail transport on the environment. *Collection of scientific works of the State Economic and Technological University of Transport, Series "Economics and Management"*, 18 (2), pp.132-143.
8. Dvulit, Z.P., 2012. Economic and environmental management of railway transport enterprises focused on sustainable (harmonious) development. *Collection of scientific works of the State Economic and Technological University of Transport, Series "Economics and Management"*, 20, pp. 98-106.

9. Dvulit, Z.P., 2012. Air pollution as one of the types of impacts of rail transport on the environment. *Collection of scientific works of the State Economic and Technological University of Transport, Series "Economics and Management"*, 21-22 (2), pp. 99-103.
10. Dvulit, Z.P. and Bakalinskyi, O.V., 2012. New determinants of strategic pricing of passenger transportation by railway transport. *Collection of scientific and technical works "Scientific herald" of National Forestry University of Ukraine*, 22.6, pp.156-164. (Personal author's input: the methodologies and methods of taking into account the social and economic impacts of rail transport enterprises in paying for the use of infrastructure are analyzed).
11. Dvulit, Z.P., 2012. Principles of ecological and economic management of railway transport. *Collection of scientific works "Formation of a market economy". Special issue "Economics of Enterprise: Theory and Practice"*, pp.106-114.
12. Dvulit, Z.P. and Ogorodnik, I.M., 2012. On the relationship of external and internal environment of railway transport functioning. *Collection of scientific and technical works "Scientific herald" of National Forestry University of Ukraine*, 22.9, pp.288-296. (Personal author's input: the scheme of interconnections of external and internal environment of railway enterprises is improved).
13. Dvulit, Z.P. and Kot L.Yu., 2013. Development trends of the world market of transport services. *Collection of scientific works of the State Economic and Technological University of Transport, Series "Economics and Management"*, 23-24, pp.24-29. (Personal author's input: the main tendencies of the development of the world market of transport services are considered).
14. Dvulit, Z.P. and Bukreeva, K.S., 2013. Management measures for reducing noise and vibrations on the railways. Управлінські заходи щодо зменшення шуму та вібрацій на залізницях. *Collection of scientific works of the State Economic and Technological University of Transport, Series "Economics and Management"*, 26, pp.78-88. (Personal author's input: the problem of pollution of the environment due to impact of noise and vibration is investigated).

15. Dvulit, Z.P. and Dolgova, D.R., 2014. Management decisions of foreign companies in the field of railway transport functioning: experience and prospects of implementation for the railway infrastructure of Ukraine. *Collection of scientific works of the State Economic and Technological University of Transport, Series "Economics and Management"*, 27, pp.98-109. (Personal author's input: the possibility of using foreign experience is estimated and the prospect of implementation of management decisions for reducing noise and vibration pollution is analyzed).
16. Dvulit, Z.P. and Savycky, O.V., 2014. The development of railway transport in the context of European integration. *Collection of scientific works of the State Economic and Technological University of Transport, Series "Economics and Management"*, 29, pp.90-94. (Personal author's input: the development and improvement of the activity of Ukrainian railways in the context of European integration are researched).
17. Dvulit, Z.P. and Bakalinsky, O.V., 2014. The sequence of coordination of interests of society and passengers in the context of sustainable development of Ukrainian railways. Послідовність узгодження інтересів суспільства та пасажирів у контексті сталого розвитку залізниць України. *Bulletin of Ternopil National Economic University "Scientific Journal"*, 4, pp.32-39. (Personal author's input: the priority directions of development of railways in the context of sustainable development are determined).
18. Dvulit, Z.P., 2015. Ecological and economic assessment of impact of pollutant emissions and greenhouse gases in the atmospheric air from the rolling stock of railway transport enterprises of Ukraine. *Collection of scientific works of the State Economic and Technological University of Transport, Series "Economics and Management"*, 32, pp.52-65.
19. Dvulit, Z., 2015. The formation of sustainable development paradigm on railway transport enterprises in Ukraine. *Collection of scientific works of the State Economic and Technological University of Transport, Series "Economics and Management"*, 33, pp.78-89.

20. Dvulit, Z.P., 2015. Integration of railway transport enterprises of Ukraine into the European railway system: an ecological component. *Collection of scientific works of the State Economic and Technological University of Transport, Series "Economics and Management"*, 34, pp.89-102.
21. Dvulit, Z.P., 2016. Structural-dynamic analysis of the state of economic and environmental management of railway transport enterprises of Ukraine. *Collection of scientific works of the State Economic and Technological University of Transport, Series "Economics and Management"*, 36, pp.77-93.
22. Dvulit, Z.P., 2016. Methodology of integral assessment of impact of the railway transport enterprises activity on the environment. *Collection of scientific works of the State Economic and Technological University of Transport, Series "Economics and Management"*, 37, pp.45-63.
23. Dvulit, Z.P., 2016. Economic and environmental sustainability management of railway enterprises of Ukraine: strategic directions and environmental impact assessment. *Collection of scientific works of the State Economic and Technological University of Transport, Series "Economics and Management"*, 38, pp.37-47.
24. Dvulit, Z.P., 2017. Taxonomic analysis of development level of system of economic and environmental management of railway transport enterprises in relation to the environmental costs distribution. *Scientific and practical journal "Black Sea Economic Studies"*, 17, pp.100-104.

1.3 Articles in scientific periodicals and journals of Ukraine and other countries, that are cited in the list of international scientometric (peer-reviewed) databases

25. Dvulit, Z.P. and Bojko, O.V., 2013. Sustainable development of transport system of Ukraine. *Collection of scientific and technical works "Scientific herald" of National Forestry University of Ukraine*, 23.18, pp. 94-104. (Databases: INDEX COPERNICUS INTERNATIONAL, VERNADSKY NATIONAL LIBRARY OF UKRAINE, GENERAL IMPACT FACTOR, Eurasian Scientific Journal Index, Directory of Research Journals Indexing, JIFACTOR, Journal Factor, Scientific Indexing Services, AE GLOBAL INDEX, INFOBASE INDEX). (Personal author's

input: the conceptual principles of sustainable development management of rail transport enterprises are improved).

26. Dvulit, Z. and Bojko, O., 2014. Toward a sustainable transport in Ukraine: main obstacles and directions of development. *ECONTECHMOD*, 3 (2), pp.7-14. (Databases: *Index Copernicus (Poland)*, *BazTech*). (Personal author's input: the main obstacles of transition to sustainable development of railway transport enterprises are investigated).

27. Dvulit, Z.P., 2015. The stability of the railways of Ukraine as complex socio-ecological-economic systems. *Collection of scientific works "Problems of modern science"*, 17, pp.17-30. (Database: *Russian Science Citation Index*).

28. Dvulit, Z.P., 2015. Methodical approaches for assessing ecological and economic management of system of atmospheric air protection. *Collection of scientific and technical works "Scientific herald" of National Forestry University of Ukraine*, 25.05, pp. 237-246. (Databases: *INDEX COPERNICUS INTERNATIONAL*, *VERNADSKY NATIONAL LIBRARY OF UKRAINE*, *GENERAL IMPACT FACTOR*, *Eurasian Scientific Journal Index*, *Directory of Research Journals Indexing*, *JIFACTOR*, *JournalFactor*, *Scientific Indexing Services*, *AE GLOBAL INDEX*, *INFOBASE INDEX*).

29. Dvulit, Z.P., 2015. Instrumentation of system analysis for environmental and economic management of railway transport enterprises of Ukraine. *Scientific and Practical Journal "Bulletin of the Belarusian State University of Transport: Science and Transport"*, 2 (31), pp.114-119. (Database: *Russian Science Citation Index*).

30. Dvulit, Z.P., 2016. Application of modern software product Ecotransit®World in the system of economic and environmental management of sustainable development of railway transport enterprises. *Scientific and Practical Journal "Bulletin of the Belarusian State University of Transport: Science and Transport"*, 2 (33), pp.103-108. (Database: *Russian Science Citation Index*).

31. Dvulit, Z.P., 2017. Econometric model of dependence of environmental costs of railway enterprises on the main determinants. *Effective economics*, [online], 5.

Available at: <<http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5710&p=1>>. (Databases: *INDEX COPERNICUS INTERNATIONAL*, *Google Scholar*).

2. Publications that reflect approbations

32. Dvulit, Z.P., 2006. The main problems in the field of solid waste management in Ukraine. In: Ministry of Education and Science of Ukraine, Ministry of Agrarian Policy of Ukraine, National University of Food Technologies, *Management of organizational, technical and financial-economic changes at industrial enterprises: All-Ukrainian scientific and practical conference*. Kyiv, Ukraine, 23-24 March 2006. Kyiv: NUFT Publishing House.

33. Dvulit, Z.P., 2006. Legislative and regulatory framework in the field of collection, sorting, transportation, processing and utilization of waste as a secondary raw material. In: Ministry of Education and Science of Ukraine, National University of Food Technologies, *Scientific achievements of youth - solving nutrition problems of humanity in the XXI century: 72th Scientific conference of young scientists, postgraduates and students*. Kyiv, Ukraine, 17-18 April 2006. Kyiv: NUFT Publishing House.

34. Dvulit, Z. та Ogorodnyk, I., 2006. The system approach to organization of waste treatment in cities of Ukraine. In: Ministry of Education and Science of Ukraine, Lviv Polytechnic National University, Institute of Computer Science and Information Technologies, *International conference on Computer Science and Information Technologies*. Lviv, Ukraine, 28-30 September, 2006. Lviv: Ukrainian Technologies Publishing House. (*Personal author's input: algorithm of implementation of system analysis for the waste problem is proposed*).

35. Dvulit, Z.P., Popovych, O.R., Malyovanyi, M.S. and Dvulit, M.P., 2008. Impact of medical waste on the environment of Ukraine. In: Ministry of Education and Science of Ukraine, Ministry of Agrarian Policy of Ukraine, National University of Food Technologies, *Problems of the economics of enterprises in conditions of sustainable development: IV International scientific and practical conference*. Kyiv, Ukraine, 3-4 April 2008. Kyiv: NUFT Publishing House.

(Personal author's input: indicators of the impact of medical waste on the environment are described).

36. Dvulit, Z.P., 2008. Some aspects of problem of calculating fees for environmental pollution. In: Ministry of Education and Science of Ukraine, National University of Food Technologies, *Scientific achievements of youth - solving nutrition problems of humanity in the XXI century: 74th Scientific conference of young scientists, postgraduates and students*. Kyiv, Ukraine, 21-22 April 2008. Kyiv: NUFT Publishing House.

37. Dvulit, Z.P., 2009. About the world experience in collecting and using the secondary resources. In: Ministry of Education and Science of Ukraine, National University of Food Technologies, Faculty of Economics and Management, Faculty of Accounting, Finance and Entrepreneurship, Ministry of Agrarian Policy of Ukraine, *Problems of economics of enterprise in modern conditions: V International scientific and practical conference*. Kyiv, Ukraine, 19-20 March 2009. Kyiv: NUFT Publishing House.

38. Dvulit, Z.P., 2009. Reporting on the formation, use and supply of secondary raw materials and waste products. In: Ministry of Education and Science of Ukraine, National University of Food Technologies, *Scientific achievements of youth - solving nutrition problems of humanity in the XXI century: 75th Scientific conference of young scientists, postgraduates and students*. Kyiv, Ukraine, 13-14 April 2009. Kyiv: NUFT Publishing House.

39. Dvulit, Z.P., Bondar, O.I. and Omelchenko, O.V., 2009. Implementation of the Directive Directive 2006/66/EC of the European Parliament in the countries of the European Union: experience, problems (on the materials of the seminar within the framework of the TAIEX program in Bratislava, 22-23 October 2009). In: All-Ukrainian Ecological League, Ministry of Environmental Protection of Ukraine, Ministry of Economy of Ukraine, Council for the Study of Productive Forces of Ukraine of the National Academy of Sciences of Ukraine, *Structural reorganization and ecologization of the economy in the context of Ukraine's transition to sustainable development: III Ukrainian Ecological Congress*. Kyiv, Ukraine, 10-11

December 2009. Kyiv: Publishing House of Center for Environmental Education and Information. (*Personal author's input: experiences and problems of implementation of Directive 2006/66 / EC in the countries of the European Union are investigated*).

40. Dvulit, Z.P. and Omelchenko, O.V., 2010. Stability of complex socio-ecological-economic systems. In: Lviv Regional Institute of Public Administration of National Academy of Public Administration under the President of Ukraine, *Reforming the system of public administration and public service: theory and practice: Scientific and practical conference on international participation*. Lviv, Ukraine, 22 October 2010. Lviv: LRIPA NAPA Publishing House. (*Personal author's input: the problem of stability of the complex socio-ecological-economic systems on its main structural elements is considered*).

41. Dvulit, Z.P., 2011. The impact of rail transport on the environment. In: Ministry of Infrastructure of Ukraine, State Administration of Railway Transport of Ukraine "Ukrzaliznytsia", State Economic and Technological University of Transport, Transport Academy of Ukraine, Scientific and Technical Society of Railway Workers of Ukraine, *Problems and prospects of development of transport systems in the conditions of reforming rail transport: management, economics and technology: V international scientific and practical conference*. Kiev, Ukraine, 24-25 March 2011. Kyiv: SETUT Publishing House.

42. Dvulit, Z.P., 2012. Payments to the budget for pollution of the environment by railway transport in Ukraine. In: Ministry of Education and Science, Youth and Sports of Ukraine, Main Department of Education and Science in Cherkasy regional state administration, Executive Committee of the Cherkasy City Council, Council for the Study of Productive Forces; Eastern European University of Economics and Management; St. Petersburg State University of Engineering and Economics St. Petersburg, Russia, Kemerovo State University named after. S.Esenin, Ryazan, Russia, University of Kentucky, USA, Catholic University of Lille, France, Polish Higher School of Entrepreneurship and Social Sciences Otwock, Poland, *Methodological and practical aspects of management in the parameters of the*

national economic model: International scientific and practical conference devoted to the 51st anniversary of the first space flight of Yu.O. Gagarin. Cherkasy, 12-13 April 2012. Cherkasy: EEUEM Publishing House.

43. Dvulit, Z.P. and Bakalynsi, O.V., 2012. The approaches of strategic pricing for rail passenger transportation on the principles of sustainable development. In: Ministry of Infrastructure of Ukraine, State Economic and Technological University of Transport, State Administration of Railway Transport of Ukraine "Ukrzaliznytsia", JSC «Plaske», *Problems of state regulation of railway transport: international scientific and practical conference. Odessa, Ukraine, 28-29 May 2012. Kyiv: SETUT Publishing House. (Personal author's input: necessity to take into account the environmental costs in the long-term pricing of railway transport enterprises is proved).*

44. Dvulit, Z.P. and Obemchuk, V.F., 2012. Strategic principles of environmental and economic management of railway transport. In: Ministry of Education and Science, Youth and Sports of Ukraine, State Higher Educational Institution "Kyiv National Economic University named after V.Hetman", *Economics of enterprise: theory and practice: IV international scientific and practical conference. Kyiv, Ukraine, 12 October 2012. Kyiv: KNEU Publishing House. (Personal author's input: review of published sources about classification of strategic principles of economic and environmental management is realized).*

45. Dvulit, Z.P., 2013. The experience of the Swiss railways in implementation of innovations in the field of environmental protection. In: Ministry of Education and Science of Ukraine, State Economic and Technological University of Transport, *Innovative educational technologies as the basis of the teacher's creative activity: scientific and methodical conference. Kyiv, Ukraine, 20-21 November 2013. Kyiv: SETUT Publishing House.*

46. Dvulit, Z.P., 2014. Peculiarities of medical waste handling in medical institutions of railway transport. In: State Administration of Railway Transport of Ukraine «Ukrzaliznytsia», State Economic and Technological University of Transport, Ukrainian State Academy of Railway Transport, Donetsk Institute of

Railway Transport of the Ukrainian State Academy of Railway Transport, Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after V. Lazaryan, Scientific and Technical Society of Railway Workers of Ukraine, *Marketing and logistics in the passenger transportation management system of railway transport: IV International scientific and practical conference*. Odessa, Ukraine, 23-25 September 2014. Kyiv: SARTU Publishing House.

47. Dvulit, Z.P., 2014. Implementation of ecological management system for solving environmental protection problems at the railway transport enterprises. In: Ministry of Infrastructure of Ukraine, State Administration of Railway Transport of Ukraine, State Economic and Technological University of Transport, Transport Academy of Ukraine, Scientific and Technical Society of Railway Workers of Ukraine, *Problems of economics and management of railway transport - EKUZHT 2014: IX International Scientific and Practical Internet Conference*. Kyiv, Ukraine, 17 November - 14 December 2014. Kyiv: SETUT Publishing House.

48. Dvulit, Z.P., 2015. Economic mechanisms of nature use and environmental activities of rail transport enterprises. In: Ministry of Infrastructure of Ukraine, State Administration of Railway Transport of Ukraine, State Economic and Technological University of Transport, Transport Academy of Ukraine, Scientific and Technical Society of Railway Workers of Ukraine, *Problems of economics and management of railway transport: X Anniversary international scientific and practical conference*. Odessa, Ukraine, 30 June 30 – 1 July 2015. Kyiv: SETUT Publishing House.

49. Dvulit, Z.P., 2015. Investigation of the negative ecological and economic impact of noise and vibration pollution of environment by the railway transport enterprises. In: State Administration of Railway Transport of Ukraine "Ukrzaliznytsia", State Economic and Technological University of Transport, Ukrainian State University of Railway Transport, Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after V. Lazaryan, Scientific and Technical Society of Railway Workers of Ukraine, *Marketing and logistics in the system of management of railway transport: V International scientific and practical*

conference. Kamianets-Podilskyi, Ukraine, 29 September – 2 October 2015. Kyiv: SARTU Publishing House.

50. Dvulit, Z.P., 2016. Environmental component of corporate social responsibility of railway enterprises. In: Ministry of Infrastructure of Ukraine, State Administration of Railway Transport of Ukraine, State Economic and Technological University of Transport, Scientific and Technical Society of Railway Workers of Ukraine, *The problems of economics and management of railway transport - EKUZHT 2016: XI International Scientific and Practical Internet Conference*. Kyiv, Ukraine, 9-15 September 2016. Kyiv: SETUT Publishing House.

51. Dvulit, Z.P., 2017. Application of entropy analysis to study the structural fluctuations of distribution system of environmental costs of railway enterprises. In: Nova University, Nova School of Business and Economics, *International Scientific Conference The Modern Trends in the Development of Business Social Responsibility: Conference Proceeding*. Lisbon, Portugal, 19 May 2017. Lisbon: Baltija Publishing.

ЗМІСТ

	Вступ	43
Розділ 1.	Теоретико-практичні основи економіко-екологічного управління сучасними підприємствами	58
1.1.	Економіко-екологічне управління як інструмент забезпечення сталого розвитку сучасного підприємства.	58
1.2.	Економіко-екологічні проблеми підприємств залізничного транспорту на сучасному етапі розвитку	72
1.3.	Світовий досвід економіко-екологічного управління підприємствами залізничного транспорту	89
1.4.	Узагальнення наукових думок з проблем економіко-екологічного управління підприємствами	116
	Висновки до розділу 1	137
Розділ 2.	Методологічне підґрунтя розв'язання проблем економіко-екологічного управління діяльністю підприємств залізничного транспорту	140
2.1.	Фактори впливу зовнішнього та внутрішнього середовищ підприємств залізничного транспорту на довкілля	140
2.2.	Обґрунтування принципів економіко-екологічного управління підприємствами залізничного транспорту	151
2.3.	Методичні підходи до оцінювання економіко-екологічного управління підприємствами залізничного транспорту	167
	Висновки до розділу 2	194
Розділ 3.	Аналізування стану економіко-екологічного управління підприємствами залізничного транспорту	197
3.1.	Вплив підприємств залізничного транспорту на довкілля	197
3.2.	Інституційне забезпечення сталого розвитку підприємств залізничного транспорту в умовах сьогодення	236
3.3.	Оцінювання стану економіко-екологічного управління	259

	природоохоронними заходами підприємств залізничного транспорту	
3.4.	Аналізування екологічних витрат підприємств залізничного транспорту	267
	Висновки до розділу 3	286
Розділ 4.	Концептуальні засади економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту на сучасному етапі	290
4.1.	Економіко-екологічне управління підприємствами залізничного транспорту на основі системного підходу	290
4.2.	Формування системи забезпечення сталості функціонування підприємств залізничного транспорту	304
4.3.	Обґрунтування концептуальних засад формування системи економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту	318
	Висновки до розділу 4	332
Розділ 5.	Моделі оцінювання системи економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту	335
5.1.	Економіко-екологічні наслідки від забруднення довкілля тяговим рухомих складом залізниць	335
5.2.	Моделі інтегрального оцінювання впливу рухомого складу підприємств залізничного транспорту на довкілля на засадах сталого розвитку	347
5.3.	Моделі структурних коливань розподілу екологічних витрат та економетричне моделювання залежності екологічних витрат підприємств залізничного транспорту від основних детермінант	368
	Висновки до розділу 5	394
	Висновки	400

Список використаних джерел

413

Додатки

457

ВСТУП

Актуальність теми. В умовах сьогодення проблема раціонального використання природних ресурсів і забезпечення екологічної безпеки населення є необхідною умовою сталого економічного та соціального розвитку України. Все більше науковців у світі схиляються до екоцентричного підходу (екологічна парадигма), який надає перевагу екологічним пріоритетам. Поряд з галузями, котрі традиційно порушують екологічну рівновагу, значного впливу на навколишнє природне середовище завдають різні види транспорту, у тому числі підприємства залізничного транспорту (ПЗТ).

Транспортна стратегія України на період до 2020 р. декларує, що на нині галузь транспорту загалом задовільняє потреби національної економіки та населення у перевезеннях, проте рівень безпеки, показники якості та ефективності перевезень пасажирів і вантажів, енергоефективності, техногенного навантаження на навколишнє природне середовище не відповідають сучасним вимогам. Державна цільова програма реформування залізничного транспорту на 2010-2019 рр. містить перелік завдань і заходів, в складі яких чільне місце посідають питання підвищення рівня безпеки перевезень пасажирів і вантажів шляхом удосконалення системи екологічної безпеки, а також інтеграція вітчизняного залізничного транспорту до європейської та світової транспортних систем. На сьогодні європейська інтеграція є одним із найважливіших та ключових пріоритетів української політики, яка вимагає приведення параметрів функціонування залізниць до європейських екологічних норм та стандартів. Залізниця у розвинених країнах світу є найбільш енергоефективним та екологічним видом транспорту. Цей статус є здобутком не лише технічного випередження, а й особливих управлінських рішень та заходів. Традиційне функціонування системи управління виробничо-господарською діяльністю залізниць України досі

зумовлює некомпенсований негативний вплив на навколишнє середовище.

Підприємства залізничного транспорту чинять негативний вплив на довкілля через значне споживання води, скиди зворотних вод, забруднення атмосферного повітря, утворення відходів, вилучення земель, забруднення ґрунтів, шумове, вібраційне та електромагнітне випромінювання, іонізуючий вплив, аварійні забруднення при перевезенні небезпечних вантажів тощо.

Управління ПЗТ необхідно здійснювати з урахуванням та відповідно до встановлених на нормативно-правовому рівні екологічно безпечних вимог та вимог з охорони навколишнього природного середовища. Отже, питання щодо їх ефективного управління, зважаючи на значний вплив підприємств цього виду транспорту на довкілля, задля забезпечення як економічних, так і екологічних інтересів суспільства, потребують комплексного системного дослідження. Відтак, перехід до сталого розвитку вимагає від ПЗТ такої екологічної парадигми, яка досягається шляхом постійного врахування екологічної складової при здійсненні виробничо-господарської діяльності.

Однією з можливих альтернатив щодо одночасного збереження своїх ринкових позицій та максимального зменшення навантаження на довкілля є феномен економіко-екологічного управління (ЕЕУ). Дослідження проблем ефективності функціонування ПЗТ в умовах його структурних змін, посилення конкуренції та розвитку різних форм власності, знайшли своє відображення у роботах багатьох вчених і практиків, серед них Л. Бакаєв, Ю. Бараш, О. Горев, Д. Горовий, О. Дейнека, Г. Ейтутіс, Н. Колесникова, В. Копитко, М. Макаренко, Ю. Цветов та інші. Значний внесок у вирішення проблеми дослідження загальної теорії систем, складних систем, їх стану, складових, взаємозв'язку зробили вчені О. Бакаєв, Т. Бутько, Гиг Дж. Ван, А. Качинський, В. Ломотько, І. Пригожин, Д. Стігліц та інші.

Питання теорії та практики управління природокористування та природоохоронною діяльністю ПЗТ, проблеми економіки природокористування, впливу на довкілля вивчалися такими вченими, як І. Бистряков, Г. Білявський, С. Бобилев, Б. Буркінський, О. Веклич,

Б. Данилишин, В. Данілов-Данільян, С. Дорогунцов, О. Рибіна, Е. Рюміна, Е. Струкова, М. Сураєва, Ю. Тараненко, М. Хвесик, М. Чеховська та іншими. Проте вони в основному присвячені загальній характеристиці такого впливу або організаційно-економічним механізмам природоохоронної діяльності окремих галузей.

Питання з вивчення основних положень, особливостей, принципів менеджменту, управління, економіко-екологічного управління на ПЗТ досліджувалися в працях таких науковців, економістів, екологів: В. Аніщенко, М. Бондарчук, О. Бородіна, В. Гейця, М. Дерев'янка, Е. Короткова, О. Кузьміна, О. Лукаш, Л. Мельник, О. Мельник, А. Садекова, Н. Терьошиної, Н. Шпака та інших.

Не зважаючи на велику кількість наукових праць, малодослідженими залишились питання ефективного економіко-екологічного управління підприємств залізничного транспорту з урахуванням сучасних викликів суспільства, реалізації Законів України, Постанов та Розпоряджень Кабінету Міністрів України, європейської інтеграції залізничного транспорту, а також значного екологічного навантаження від діяльності ПЗТ на довкілля, що й обумовило актуальність дисертаційної роботи. Окрім цього, своєчасності набуває тема дисертаційної роботи з огляду на сучасні управлінські зміни в діяльності акціонерного товариства «Укрзалізниця», в тому числі пріоритетизації питання економії у використанні енергоресурсів на тягу. Непередбачені зміни, які мали місце в 2016-2017 рр. щодо збільшення цін на дизельне паливо на 9,9% при одночасному зменшенні обсягів закупівель на 8,5%, будуть зумовлювати збільшення невизначеності як планових обсягів закупівель дизпалива, так і величини сплаченого екологічного податку.

Водночас, залишаються недостатньо обґрунтованими і сформованими концептуальні, теоретико-методологічні та методичні основи економіко-екологічного управління ПЗТ на засадах сталого розвитку. Потребує розроблення комплекс моделей оцінювання системи економіко-екологічного управління сталим розвитком ПЗТ, розвитку понятійно-категорійного апарату

за проблемою ЕЕУ сталим розвитком ПЗТ. Виникає необхідність у розробленні методу економіко-екологічного оцінювання обсягів викидів забруднюючих речовин та парникових газів від рухомого складу залізниць, розвитку комплексних оцінок впливу тепловозної та електровозної тяги на довкілля. Існує потреба в удосконаленні методу інтегрального оцінювання впливу діяльності залізниць на довкілля за принципами сталого розвитку; класифікація принципів економіко-екологічного управління ПЗТ. Усе це зумовило вибір теми дисертаційної роботи, її мети та завдань.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тематика дисертації відповідає пріоритетним напрямам реалізації науково-дослідних програм національного і галузевого значення. Дослідження здійснювались в межах виконання науково-дослідних робіт Державного університету інфраструктури та технологій, серед яких «Проблеми розвитку транспортних послуг в умовах глобалізації: зарубіжний досвід та його використання в Україні», державний реєстраційний номер 0111U005977, в якій досліджено проблему регулювання ринку транспортних послуг; «Маркетингові дослідження як інструмент забезпечення конкурентоздатності на ринку транспортних послуг», державний реєстраційний номер 0111U005978, в якій систематизовано міжнародний досвід створення організаційної системи управління залізничним транспортом; «Аутсорсинг як нова концепція побудови бізнесу та її використання на транспорті», державний реєстраційний номер 0111U005979, в якій досліджено досвід застосування аутсорсингу на підприємствах залізничного транспорту; «Економіко-організаційні важелі забезпечення конкурентоспроможності вантажних перевезень на ринку залізничних транспортних послуг», державний реєстраційний номер 0111U005980, в якій досліджено основні чинники забезпечення конкурентоспроможності вантажних перевезень залізницями; «Розроблення концепції сталого розвитку залізниць України», державний реєстраційний номер 0115U002600, в якій запропоновані методичні підходи та концептуальні принципи забезпечення сталого розвитку підприємств залізничного

транспорту й розроблена принципова схема управління транспортною системою, визначено особливості забезпечення екологічного сталого розвитку ПЗТ; «Оптимізація витрат залізниць України на природоохоронну діяльність», державний реєстраційний номер 0115U002601, в якій досліджено витрати залізниць України на природоохоронну діяльність; встановлено залежності та побудовано моделі впливу залізниць на довкілля від параметрів їх діяльності; надано рекомендації щодо оптимізації витрат на природоохоронну діяльність задля реалізації ідеї сталого розвитку залізниць України (довідка № 01/11-163 від 10.08.2017 р.).

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи є розроблення концептуальних, теоретико-методологічних і методико-прикладних засад економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту.

Досягнення поставленої мети обумовило необхідність вирішення таких завдань:

- обґрунтувати концептуальні засади забезпечення економіко-екологічного управління як інструмента сталого розвитку підприємств залізничного транспорту;
- розробити комплекс моделей оцінювання стану системи економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту;
- розробити метод економіко-екологічного оцінювання обсягів викидів забруднюючих речовин та парникових газів в атмосферне повітря від рухомого складу залізниць України;
- удосконалити метод інтегрального оцінювання впливу діяльності залізниць на довкілля за принципами сталого розвитку;
- удосконалити класифікацію концептуальних принципів економіко-екологічного управління підприємствами залізничного транспорту;
- удосконалити систему взаємозв'язків складових зовнішнього та внутрішнього середовища підприємств залізничного транспорту;

- розвинути підходи до оцінювання проблеми економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту на основі застосування методу системного аналізу;
- розвинути систему економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту через використання методу «дерево цілей»;
- розвинути систему цілей і завдань економіко-екологічного управління підприємствами залізничного транспорту у сфері охорони і поліпшення стану навколишнього природного середовища;
- уточнити поняття «економіко-екологічне управління» та «сталий розвиток підприємств залізничного транспорту»;
- розвинути метод комплексного економіко-екологічного оцінювання впливу тепловозної та електровозної тяги рухомого складу підприємств залізничного транспорту на довкілля.

Об'єктом дослідження є процес управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту.

Предметом дослідження є теоретичні, методичні та практичні засади економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту.

Методи дослідження. Методологічну основу дисертації становлять сукупність принципів, прийомів, загальнотеоретичних, спеціальних та міждисциплінарних методів наукового дослідження. Для досягнення встановленої мети та розв'язання визначених завдань використано методи: експертних оцінок для вивчення вагомості впливу на довкілля основних забруднюючих речовин та парникових газів від тепловозної тяги та електровозної тяги, пересувних джерел забруднення та для оцінки вагомості витрат на охорону навколишнього середовища (підр. 2.3, 5.2); статистичні методи рангової кореляції для оцінки узгодженості думок експертів (підр. 5.2); метод аналізу ієрархій для обґрунтування пріоритетів розподілу витрат на охорону навколишнього природного середовища (підр. 2.3, 5.2); системний

аналіз при обґрунтуванні системи цілей і завдань економіко-екологічного управління ПЗТ в сфері охорони і поліпшення стану навколишнього природного середовища (підр. 4.3), при обґрунтуванні механізму забезпечення економіко-екологічного управління сталим розвитком ПЗТ (підр. 4.1, 4.2); метод структурно-динамічного моделювання для створення комплексу моделей оцінки системи економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту (підр. 5.1, 5.2, 5.3); метод «дерево цілей» для визначення параметрів економіко-екологічного управлінського впливу для реалізації ідеї сталого розвитку ПЗТ (підр. 4.3); багатомірної середньої для інтегрального оцінювання впливу тепловозної та електровозної тяги рухомого складу підприємств залізничного транспорту на довкілля (підр. 2.3, 5.1, 5.2); таксономічні методи для оцінки розвитку системи розподілу екологічних витрат за дев'ятьма напрямками для кожної із шести залізниць на кожен із досліджуваних років, по роках в сукупності по шести залізницях за дев'ятьма напрямками розподілу екологічних витрат та для динамічної характеристики дев'яти напрямів розподілу екологічних витрат по шести залізницях за дев'ять досліджуваних років (підр. 2.3, 5.3); структурно-динамічний аналіз – для визначення структурних зрушень обсягів споживання палива ПЗТ та обсягів викидів основних забруднюючих речовин і вуглекислого газу тепловозною тягою шести залізниць України (підр. 3.1), для обчислення оптимізованої структури часток екологічних витрат за напрямками для шести залізниць України (підр. 5.3); метод аналізу структурних коливань неврівноважних соціально-економічних систем із високим рівнем саморегуляції (метод ентропії) для дослідження стійкості системи розподілу екологічних витрат залізниць (підр. 2.3, 5.3); методи кореляційно-регресійного аналізу (підр. 5.3); методи групування та систематизування – для удосконалення класифікації концептуальних принципів ЕЕУ ПЗТ (підр. 2.2); методи аналізу та синтезу – для дослідження світового досвіду ЕЕУ ПЗТ на сучасному етапі (підр. 1.3); морфологічний аналіз – для уточнення понятійно-категорійного апарату за проблемою (усі розділи дисертації); графічний – для

наочного подання теоретичного і методичного матеріалу дисертації. Науково-теоретичну та методичну основу дослідження склали наукові праці та публікації вчених, матеріали наукових конференцій у сфері ефективного функціонування ПЗТ.

Інформаційною базою дослідження є праці вітчизняних і зарубіжних науковців за проблемами ЕЕУ, сталого розвитку, природокористування та природоохоронної діяльності; нормативні акти, що регламентують діяльність ПЗТ; право Європейського союзу в галузі залізничного транспорту; щорічні звіти з охорони навколишнього природного середовища залізниць України за період з 2007 р. по 2017 р., статистична звітність та первинна документація залізниць України; ресурси Інтернету, нормативно-правові акти України, статистичні дані Міністерства інфраструктури України, акціонерного товариства «Укрзалізниця» та Державної служби статистики України; результати анкетування та опитування фахівців-екологів (довідка № 1/21-16 від 19.10.2016 р.) тощо. Економічні розрахунки виконані із застосуванням сучасних методик і комп'ютерних технологій оброблення статистичних матеріалів.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у такому:

вперше:

- обґрунтовані концептуальні засади забезпечення економіко-екологічного управління як інструмента сталого розвитку підприємств залізничного транспорту, що охоплюють уніфіковану модель підготовки та прийняття стратегічних рішень у системі управління, що на засадах застосування економетричного моделювання різних варіантів сценаріїв системи розподілу екологічних витрат дає змогу ухвалювати найкращий варіант управлінського рішення щодо подальших напрямів розвитку залізничних підприємств;
- розроблено комплекс моделей оцінювання стану системи економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту, а саме: модель інтегрального оцінювання впливу діяльності ПЗТ на довкілля, що охоплює комплексні оцінки впливу тепловозної,

електровозної тяги та впливу рухомого складу на довкілля; модель таксономічного рівня розвитку системи економіко-екологічного управління підприємствами залізничного транспорту щодо розподілу екологічних витрат; модель структурних коливань системи розподілу витрат на охорону навколишнього природного середовища за методом ентропії, який у запропонованому складі дає змогу розрахувати такі витрати за існуючою та оптимізованою структурою, спрогнозувати їх значення та оцінити стан системи на різних рівнях управління, що дало змогу здійснити економетричне моделювання залежності екологічних витрат ПЗТ від основних детермінант.

- розроблено метод економіко-екологічного оцінювання обсягів викидів забруднюючих речовин і парникових газів в атмосферне повітря від рухомого складу залізниць України, яке враховує системний підхід до взаємозв'язку екологічної та економічної складової економіко-екологічного управління. В подальшому таке оцінювання дає змогу розраховувати планові показники обсягів забруднення атмосферного повітря рухомим складом, обсяги споживання дизельного палива та, відповідно, розмір екологічного податку з метою мінімізації як розміру екологічних витрат, так і величини нанесеної шкоди довкіллю;

удосконалено:

- метод інтегрального оцінювання впливу діяльності залізниць на довкілля за принципами сталого розвитку, що дає змогу, на відміну від існуючих, розробляти та удосконалювати напрями економіко-екологічного управління сталим розвитком ПЗТ з метою вибору оптимального варіанта їх сталого розвитку; виявляти елементи їх негативного впливу, здійснювати їх рейтингування в динаміці; розробляти першочергові заходи щодо поліпшення ефективності функціонування ПЗТ як об'єктів управління сталим розвитком й розробляти альтернативні моделі з можливістю прогнозування результатів від впроваджуваних заходів і, в кінцевому підсумку, формувати відповідну стратегію ЕЕУ сталим розвитком ПЗТ.

- класифікацію концептуальних принципів економіко-екологічного

управління ПЗТ, яка передбачає виокремлення чотирьох груп принципів (економічні; екологічні; соціальні та об'єднувальні, що на відміну від існуючих, включають соціальні (сприяння соціального розвитку, створення умов для надання безпечних та доступних транспортних послуг, врахування потреб та інтересів працівників, соціальна відповідальність) та об'єднувальні (корпоративної соціальної відповідальності, паритетності, цілеспрямованості, взаємозалежності, активізації, системності, стратегічності, запобігання, своєчасності, попередження, функціональної інтеграції);

- систему взаємозв'язків складових зовнішнього (економічна, соціальна, екологічна складові) та внутрішнього середовищ (підприємства залізничного транспорту), яка, на відміну від інших, містить взаємні вимоги кожної складової до інших та до самої себе і дає змогу визначати притаманні для таких підприємств напрямки взаємозв'язків та їх структуру;

набули подальшого розвитку:

- підходи до оцінювання проблеми економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту на основі застосування методу системного аналізу, в тому числі для покращення механізму його забезпечення як складної кібернетичної системи з високим рівнем саморегуляції, що включає основні його структурні елементи, змінні стану та комплекс формування сталого розвитку залізниць, які, на відміну від існуючих, дають змогу прогнозувати розмір та структуру екологічних витрат в моделях економіко-екологічного управління саме для такого типу підприємств;

- система економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту через використання методу «дерево цілей», що, на відміну від існуючих, дає змогу здійснювати аналізування і синтезування системи, визначати взаємозв'язки між запропонованими у роботі моделями. Вказаний метод в процесі від постановки проблеми до визначення параметрів економіко-екологічного управлінського впливу для реалізації ідеї сталого підприємств залізничного транспорту дає можливість формувати висновки

про суть та величину протиріч між вимогами сталого розвитку та сучасним станом природокористування і природоохоронною діяльністю, величину планових показників впливу на довкілля та параметрів управлінського впливу на основі експериментальних розрахунків для окремого підприємства залізничного транспорту.

- система цілей і завдань економіко-екологічного управління підприємствами залізничного транспорту в сфері охорони і поліпшення стану навколишнього природного середовища, що, на відміну від існуючих, дає змогу з позиції системного підходу розробляти властиві для підприємств залізничної галузі напрямки та заходи щодо покращення стану довкілля від дії негативного їх впливу, ієрархічно виявляти вихідну проблему негативного впливу від діяльності таких підприємств, складати конкретні заходи та на їх основі обґрунтовувати відповідні програми розвитку ПЗТ;

- категорійно-понятійний апарат «економіко-екологічного управління» як частини загального управління, що гармонізує взаємозв'язки економічної, екологічної, соціальної, організаційної, технічної, технологічної та інших підсистем з метою мінімізації негативного впливу на довкілля для забезпечення сталого розвитку суспільства; «сталий розвиток підприємств залізничного транспорту» як систему взаємопов'язаних елементів, що збалансовують виробничо-господарську діяльність підприємств залізничного транспорту, основною метою якої є мінімізація їх негативного впливу на довкілля за оптимізованою структурою екологічних витрат в умовах забезпечення об'ємних показників їх діяльності для потреб економіки держави, що, на відміну від існуючих, дає змогу врахувати галузеву специфіку діяльності ПЗТ. Це дає змогу розширити та верифікувати термінологічне поле в теорії управління за сутністю, змістом і результатом;

- метод комплексного економіко-екологічного оцінювання впливу тепловозної та електровозної тяги рухомого складу підприємств залізничного транспорту як пересувних джерел забруднення на довкілля, яке, на відміну від існуючих, містить розрахунок обсягів викидів забруднюючих речовин та

парникових газів в атмосферне повітря та враховує особливості сучасного складу та структури інвентарного парку залізниць, що в подальшому дає змогу здійснювати прогностичні розрахунки інтегральних показників зменшення впливу рухомого складу як пересувних джерел забруднення ПЗТ на навколишнє природне середовище.

Практичне значення одержаних результатів дослідження полягає у розробленні та розвитку методико-прикладної бази ЕЕУ сталим розвитком ПЗТ. Результати наукових досліджень були використані Міністерством інфраструктури України при плануванні природоохоронних заходів (довідка №6586/45/14-15 від 02.12.2015 р.); філією «Дарницький вагоноремонтний завод» ПАТ «Українська залізниця» (довідка від № 150 від 09.08.2017 р.); приватним акціонерним товариством «Київ-Дніпровське міжгалузеве підприємство промислового залізничного транспорту» (довідка №2766 від 09.08.2017 р.). Окремі розробки використано у діяльності відділу екологічного менеджменту Укрзалізниці (довідка №Цеко-1/156-1 від 19.10.2015 р.); виробничим підрозділом локомотивне депо Київ-Пасажирський регіональної філії «Південно-Західна залізниця» публічного акціонерного товариства «Українська залізниця» (довідка №16/12 від 21.09.2017 р.); філією «Центр транспортного сервісу «Ліски» публічного акціонерного товариства «Українська залізниця» (довідка №Д-10/521 від 28.02.2017 р.); виробничим структурним підрозділом «Івано-Франківська дирекція залізничних перевезень» регіональної філії «Львівська залізниця» ПАТ «Українська залізниця» (довідка №396/1 від 21.02.2017 р.); філією «Центр з ремонту та експлуатації колійних машин» ПАТ «Українська залізниця» (довідка №6/2509 від 01.09.2017 р.); Дорожнім учбово-методичним центром охорони праці регіональної філії «Одеська залізниця» ПАТ «Українська залізниця» (довідка №ЦБТЦО-13/262/1 від 26.09.2017 р.).

Основні положення та результати дисертаційної роботи впроваджені у навчальний процес Державного університету інфраструктури та технологій та застосовуються під час викладання дисциплін «Менеджмент організацій»,

«Адміністративний менеджмент», «Управління змінами», «Екологізація діяльності підприємств залізничного транспорту», а також під час написання курсових робіт, кваліфікаційних робіт бакалаврів та магістрів (довідка №01/11-549 від 09.11.2017 р.). Результати впровадження дисертаційної роботи використовуються в забезпеченні навчального процесу в Навчальному центрі післядипломної освіти Державного економіко-технологічного університету транспорту під час викладання для керівників, начальників, заступників начальників, фахівців, інженерів з питань екології служб, відділів, секторів, дирекцій, структурних підрозділів, станцій, залізниць та підприємств залізничного транспорту України (довідка № 1/21-14 від 23.10.2015 р.).

Особистий внесок здобувача. Результати дисертаційної роботи, які виносяться на захист, отримані автором особисто та відображені у наукових публікаціях. З праць, опублікованих у співавторстві, використано лише ті положення та ідеї, які є результатом особистих досліджень здобувачки. У цій роботі матеріали та висновки кандидатської дисертації автора не використовувались.

Апробація результатів дисертації. Основні положення і результати дисертації розглянуто та схвалено на міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференціях: «Управління організаційно-технічними та фінансово-економічними змінами на промислових підприємствах» (м. Київ, 23-24 березня 2006 р.); «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті» (м. Київ, 17-18 квітня 2006 р.); «International conference on Computer Science and Information Technologies» (м. Львів, 28-30 вересня 2006 р.); «Проблеми економіки підприємств в умовах сталого розвитку» (м. Київ, 3-4 квітня 2008 р.); «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті» (м. Київ, 21-22 квітня 2008 р.); «Проблеми економіки підприємств у сучасних умовах» (м. Київ, 19-20 березня 2009 р.); «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті» (м. Київ, 13-14 квітня 2009 р.); «Структурна перебудова та екологізація економіки в контексті переходу

України до збалансованого розвитку» (м. Київ, 10-11 грудня 2009 р.); «Реформування системи державного управління та державної служби: теорія і практика» (м. Львів, 22 жовтня 2010 р.); «Проблеми та перспективи розвитку транспортних систем в умовах реформування залізничного транспорту: управління, економіка і технології» (м. Київ, 24-25 березня 2011 р.); «Методологічні та практичні аспекти менеджменту в параметрах національної економічної моделі» (м. Черкаси, 12-13 квітня 2012 р.); «Проблеми державного регулювання залізничного транспорту» (м. Одеса, 28-29 травня 2012 р.); «Економіка підприємства: теорія і практика» (м. Київ, 12 жовтня 2012 р.); «Інноваційні навчальні технології як основа творчої діяльності викладача» (м. Київ, 20-21 листопада 2013 р.); «Маркетинг і логістика в системі менеджменту пасажирських перевезень на залізничному транспорті» (м. Одеса, 23-25 вересня 2014 р.); «Проблеми економіки та управління на залізничному транспорті – ЕКУЗТ 2014» (м. Київ, 17 листопада – 14 грудня 2014 р.); «Проблеми економіки та управління на залізничному транспорті» (м. Одеса, 30 червня – 1 липня 2015 р.); «Маркетинг і логістика в системі менеджменту на залізничному транспорті» (м. Кам'янець-Подільський, 29 вересня – 2 жовтня 2015 р.); «Проблеми економіки та управління на залізничному транспорті – ЕКУЗТ 2016» (м. Київ, 9-15 вересня 2016 р.); «The Modern Trends in the Development of Business Social Responsibility» (м. Лісабон, Португалія, 19 травня 2017 р.).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 51 наукову працю: 2 монографії, 25 статей у наукових фахових виданнях України, з них 3 – у виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз даних, 4 – у наукових періодичних виданнях інших держав, 20 тез доповідей на наукових конференціях. Загальний обсяг публікацій – 83,3 друк. арк., з яких 79,5 друк. арк. належать особисто автору.

Структура і обсяг дисертаційної роботи. Дисертаційна робота складається зі вступу, 5 розділів, висновків, додатків, списку використаних джерел. Основний зміст роботи викладено на 370 сторінках тексту. Робота містить 28

таблиць, 39 рисунків, 10 додатків і список використаних джерел із 382 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-ПРАКТИЧНІ ОСНОВИ ЕКОНОМІКО-ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ СУЧАСНИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ

1.1. Економіко-екологічне управління як інструмент забезпечення сталого розвитку сучасного підприємства

Техногенні зміни в довкіллі змусили суспільство задуматися над шляхом свого подальшого розвитку. Це призвело до виникнення як локальних, так і глобальних катастроф не тільки екологічного, а й соціо-еколого-економічного характеру. Це стосується зміни рівня води в океанах, потепління клімату, зникнення рідкісних видів тварин і рослин, спустошення земель, нераціонального використання природних ресурсів, забруднення довкілля викидами забруднюючих речовин і парникових газів в атмосферне повітря, шумового та вібраційного забруднення, утворення відходів різних класів небезпеки тощо.

Ці проблеми виникли внаслідок здійснення людиною діяльності без врахування компенсаційних можливостей навколишнього природного середовища. А також внаслідок відсутності обґрунтованої стратегії розвитку суспільства, покликаної гармонізувати економічні, соціальні та екологічні потреби людства.

Усвідомлення такого антропогенного впливу сприяло пошуку нових методів вирішення проблеми взаємозв'язку в ланцюжку «природа-людина».

Одна з перших Конференцій Організації Об'єднаних Націй з довкілля, яка засвідчила залучення урядів країн до вирішення екологічних проблем, котрі стали стримувати соціально-економічний розвиток була проведена у Стокгольмі у 1972 р. Почала розвиватися екологічна політика та дипломатія, право довкілля, з'явилися нові інституції державного управління –

міністерства та відомства з довілля. Вперше поняття «екорозвиток» було сформульовано Морісом Стронгом – Генеральним секретарем ООН. Екорозвиток супроводжується зростанням добробуту суспільства і водночас не погіршує довілля та ареал популяцій. На конференції було задекларовано необхідність переходу на принципово нову стратегію розвитку, в основу якої покладено концепцію сталого (гармонійного) розвитку, що й отримала офіційне визнання на цій конференції. Вона ґрунтується на таких трьох основних тезах:

1. Люди повинні мати право на повноцінне (економічний аспект), здорове життя (соціальний аспект) в гармонії з природою (екологічний аспект).

2. Рациональне природокористування і охорона навколишнього природного середовища повинні стати невід'ємною компонентою процесу розвитку і не можуть розглядатися у відриві від нього.

3. Необхідно в рівній та справедливій мірі забезпечити задоволення потреб у розвитку і збереженні навколишнього середовища як усіх членів нинішнього покоління, так і майбутніх поколінь.

Філософія гармонійного розвитку базується на взаємодії людини, довілля та вдалого поєднання економічного вектора суспільства, що не супроводжується погіршенням цієї тріади. Також на конференції були розглянуті і прийняті основні положення концепції «стійкого розвитку» (Рябчиков, 2002, с.16). Акцент повинен бути зроблений на важливості переходу від суто економічної концепції розвитку до моделі розвитку, яка є інтегрально людською у всіх її аспектах: економічному, соціальному та екологічному, і заснованої на гідності кожної людини.

Прийняття Концепції сталого розвитку має три визначальних складових, недооцінення рівнозначності кожної із яких може призвести до певних перекосів у забезпеченні сталого розвитку сучасного суспільства. З огляду на це, «активний розвиток економіки при слабкому розвитку екологічного та соціального напрямів призведе до порушення сталості розвитку... неможливо

забезпечити поліпшення умов життя, якщо нарощення могутності економіки не буде супроводжуватися скороченням техногенного навантаження на людину та вирішенням соціальних проблем у житті суспільства». У такий спосіб Концепція сталого розвитку спрямована на одночасне вирішення трьох основних завдань реалізації сталого розвитку – забезпечення росту економіки за умови одночасного поліпшення екологічної ситуації та вирішення соціальних питань (Надоша, 2011).

Досягнення мети суспільного розвитку вимагає періодичного оновлення реалізованої моделі економічного розвитку. Мета переходу суспільства до сталого економічного розвитку означає побудову принципово нової моделі економічного розвитку. Побудова суспільства сталого розвитку передбачає довготривалий послідовний процес, тоді як моделювання такого суспільства на основі методології дослідження економічних моделей можливе вже зараз (Трофимова, 2010).

Понад двадцятирічний досвід упровадження стратегічних засад сталого розвитку в Україні доводить, що фактично у більшості сфер економічної діяльності не забезпечується необхідна системна єдність соціальної, екологічної та економічної складових. Такий стан свідчить про необхідність зосередження уваги саме на системних методологічних аспектах формування оновленого концепту національного господарювання. Отже, такий розвиток повинен бути направлений на забезпечення раціонального використання ресурсів.

З часу проголошення засад сталого розвитку у 1992 році в Україні найбільшу увагу приділяли екологічній складовій. Проте, в цій царині нагромаджено велику кількість проблем, серед яких варто назвати виснаження й деградацію ресурсів, значне техногенне навантаження на довкілля та недорозвинутість економічних механізмів природокористування. Внаслідок цього фактично проголошені національною стратегією господарювання на майбутнє засади сталого розвитку в Україні не впроваджені і дотепер. Держава перебуває на початковому етапі сталого розвитку, який можна

позитивно охарактеризувати більше з теоретико-методологічного, ніж практичного боку.

Нині вкрай важливим стає наукове обґрунтування сталого розвитку держави як парадигми, здатної стати підґрунтям для подолання дисонансу та кризових явищ в Україні, яка тією чи іншою мірою є власником великої кількості різноманітних ресурсів, як природних, так і суто матеріальних, до рівня розвинутих держав світу. При цьому зрозумілою стає необхідність визначення стратегічних засад і перспективних напрямів сталого розвитку України у глобальному середовищі на основі аналізу й оцінки новітніх наукових концепцій господарювання відповідно, з одного боку, світових домінант сталого розвитку, а з іншого боку – наявного стратегічного потенціалу держави, включаючи основні природні ресурси, економічну, соціальну складову й умови забезпечення екологічної безпеки.

До одного з таких стратегічних напрямів відноситься нарощування та раціональне використання транзитно-транспортного потенціалу підприємств залізничного транспорту та забезпечення їх сталого розвитку. Сталий розвиток транспорту – це, насамперед, його гармонійний розвиток, тобто такий, що передбачає гармонізацію економічного, соціального й екологічного підходів. Забезпечення сталого розвитку підприємств залізничної галузі полягає в узгодженні цих підходів, елементи яких повинні розглядатися збалансовано. Саме тому структурні перетворення та реформи на підприємствах залізничного транспорту щодо забезпечення сталого розвитку повинні відбуватися як на макро-, мезо-, так і мікро рівнях.

Особливо важливим у даний час є досягнення консенсусу у визначенні змісту поняття сталого розвитку. Відтак, проаналізована сутність цього терміну, конкретизовано його зміст та виявлені певні розбіжності і суперечності до розуміння.

Хвесик М. А. у своїй монографії (2008, с. 38) розглядає поняття «sustainable development» у широкому контексті, з погляду розгортання нових світових домінант концепції сталого розвитку, що передбачає визначення

загальнодержавних і регіональних особливостей, напрямів і засобів забезпечення, що, у свою чергу, потребує креативних підходів до вибору шляхів системного розв'язання складних питань.

У працях Д. Туркотт (1997) та Дж. Рандел, Д. Туркотт та В. Клайн (2005) запропоновано розглядати одну із форм руху від некерованості до керованості суспільства як процес переходу до сталого розвитку. Вона вимагає проведення багатьох широкомасштабних дій.

Оригінальним видається визначення американського економіста і професора Колумбійського університету, лауреата Нобелівської премії з економіки Джозефа Стігліца (Стігліц, Сен та Фітоусі, 2009) щодо розуміння підходу стосовно сутності поняття сталий розвиток. Він визначає його як розвиток, який дає змогу людству уникнути можливого передчасного зникнення з лиця Землі в результаті самознищення під впливом власних варварських дій стосовно оточуючої дійсності.

Барлибаєв Х. А. (2014, с.21) декларує сталий розвиток як поняття, концепція, теорія про можливість збалансованого, зрівняного динамічного стану та розвитку світового співтовариства у єдності з оточуючим середовищем в межах соціоприродної системи, який оцінюється за певними критеріями чи індикаторами. Систему останніх Л. І. Гальків (2010) позиціонує у контенті зменшення втрат людського капіталу.

Кагорта вчених, науковців, експертів (Бутирська, 2009; Груза та Гузев, 1997; Данілов-Данільян та Лосев, 2000, с. 158; Дорогунцов та Федорищева, 1996; Дорогунцов ред., 1997; Доповідь Міжнародної комісії з навколишнього середовища і розвитку, 1999; Урсул, 2014; Мішенін, Косодій та Бутенко, 2011; Шевчук, 2006; Дейлі, 1990; Мідоуз, Мідоуз та Рендерз, 1992; Мідоуз, Мідоуз, Рендерз та Бехренс, 1972; Мідоуз, Рендерз та Мідоуз, 2004; Мідоуз, Бехренс, Мідоуз, Нейл, Рендерз та Зан, 1974; Плато, 2012; Зеркалов, 2013; Стігліц, Сен та Фітоусі, 2009; Резнікова, 2016; Рюміна, 1995; Урсул та Урсул, 2015; Наше общее будущее. Доклад международной комиссии по окружающей среде и развитию, 1999; Декларація Ріо-де-Жанейро щодо навколишнього середовища

та розвитку, 1992; Философско-методологические основания устойчивого развития. Философия человека и процессы глобализации, 2006; Зоріна, 2012) під цим поняттям загалом вбачають такий розвиток, який задовольняє потреби теперішнього часу, але й не ставить під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби.

Представники Римського клубу Д. Х. Мідоуз, Д. Л. Мідоуз та Й. Рандерс у низці своїх праць (Мідоуз, Мідоуз, Рендерз та Бехренс, 1972; Мідоуз, Бехренс, Мідоуз, Нейл, Рендерз та Зан, 1974; Мідоуз, Мідоуз та Рендерз, 1992; Мідоуз, Мідоуз та Рендерз, 1994; Мідоуз, Рендерз та Мідоуз, 2004) вважають, що сталий розвиток суспільств містить настільки потужний самоорганізаційний потенціал, що у кінцевому підсумку це може призвести до розпаду державно-управлінських структур.

Заслуговує на увагу бачення українського вченого-економіста Б. М. Данилишина (1999) на цю концепцію. На його думку, досягнення оптимального співвідношення між ростом матеріальних потреб населення в суспільстві, економіки держави та якісним станом довкілля можливе за умови сталого розвитку системи відносин суспільного виробництва.

У Національній парадигмі сталого розвитку України за загальною редакцією Патона Б. Є. (2012) під сталим розвитком визначають систему інтегрованих компонентів, їх суттєвих відносин і зв'язків, що відображають основний зміст процесів збалансованого соціально-економічного та екологічного розвитку.

Надоша О. В. (2011) зазначає, що це складна соціальна система, яка характеризується динамічною структурною стабільністю, збереженням безперервної заміни її елементів, процесуальними складовими якої є буферність, саморегуляція, швидкість і фази розвитку суспільства.

На думку Г. Дейлі (1990), утвердження принципів сталого розвитку має супроводжуватися комплексом взаємоузгоджених заходів забезпечення належного соціального устрою. До таких заходів варто відносити значні соціально-економічні та суспільно-політичні перетворення, забезпечити які

можливо лише за допомогою дієвих демократичних, ринкових, міжнародно-правових механізмів та інструментів.

Мельник Л. Г. у своїх працях (Мельник, 2000; Мельник, 2002; Мельник, 2006; Мельник та Хенс, 2007) дає визначення терміну екологізації, як процесу неухильного і послідовного впровадження систем технологічних, управлінських та інших рішень, що дають змогу підвищувати ефективність використання природних ресурсів з одночасним збереженням або поліпшенням природного середовища (або взагалі життя) на локальному, регіональному та глобальних рівнях.

Сталий розвиток – це процес забезпечення функціонування територіальної системи із заданими параметрами за певних умов протягом необхідного проміжку часу, що сприяє гармонізації факторів виробництва та поліпшення якості життя сучасних і наступних поколінь за обставин збереження і поетапного відтворення цілісності навколишнього середовища (Герасимчук, 2008, с. 28).

Масловська Л. Ц. (2003) у своїй монографії подає таке власне визначення: сталий розвиток – це динамічна і зрівноважена суспільно-природна взаємодія (виробнича, соціальна, екологічна, тощо), яка забезпечує економічний прогрес, екологічний і соціальний добробут та безпеку на основі досконалої системи територіального управління й економічних методів природокористування.

Власний підхід до цього терміну визначено у праці Кулініч О. М. (2012, с. 30) як процес виживання і відновлення генофонду нації, активізацію ролі кожної окремої людини в суспільстві, забезпечення її прав, збереження природного середовища, формування умов для відновлення біосфери і її локальних екосистем, орієнтацію на зниження рівня антропогенного впливу на навколишнє середовище й гармонізацію розвитку людини і природи.

Хоча в літературних джерелах зустрічаються різні визначення до терміну «сталий розвиток», проте теоретики та практики намагаються розробити такий концептуальний підхід, який допоможе усунути конфлікт між

навколишнім природним середовищі, людиною та її підприємницькою діяльністю.

Так, одним із дослідників цієї царини визначається такий розвиток, як «керований процес збалансованого розвитку соціально-економічних і екологічних складових, спрямованих на використання та відтворення природного середовища й досягнення відповідної якості життя людини як у теперішньому, так і в майбутньому часі» (Рибіна, 2014, с. 69).

Зважаючи на потреби наступних поколінь задля раціонального вирішення зазначених вище проблем вбачається необхідним розглядати сталий розвиток не тільки як соціально-економічне зростання, а обов'язково враховувати можливості екологічної складової компенсувати антропогенний вплив.

Отже, критичний аналіз концепцій та підходів до розуміння сутності цього поняття дозволив розвинути власне визначення поняття «сталий розвиток підприємств залізничного транспорту», як систему взаємопов'язаних елементів, що збалансовують виробничо-господарську діяльність підприємств залізничного транспорту, основною метою якої є мінімізація їх негативного впливу на довкілля за оптимізованою структурою екологічних витрат в умовах забезпечення об'ємних показників їх діяльності для потреб економіки держави.

В Україні проблема сталого розвитку обговорюється достатньо давно. Із 1992 року створено значний науковий доробок, який заклав підґрунтя новим орієнтирам розвитку країни на засадах постіндустріальної економіки (Патон, 2012, с. 10; Згуровський, 2009).

Усі питання сталого розвитку є дуже актуальними для України. Сучасний техногенний тип економічного розвитку суспільства виник внаслідок відсутності новітніх енергоефективних технологій, низького рівня екологічної освіти та виховання, недотримання вимог екологічної безпеки, споживацького підходу до використання вичерпних ресурсів.

Як наслідок, нині антропогенне навантаження на природу наближається (а в окремих регіонах України вже наблизилось) до граничної межі її

екологічної стійкості. За нею починаються кризові та катастрофічні зміни в природі, що негативно впливає на життєдіяльність людини і суспільства (Патон, 2012, с. 11).

Проблеми, пов'язані з моделюванням сталого розвитку України, а відтак і забезпечення надійності та ефективності функціонування економічної системи держави, як системного утворення підвищеного рівня складності, посідають вагоме місце в теоретичній і практичній діяльності українського соціуму та суб'єктів державного управління, як переважної більшості країн, так і наддержавних об'єднань. Тому якісне вдосконалення сутності стратегії сталого розвитку є ототожненням політики з гарантією стійкості і незворотності економічного й соціально-політичного відродження держави. Зазначена проблематика впродовж останнього десятиліття стала епіцентром реалізації державницьких зусиль в Україні (Хвесик, 2008, с. 60).

Згідно з даними, висвітленими на офіційному сайті Міністерства освіти і науки України, в проекті концепції переходу України до сталого розвитку (Міністерство освіти і науки України, 2016), енергоємність ВВП України в 2,6 рази перевищує середньосвітову. Земельні ресурси потерпають від різних видів ерозії, втрачається родючість ґрунтів. Сільськогосподарські угіддя займають 68,9% території країни, з них 78% припадає на рілля. Показник розораності території України в 5 разів перевищує середньосвітовий, однак ефективність використання земель надзвичайно низька. Показник забезпеченості водними ресурсами з розрахунку на одного жителя в Україні майже в 7 разів менше середньосвітового. Водночас рівень водоемності національної економіки в 2,5 рази перевищує середньосвітовий рівень. Спостерігається тенденція зростання обсягів вирубування лісів. Загалом антропогенне та техногенне навантаження на довкілля в кілька разів перевищує відповідні показники у розвинених країнах світу. Це позначається і на тривалості життя в Україні, яка у 2010 р. становила лише 69,8 року, що нижче аналогічного показника у розвинених країнах світу.

Близько 15% території України з населенням понад 10 млн осіб перебуває у критичному екологічному стані. Так, обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря у 2010 р. становив 146 кг на кожного мешканця, що в кілька разів перевищує такий показник у розвинутих країнах світу.

В Україні через надзвичайно високий рівень зношеності основних виробничих засобів зростає загроза техногенних аварій зі значними негативними екологічними наслідками. Найбільше зношені основні засоби у галузях транспорту та зв'язку (83,9%), промисловості (61,8%), освіти (62,4%) – при середньому показнику за всіма видами економічної діяльності 60%.

Нереалізованим ресурсом залишається залучення наукового потенціалу до розв'язання екологічних проблем. Країна, в якій ідеї В.І. Вернадського було покладено в основу світових уявлень про сталий розвиток, поки що не реалізувала їх у державній політиці та управлінні.

Через відсутність політичної волі сталий розвиток не став пріоритетом державної політики України. Формуванню та реалізації політики сталого розвитку заважають також політична нестабільність і недостатність нормативно-правової бази та планування розвитку. Натомість, саме імператив сталості виступає базовою передумовою інституційного регулювання системи соціальної безпеки держави (Гринкевич, Іляш та Гальків, 2012). В Україні триває практика прийняття економічних, соціальних, технологічних і екологічних рішень без необхідного поєднання їх в єдину комплексну систему на основі стратегії сталого розвитку.

Антоненко І. Я. (2010) подає такі основні критерії моделі сталого розвитку сталого розвитку:

1) людина перебуває у центрі уваги з її правом на здорове, в гармонії з природою, життя;

2) охорона навколишнього природного середовища має бути тією невід'ємною складовою процесу розвитку, яку не можна розглядати відокремлено;

3) забезпечення сталого розвитку країни має супроводжуватися

скороченням чи обмеженням моделей виробництва та споживання.

Їх можна доповнити такими критеріями: задоволення потреб у розвитку й збереженні навколишнього середовища; розвиток і збереження довкілля має поширюватися не тільки на нинішні, й майбутні покоління; зменшення розриву між життєвим рівнем у різних країнах та подолання бідності належить до найважливіших завдань світової спільноти.

До факторів, що забезпечують сталий розвиток за Леус Д. В. (2014) відносяться:

- екологічний, що визначає критерії та границі відновлення екологічних систем;
- економічний, який формує економічну систему, узгоджену з екологічним фактором;
- соціальний, що декларує рівень життя в умовах екологічного благополуччя.

Підприємства залізничного транспорту як галузі економіки є одними з найпотужніших чинників антропогенного впливу на довкілля. До найбільш техногенних навантажень, спричинених їх діяльністю відносять забруднення атмосферного повітря, збільшення шуму та вібрацій, зокрема в селітебних зонах.

Підприємства залізничного транспорту спричинють проблеми, які класифікують за основними напрямками взаємодії з довкіллям: 1) великий споживач палива; 2) джерело забруднення довкілля; 3) одне із потужних джерел шуму; 4) причина вилучення сільськогосподарських угідь під шляхи і стаціонарні споруди; 5) причина травмування та смерті людей і тварин.

Забезпечення сталого розвитку підприємств будь-якої галузі, і транспортної зокрема, вимагає досягнення її динамічного розвитку. Адже поняття «сталий розвиток» передбачає вищий якісний рівень, ніж «розвиток» та характеризує систему, яка перебуває у динамічному русі, показники і характеристики якої, як обов'язкова умова, повинні набувати

якісного поліпшення, зростати та знаходитися у позитивній динаміці в довгостроковій перспективі.

З екологічної точки зору, сталий розвиток підприємств залізничного транспорту має забезпечувати максимальне зменшення навантаження на довкілля, цілісність біологічних і фізичних природних систем. Тобто, функціонування та розвиток транспорту, як і будь-якого елемента техносфери, має ґрунтуватися на наступних принципах: проведення кількісної та якісної оцінки стану екологічних систем, природних комплексів та природних ресурсів; нормування рівня антропогенних впливів від різних видів діяльності, в тому числі і об'єктів транспорту на природне середовище; обмеження впливу на природне середовище за допомогою різних методів і засобів очищення атмосферних викидів, стічних вод, відходів виробництва, фізичного впливу; створення екологічно чистих виробництв, технологій, рухомого складу, обладнання та транспортних систем; безперервний контроль за станом навколишнього середовища методами екологічної профілактики функціонування галузей та об'єктів транспорту; використання економічних методів в управлінні охороною навколишнього середовища та раціонального природокористування; невідворотність настання відповідальності за порушення правил, норм, з охорони довкілля (Садовенко, Масловська, Середа та Тимочко, 2011).

Імплементування екологічних чинників в усі сфери діяльності різних підприємств призвело до виокремлення сучасних підходів до екологічного управління. Серед них виділяють економіко-екологічне управління (ЕЕУ) та управління навколишнім природним середовищем. Останній з них є тим процесом, що започатковує і призводить у рух усі задіяні ресурси будь-якого підприємства для досягнення мети – охорони довкілля (Бородін, 2006, с. 12).

Тому, серед вітчизняних та іноземних науковців останніми роками популяризується ідея враховувати екологічний чинник для покращення функціонування підприємств в сфері природокористування та природоохоронної діяльності.

Не виникає сумнівів щодо переваг від взаємодії підприємницьких та екологічних цілей виходячи з сучасних вимог дотримання природоохоронного законодавства та особистої відповідальності керівництва підприємств. Традиційні підходи до охорони довкілля вже не є достатніми та раціональними, оскільки першочергово висувуються інші вимоги щодо оптимального використання ресурсів, поводження з відходами, забезпечення безпечних умов праці тощо. В результаті такої парадигми не досягаються цілі зменшення тиску на довкілля та запобігання збільшення екологічних витрат підприємств.

Постає необхідність у зміні підходів з традиційного управління на екологічно орієнтоване управління, що сприятиме забезпеченню сталого розвитку. Така філософія не залежить від географічного розташування підприємств, оскільки врахування екологічної складової та її раціональний розвиток є важливим для кожної країни світу. Пріоритетність таких поглядів буде в подальшому визначати екологічний напрямок розвитку виробничо-господарської діяльності підприємств, що запобігатиме глобальним та локальним негативним змінам довкілля (Бородін, 2005, с.52).

Україна взяла курс на сталий розвиток, хоча це ще не підкріплено на законодавчому рівні. Це стосується як підприємств галузі транспорту в цілому, так і залізничного зокрема. Транспортна стратегія України на період до 2020 року (Розпорядження Кабінету Міністрів України [КМУ], 2010) декларує, що на даний час галузь транспорту в цілому задовольняє потреби національної економіки та населення у перевезеннях, проте рівень безпеки, показники якості та ефективності перевезень пасажирів і вантажів, енергоефективності, техногенного навантаження на навколишнє природне середовище не відповідають сучасним вимогам.

Також сервісні, технічні та економічні показники експлуатації транспортних засобів не відповідають європейським вимогам до безпечності, екологічності тощо. Основними очікуваними результатами, внаслідок впровадження цієї стратегії, передбачається підвищити рівень безпеки на

транспорті та зменшити на 30% обсяг викидів шкідливих речовин в атмосферу.

Вже через два місяці після схвалення транспортної стратегії, Верховною Радою був прийнятий Закон України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» (Верховна Рада України [ВРУ], 2010), метою якого є стабілізація і поліпшення стану навколишнього природного середовища України шляхом інтеграції екологічної політики до соціально-економічного розвитку України для гарантування екологічно-безпечного природного середовища для життя і здоров'я населення, впровадження екологічно збалансованої системи природокористування та збереження природних екосистем.

Хоча серед всіх видів транспорту залізничний транспорт залишається найбільш екологічним, проте, він таки чинить негативний вплив на довкілля через значне споживання води, забруднення атмосферного повітря, вилучення земель, шумове забруднення, електромагнітне випромінювання, іонізуючий вплив, аварійні забруднення при перевезенні небезпечних вантажів тощо.

Екологізація діяльності підприємств залізничного транспорту є необхідною і важливою умовою переходу на принципи сталого (гармонійного розвитку). Це свідчить про важливість і гостру необхідність розробки та впровадження дієвого економіко-екологічного управління залізничним транспортом на засадах сталого розвитку.

Керівництво підприємств за сучасних умов при здійсненні виробничо-господарської діяльності намагається застосовувати новітні методи економіко-екологічного управління.

Виникає потреба у наявності відповідних знань та компетенцій менеджерів трьох рівнів управління (інституційного, управлінського та технічного) з питань сучасних форм управління виробничою діяльністю, виготовлення продукції чи надання послуг, управління трудовими ресурсами та фінансовими потоками. Така парадигма спрямована на принципи, що покликані забезпечувати сталий економічний розвиток країни.

Для забезпечення економічних завдань в системі ЕЕУ підприємства необхідно враховувати їх взаємозв'язок із природоохоронними цілями. Таким чином, таке управління базується не тільки на принципах функціональних складових систем загального керівництва, а й на екологічних засадах, включаючи раціональне природокористування та природоохоронну діяльність.

Отже, однією із можливих альтернатив щодо одночасного збереження своїх ринкових позицій підприємств залізничного транспорту та максимального зменшення навантаження на довкілля, є феномен економіко-екологічного управління.

1.2. Економіко-екологічні проблеми підприємств залізничного транспорту на сучасному етапі розвитку

На сьогодні жодна галузь економіки не може існувати без транспортної системи, в якій лівова частка припадає на залізничний транспорт, що включає низку організацій та підприємств загального користування. Основна його мета полягає у забезпеченні потреб виробництва та населення у міжнародних та внутрішніх перевезеннях.

Поряд з такими галузями, як енергетика, металургія, хімія та інші, котрі традиційно порушують екологічну рівновагу, значного впливу на навколишнє природне середовище (НПС) завдають підприємства залізничного транспорту.

Зрозуміло, що екологічні проблеми виникають в різних галузях економіки у зв'язку із функціонуванням різних видів транспорту, включаючи залізничний. Переважна частина залізничних ліній України споруджувалися більш ніж 30 років та, в основному, без дотримання елементів екологічних вимог, давно вичерпали свою пропускну здатність і мають потребу в модернізації. Господарство залізничного транспорту містить у собі

магістральну мережу, тисячі вокзалів і вантажних дворів, велику кількість локомотивних і вагонних депо. Тому проблема впливу підприємств залізничного транспорту на навколишнє середовище дуже важлива.

Підприємства залізничного транспорту чинять негативний вплив на навколишнє природне середовище через значне споживання палива, спричинення шуму, вилучення сільськогосподарських угідь, травмування та смерті людей і тварин, є джерелом забруднення довкілля.

Значного впливу на здоров'я людей та біорізноманіття завдають забруднюючі речовини. Забруднення атмосферного повітря відбувається внаслідок викидів, або утворення в повітрі шкідливих речовин в концентраціях, які перевищують нормативи. Шкідливі для людини та довкілля викиди можуть переміщатись в повітряних потоках на величезні відстані. Основними забруднювачами повітряного басейну є промислові, транспортні та побутові викиди (Білявський, Фурдуй та Костіков, 2005).

Тривале нарощування протягом десятиліть обсягів виробництва ресурсоемної та енергоемної продукції призвело до того, що Україна перетворилась з експортера паливних ресурсів в імпортера. В той же час енергоемність валового внутрішнього продукту України у 2-4 рази вища за середнє значення в європейських країнах. Основними причинами забруднення атмосфери є використання технологій, велика частина яких не відповідає сучасним екологічним вимогам, із значною частиною морально застарілого і фізично зношеного устаткування, невиконання у встановлені терміни атмосферозахисних заходів щодо зниження шкідливих викидів, низький рівень експлуатації пилогазоочисних споруд. Терміни експлуатації технологічного устаткування, у першу чергу у чорній і кольоровій, хімічній та вугільній промисловості, значно перевищують установлений норматив, що є наслідком повільного впровадження нових маловідходних технологій (Линюк, 2002).

Забруднення повітряного басейну викидами шкідливих речовин є однією з найважливіших екологічних проблем на підприємствах залізничного

транспорту. Щорічно в атмосферу надходить значна кількість різних речовин, кожна з яких певною мірою є небезпечною для живих організмів, споруд, будівель, пам'яток культури тощо. Атмосфера забруднюється продуктами згоряння палива, вуглеводнями, сполуками важких металів, аерозолями кислот, лугів, фарб тощо.

Значна частина викидів утворюється за рахунок спалювання палива при експлуатації дизельного магістрального та маневрового рухомого складу, рефрижераторних поїздів; на частку стаціонарних джерел припадає 10-15% валового обсягу викидів. Так, за дослідженням Ейтутіса Г. Д. (2010), найважливішими джерелами забруднення довкілля є локомотивні та вагонні депо, комунальні та виробничі котельні, підприємства з ремонту рухомого складу та шляхової техніки.

Якщо проаналізувати розподіл викидів забруднюючих речовин в атмосферу по господарствах залізничного транспорту України, то видно, що приблизно 90% валового обсягу забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу стаціонарними джерелами, припадає на частку котельень, близько 5% – на інші теплові агрегати (зварювальні пости, печі для сушіння і термообробки та ін.), які використовують тверде, рідке і газоподібне паливо. При цьому в атмосферу викидається близько 20 тисяч тонн на рік золи, оксидів азоту, сірки, вуглецю. Решта викидів (близько 5%) пов'язані з такими технологічними процесами, як фарбування, механічна обробка, зварювання металів, хімчистка, зарядка акумуляторів, випробування апаратури, нанесення гальванопокриття тощо (Плахотник та Лахнова, 2002).

До пересувних джерел забруднення залізничного транспорту відносять тепловози, дрезини, рефрижераторні та дизель-поїзди, пасажирські вагони з вугільним опаленням, машини та механізми. Режим роботи маневрових тепловозів менш стабільний, ніж поїзних, тому і виділення токсичних речовин у них у кілька разів більше. Рівень забруднення повітряного середовища станцій і прилеглих до них селітебних зон відпрацьованими газами маневрових тепловозів залежить від числа одночасно зайнятих локомотивів.

При цьому найбільш значним є виділення оксидів азоту та сірчистого ангідриду.

Стаціонарні джерела забруднення підприємств залізничного транспорту України – котельні, шпалопросочувальний завод, промивально-пропарювальні станції, виробничі цехи і ділянки локомотивних та вагонних депо, пункти підготовки вагонів під навантаження, заводи по ремонту рухомого складу. Локомотивне господарство є одним з найважливіших ланок залізничного транспорту. Його основною функцією є підтримування на нормативному технічному рівні стану локомотивного парку за допомогою виконання комплексу попереджувального технічного обслуговування та ремонту.

У локомотивних депо проводяться всі види технічного обслуговування локомотивів, виконання всього комплексу профілактичних робіт з огляду, очищення, змащування локомотивів, кріплення і регулювання вузлів та деталей для попередження появи несправностей, заміна зношених деталей. При здійсненні такої діяльності основними джерелами виділення шкідливих речовин є зварювальні роботи, промивка деталей і вузлів у бензині і лужних розчинах, ремонт акумуляторних батарей та електричного обладнання, фарбувальні роботи. За даними інвентаризації джерел викидів шкідливих речовин, при проведенні ремонтів в атмосферу викидаються тверді речовини, такі як пил (металева, деревна, піщана, кам'яновугільна), сажа, оксиди марганцю, а також рідкі та газоподібні речовини – двоокис азоту, фтористі з'єднання, пари сірчаної кислоти і лугів, окис вуглецю.

Вагонні депо, які є важливими підрозділами залізниці, діляться на три основних типи: вантажні, пасажирські та рефрижераторні. Вони призначені для деповського та поточного ремонту вагонів, а також підготовки їх до експлуатації. Технологічний процес вагонних депо здійснюється у таких цехах: складальному, колісно-візковому, ремонтно-заготівельному, колісно-роликовому, інструментальному, деревообробному, електроцеху, а також на таких ділянках: гальванічна, зварювальна, ковальська та інших, на контрольних пунктах автозчеплення і автогальм.

При здійсненні технологічного процесу в усіх перерахованих цехах і ділянках проводяться викиди таких забруднюючих речовин в атмосферу: зварювальний аерозоль, аерозоль фарб, окис вуглецю, оксиди металів, а також металевий пил; пари органічних розчинників; сірчистий ангідрид і зважені речовини (у випадку твердого палива); пари лугу; аерозолі кислот, лугів, сполуки хрому, нікелю; водень, свинець. Щорічно від стаціонарних джерел викидається в атмосферу близько 6 тис. т твердих речовин (приблизно 2 тис. т золи), 7 тис. т сірчистого ангідриду, 5 тис. т окису вуглецю, 450 т вуглеводнів, а також десятки і сотні тонн інших небезпечних речовин.

Із зазначених вище речовин, що забруднюють атмосферу, до найбільш небезпечних відносять:

- діоксид сірки та інші сірчисті сполуки, які утворюються при спалюванні палива в котельнях, в ливарних цехах, при роботі дизельних двигунів;

- оксиди азоту та інші азотисті сполуки, які утворюються при спалюванні палива в котельнях, дизельних двигунах;

- оксид вуглецю, який утворюється в тих же технологічних процесах, що і оксиди азоту;

- органічні сполуки, зокрема, вуглеводні, які утворюються при згоранні палива в дизельних двигунах, процесах фарбування рухомого складу, на ділянках виготовлення гумотехнічних і пластмасових виробів;

- важкі метали, які можуть міститися у викидах при різанні металів, гальванічних дільниць, при ремонті акумуляторних батарей;

- пил, який може міститися у викидах при обробленні і зварюванні металів, на термічних дільницях, в ливарних цехах;

- водень хлористий і фтористий, який утворюється в гальванічних цехах.

Експлуатація підприємств не повинна призводити до значного забруднення природного середовища зазначеними речовинами, тобто жодна з граничних значень нормативів якості повітря не повинна бути перевищена. Утворені при різноманітних виробничих процесах, шкідливі речовини

викидаються системами вентиляції в атмосферу, забруднюючи приземний шар повітряного басейну. Значна частина технологічного обладнання не оснащена системами очищення викидів; експлуатація наявних систем очищення та контроль за їх роботою здійснюється на низькому технічному рівні та не відповідає сучасним вимогам. В результаті такої діяльності, має місце велике забруднення повітряного басейну в районах розташування великих підприємств залізничного транспорту.

Вплив підприємств залізничного транспорту на довкілля відбувається через значне споживання палива та енергії. Домінування тепловозної тяги на залізницях України спричинює забруднення довкілля відпрацьованими газами дизельних двигунів. Забруднення довкілля підприємствами цього виду транспорту відбувається через викиди в атмосферу продуктів згоряння палива, вивітрювання сипучих вантажів під час транспортування, випаровування нафтопродуктів. Залізничні станції часто розташовані в межах населених пунктів, через що основне забруднення відбувається через використання тепловозів, які працюють на дизельному паливі, а тому викидають оксиди вуглецю та азоту; опалення вугіллям у пасажирських поїздах; забруднення вантажу під час транспортування та вантажних робіт.

Відомо, що для забезпечення та функціонування вагонних та локомотивних депо, ремонту рухомого складу підприємств залізничного транспорту, а особливо промивально-пропарювальних станцій (ППС), пунктів підготовки вагонів споживаються значні обсяги води. Якість стічних вод залізничних підприємств змінюється в широких межах: від умовно чистих до забруднених нафтопродуктами, фенолами та іншими хімічними речовинами.

Велика частина споживаної води скидається у вигляді стічних вод у водойми або на вузлові та міські каналізаційні очисні споруди. Забруднення водойм промисловими стічними водами створює потенційну небезпеку для здоров'я населення, обмежує використання водойм для господарсько-питних і культурно-побутових цілей, завдає великої шкоди рибному та сільському господарству.

Джерелами утворення відходів на підприємствах залізничного транспорту є всі його структурні підрозділи. Великі транспортні підприємства, до складу яких можна віднести, зокрема, локомотивні, вагонні депо, залізничні станції, заводи по ремонту залізничної техніки та забезпечують їх бази, як правило, створюють і акумулюють тверді відходи (в тому числі сміття).

Забруднення земель залізничних підприємств може відбуватися:

- речовинами, що містяться у викидах від технологічного обладнання;
- при витоку нафтопродуктів з цистерн на колію та між коліями при несправності котлів та зливних приладів, через нещільність закриття кришок;
- при потраплянні сипучих вантажів, які перевозяться з вагонів;
- при потраплянні мастил на колію під час перезавантаження букс;
- при вихлюпуванні мастил на колію через нещільність заднього і переднього затворів букс при зупинці і рушанні поїзда;
- при потраплянні нафтопродуктів на колію при заправці локомотивів паливом;
- при потраплянні нафтопродуктів, завислих речовин, забруднених розчинів лугів і миючих засобів на залізничну колію при митті рухомого складу;
- при потраплянні палив, масел, мастил на складах;
- при потраплянні сланцевого і кам'яновугільного масел, котрі містять феноли, на шпалопросочувальних заводах;
- при потраплянні шламів нафти при вивантаженні з очисних споруд;
- при складуванні відходів на відкритих майданчиках;
- вантажами та продуктами їх взаємодії при аварійних ситуаціях під час транспортування.

Причиною забруднення територій залізничних шляхів і підприємств є витік нафтопродуктів під час перевезень, внаслідок несправності котлів та зливних приладів цистерн і нещільності люків, попадання масла при екіпіровці локомотивів, розливу нафтопродуктів на територіях складів пально-

мастильних матеріалів. Також, основними забруднювачами території є сланцеві і кам'яновугільні масла, що містять у своєму складі феноли.

Умови зберігання та видалення відходів на залізничному транспорті України, як і в інших галузях промисловості, часто не відповідає санітарно-гігієнічним вимогам, що призводить до забруднення підземних вод, ґрунтів, атмосферного повітря.

Будівництво і діяльність підприємств залізничного транспорту впливають, переважно опосередковано, на природне середовище існування рослинного і тваринного світів. Так, відпрацьовані гази потягів гальмують ріст і розвиток рослин різних видів поблизу розміщення залізничних доріг, вокзалів тощо. Залізничні магістралі дуже часто виступають перешкодою на шляху міграції птахів та змушують тварин змінювати середовище існування через шумове та вібраційне забруднення.

Однією з форм фізичного (хвильового) забруднення НПС об'єктами залізничного транспорту є шум, оскільки проблема шуму знаходиться на другому місці за важливістю у сфері залізничного транспорту після забезпечення безпеки руху (Кірпа, 2004, с. 184).

Підприємства залізничного транспорту є значними джерелами шуму через розташування залізничних станцій і вокзалів у населених пунктах, особливо міських. Під шумом розуміють усі неприємні та небажані звуки чи їх сукупність, які заважають нормально працювати, відпочивати, сприймати інформаційні звукові сигнали. Відповідний звуковий ландшафт існував на Землі завжди, оскільки життя людини в абсолютній тиші неможливе. Здавна відомий благодійний вплив на організм людини звуків природного середовища (шум листя, дощу, водоспаду, спів птахів тощо) і, водночас, негативна дія штучного акустичного звуку, що створюється господарською, технічною діяльністю людини (Джигирей, 2004, с.98-99).

Для оцінки пошкоджуючого ефекту шуму використовують спеціальну шкалу. Кількісний показник шуму – його гучність, яка вимірюється в децибелах (дБ). Шкідливим для людського вуха є не будь-який шум, хоча і

створений штучно, а такий, що перевищує встановлені нормативи і негативно впливає на життєдіяльність людей. Розрізняють два види нормування виробничого шуму: санітарно-гігієнічне та технічне, зокрема перший регулює саме рівень шуму з огляду його дії на організм людини, так норматив житлово-побутового шуму – 40 дБ вдень, 30 дБ – вночі (Джигирей, 2004, с. 98-100). При цьому, рівень шуму на відстані 50 м від залізничного вокзалу становить в середньому 71 дБ, сортувальної станції – 74 дБ, залізничної лінії – 77 дБ і більше (Чайка та Чайка, 2002, с.229].

Зважаючи на те, що з кожним роком відбувається підвищення вантажності і швидкості залізничного транспорту, ці показники збільшуються, що в кінцевому випадку призводить до росту інтенсивності шумової «агресії» у всьому світі і негативно впливає на стан здоров'я та самопочуття мешканців планети. І, як свідчать проведені фахівцями у галузі залізничного транспорту дослідження, зменшення шумового впливу від рухомого складу у сучасних умовах є складним завданням, вирішення якого пов'язане з необхідністю проведення комплексу технічних заходів щодо удосконалення конструкції колій, локомотивів, вагонів тощо (Кірпа, 2004, с. 187).

Виснаження природних ресурсів зумовлене неконтрольованою діяльністю людини, яка приводить до зниження самоочищення біосфери.

У працях Рибіної О. І. (2011, 2012, 2014) зазначено, що «лінії залізниць, прокладаються на сформованих шляхах міграції живих організмів, порушують їх розвиток і призводять до загибелі цілих спільнот і видів. Взаємодія об'єктів залізничного транспорту з навколишнім природним середовищем є еколого-економічною системою, в якій економічна підсистема характеризує виробничу діяльність об'єктів по задоволенню потреб суспільства, а екологічна підсистема забезпечує виробництво всіма видами природних ресурсів і сприймає від функціонуючих виробництв потоки забруднень (відходів, викидів, стоків та ін.)». На її думку, стан економічної підсистеми залежить від можливостей екологічної підсистеми.

Викиди забруднюючих речовин та парникових газів в атмосферне повітря від діяльності підприємств залізничного транспорту визначаються як загальна кількість надходжень в повітряний басейн від стаціонарних та пересувних джерел забруднення.

Забруднюючими речовинами, що викидаються в атмосферне повітря від стаціонарних та пересувних джерел забруднення, є діоксид сірки, оксиди азоту, оксид вуглецю, речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, метан та інші вуглеводні, леткі органічні сполуки. Основним джерелом забруднення атмосфери є відпрацьовані гази дизелів тепловозів. Вміст сірчистого ангідриду залежить від кількості сірки в дизельному паливі, а зміст інших домішок – від способу його спалювання, а також способу надуву і навантаження двигуна. Високий вміст шкідливих домішок у відпрацьованих газах дизелів при роботі в режимі холостого ходу обумовлено не тільки поганим змішуванням палива з повітрям, але і згорянням палива при більш низьких температурах.

Режим роботи маневрових тепловозів менш стабільний, ніж поїзних, тому і виділення токсичних речовин у них у декілька разів більше. Рівень забруднення повітряного середовища станцій і прилеглих до них селітебних зон відпрацьованими газами маневрових тепловозів залежить від числа одночасно зайнятих локомотивів. При цьому найбільш значне виділення оксидів азоту і сірчистого ангідриду.

Необхідно зазначити, що під час розсіювання забруднень в атмосферне повітря відбувається зменшення концентрації забруднюючих речовин в зонах їх викиду. При цьому зростає територія забруднення. На характер поширення шкідливих речовин в атмосфері і величину зон забруднення впливають метеорологічні умови, такі як вологість, опади, наявність хмар, горизонтальний та вертикальний рух повітряних мас та їх швидкість ті інші. Крім метеорологічних факторів, на розсіювання забруднень чинить вплив рельєф місцевості, наявність лісів, водойм.

Зважаючи на вищевикладене, можна зробити висновок, що проблеми забруднення атмосфери від діяльності підприємств залізничного транспорту характеризуються значним різноманіттям та масштабністю. Вирішення цих проблем вимагає великих зусиль органів управління державного, регіонального та локального рівнів. Постає потреба у негайному вжитті низки заходів управлінського, технічного та організаційного характеру із залученням матеріальних, фінансових, трудових, інформаційних та інших ресурсів.

Розв'язання проблеми відходів в Україні залишається актуальним і є одним із пріоритетних напрямків природоохоронної політики держави. Головним завданням у сфері поводження з відходами на даному етапі є створення та впровадження системи збирання, сортування, транспортування, переробки та утилізації відходів як вторинної сировини, укріплення і розвиток існуючої правової бази, створення інфраструктури поводження з відходами, впровадження ефективних організаційно-економічних механізмів та сучасних технологічних рішень щодо утилізації, знешкодження та видалення відходів.

Ситуація в Україні в сфері охорони навколишнього природного середовища в частині поводження з відходами дає підстави констатувати про економічну катастрофу в нашій державі. Становище щодо зберігання та видалення відходів залишається в Україні критичним, що передусім обумовлюється відсутністю розвинутої інфраструктури та належного фінансування поводження з відходами. Абсолютна більшість відходів продовжує накопичуватись на території підприємств. Відходи відправляються на звалища та золовідвали, терикони та звалища шлаків підприємств, загальна площа яких перевищує 160 тис. га.

На сьогодні мережа медичних закладів залізничного транспорту країни представлена 94 медичними закладами, функціонують 73 лікарні, 17 самостійних поліклінік, 4 станції переливання крові. У складі медичних закладів – юридичних осіб функціонують близько 450 структурних підрозділів, які надають первинну медичну допомогу. Ці структурні

підрозділи і є власне джерелами утворення медичних відходів. Неправильне поводження з медичними відходами становить також загрозу для медичних працівників та тих, хто контактує з цими відходами.

Відомо, що саме цей вид відходів традиційно розглядається як більш небезпечний, ніж побутовий. Основна небезпека медичних відходів пов'язана з вмістом патогенних мікроорганізмів. Проте, іноді концентрація інфекційних речовин в медичних відходах є значно нижчою, ніж в побутових. Це пов'язано з тим, що до складу медичних відходів входять також і залишки дезінфікуючих речовин, які частково знищують мікроорганізми. Крім того, в домашніх господарствах теж створюються медичні відходи, які ніяким чином не дезінфікуються (наприклад, матеріали забруднені кров'ю, використані шприци тощо).

Одним із основних методів знешкодження небезпечних медичних відходів, що використовується в Україні є пряме спалювання цих відходів у відкритому просторі, що призводить до забруднення довкілля та негативно впливає на здоров'я людей. Тому організація системи поводження з медичними відходами на всіх її етапах, особливо при транспортуванні, знешкодженні та утилізації передбачає відповідність вимогам не тільки санітарного, але і природоохоронного законодавства.

При митті рухомого залізничного складу в ґрунт і водойми переходять разом зі стічними водами синтетичні поверхнево-активні речовини, нафтопродукти, феноли, шестивалентний хром, кислоти, луги, зважені речовини. Вміст нафтопродуктів у стічних водах при митті локомотивів, фенолів при митті цистерн з-під нафти перевищують гранично допустимі концентрації. Багаторазово перевищують гранично допустиму концентрацію шестивалентного хрому при заміні охолоджуючої рідини дизелів локомотивів. У багато разів сильніше стічних вод забруднюється ґрунт на території та поблизу пунктів, де виробляється обмивка і промивка рухомого складу.

Основними забруднювачами є сланцеві та кам'яновугільні мастила, до складу яких входять феноли; їх накопичення в ґрунті дуже небезпечно для

живих організмів. Стічні води шпалопросочувальних заводів насичені антисептиком, розчиненими смолами, фенолами. Один шпалопросочувальний завод скидає від 40 до 150 тис. м³ на рік виробничих та господарсько-побутових вод.

Підприємства з переробки щебеню видобувають породу відкритим способом в кар'єрі з застосуванням вибухових робіт. Роздрібнена після вибуху порода завантажується екскаватором до автотранспорту та відправляється до дробильно-сортувального цеху заводу, де продовжується її подальше здрібнювання. Після сортування готовий щебінь відвантажується на склад або споживачам.

На всіх етапах видобутку щебеню в повітря потрапляє мінеральний пил, що містить більше 70% діоксиду кремнію. Для зменшення викидів пилу використовують гідрознепилювання та аспірацію. Стічні води щебеневого заводу утворюються в процесі промивання щебеню в гідрозатворах дробарок, при мокрому очищенні повітря в аспіраційних системах. Вони можуть бути небезпечними для екосистем при потраплянні в прилеглі водойми.

На промивально-пропарювальних станціях відбувається очистка цистерн від залишкових нафтопродуктів. При цьому виконують наступні операції: пропарювання внутрішньої поверхні паром, промивка гарячою водою, продування та видалення залишкових газів із цистерни (дегазація). Ці процеси супроводжуються виділенням забруднюючих речовин в навколишнє середовище.

Стічні води ППС (об'ємом від 60 до 500 м³) забруднені нафтопродуктами, розчиненими органічними кислотами, фенолами. Якщо в цистерні здійснювалось перевезення етилового бензину, скиди містять ще й тетраетилсвинець. Для обмивання вагонів використовують оборотне водопостачання, коли обмивочна вода проходить крізь очисні споруди та використовується повторно. Чимале забруднення стоків відбувається і в пунктах підготовки та обмивання вантажних і пасажирських вагонів. До складу забруднень входять залишки перевезених вантажів, мінеральні та органічні

домішки, розчинені солі та ін. Тут також присутні бактеріальні забруднення. Пункти в основному не мають оборотного водопостачання, що різко підвищує споживання водних ресурсів та забруднення природного середовища.

Причиною забруднення територій залізничних шляхів і підприємств є витік нафтопродуктів під час перевезень внаслідок несправності котлів та зливних приладів цистерн і нещільності люків, потрапляння масла при екіпіровці локомотивів, розливу нафтопродуктів на територіях складів пально-мастильних матеріалів. Також, основними забруднювачами території є сланцеві і кам'яновугільні масла, що містять у своєму складі феноли.

Підприємства залізничного транспорту – великі споживачі води. Вода бере участь практично у всіх виробничих процесах. Вона використовується при промиванні вузлів та деталей, рухомого складу ПЗТ, при заправленні вагонів, охолодженні компресорів і для інших виробничо-господарських цілей. Частина споживаної води витрачається безповоротно (заправка пасажирських вагонів, отримання пару, приготування льоду). Тільки третина загального обсягу споживання води на залізничному транспорті оборотно та повторно використовується.

У праці (Рибіна, 2014) наведено дані щодо електрифікації ПЗТ України, де вказано, що у 60-80 роки минулого століття за рік вводилось в експлуатацію 500-600 км нових електрифікованих ліній. Нею зазначено, що «за роки незалежності України за кошти залізниць України проведено електрифікацію більше 1700 км експлуатаційної довжини залізничних ліній, полігон електрифікації збільшено на 21%».

Проблема несприятливої дії електромагнітних полів (ЕМП) на працівників, населення та екологічні системи нині особливо актуальна. Це пов'язано з тим, що антропогенні електромагнітні випромінювання (ЕМВ) в десятки тисяч разів перевищують природний електромагнітний фон. Зокрема, за останні 50 років потужність ЕМВ від експлуатованих у промисловості й на транспорті джерел зросла більше ніж у 50000 разів. Це зумовило необхідність

розроблення гігієнічних регламентів, а також ефективних заходів захисту працівників і населення.

У дослідженнях вітчизняних і зарубіжних учених встановлено, що рівень ЕМВ у населених пунктах значно перевищує радіо фон Землі, а часто й встановлені гігієнічні регламенти для населення. Електромагнітне забруднення навколишнього середовища звичайно позначається і на здоров'ї людини (Гоженко, Євстаф'єв, Білокриницький та Скиба, 2007, с. 25-34).

Основними джерелами антропогенного ЕМВ, що забруднює довкілля, є:

- промислові установки НВЧ-енергетики в ремонтних цехах стаціонарних об'єктів на транспорті;
- лінії високовольтної електропередачі з трансформаторними підстанціями;
- радіопередавальні і радіолокаційні системи (радіозв'язок, телебачення, радіолокація, радіорелейний і космічний зв'язок, радіонавігація, системи мобільного стільникового і транкінгового зв'язку та ін.);
- сучасна обчислювальна і комп'ютерна техніка;
- численні джерела низькочастотних випромінювань малої інтенсивності (радіо-, теле- й аудіоапаратура, абонентні тюнери станцій мереж кабельного і супутникового телебачення, телефонний і факсимільний зв'язок, внутрішня проводка електро- і телефонної мережі) промислових будівель.

Це особливо актуальна проблема для підприємств транспортної сфери як однієї з наукоємних промислових галузей, що інтенсивно технологічно розвивається. На її об'єктах вплив електромагнітних полів постійний, його зазнають 1,5-2 млн. працівників галузі, а вплив на пасажирів і населення, по суті, призводить до того, що електромагнітні поля транспорту впливають на кожну людину. Тому проблема з відомчої переростає в глобальну і вимагає інтеграційного міжвідомчого підходу (Гоженко, Євстаф'єв, Білокриницький та Скиба, 2007, с. 31).

Одним із основних джерел, поряд з викидами забруднюючих речовин в атмосферу, є шумовий вплив від руху пасажирських та вантажних поїздів по

залізниці. Шум від руху пасажирських та вантажних поїздів підвищує нервову напругу, знижує продуктивність праці, викликає захворювання, заважає відпочинку, знижує ефективність зору. На рівень шуму впливають інтенсивність руху поїздів, відсутність поблизу дороги поверхонь, які відбивають звукову хвилю (будівлі).

Відомо, що процеси шуму та вібрацій є невід'ємною складовою дільності та функціонування ПЗТ, які чинять вплив не тільки на будівельні конструкції, а й на людину. Так, у роботі Рибіної О. І. (2014) зазначено два основні види вібрацій, які виникають при русі поїзда: від руху локомотивів, які розповсюджуються через повітря; від прямої взаємодії рейок з колесами.

Швидкість руху потягів різної тяги, конструкція залізничного полотна, а також тип ґрунту істотно впливають на показники, що визначають інтенсивність вібрацій на споруди та людей, що розташовані вздовж проходження колій.

Зважаючи на те, що з кожним роком відбувається підвищення вантажності і швидкості залізничного транспорту, ці показники збільшуються, що в кінцевому випадку призводить до росту інтенсивності шумової «агресії» у всьому світі і негативно впливає на стан здоров'я та самопочуття мешканців планети. І, як свідчать проведені фахівцями у галузі залізничного транспорту дослідження, зменшення шумового впливу від рухомого складу у сучасних умовах є складним завданням, вирішення якого пов'язане з необхідністю проведення комплексу технічних заходів щодо удосконалення конструкції колій, локомотивів, вагонів тощо (Кірпа, 2001; Кірпа, 2004а; Кірпа, 2004б).

Реалізація заходів із метою зниження негативного впливу підприємств залізничного транспорту на навколишнє середовище, з налагодженням ефективної природоохоронної діяльності на інших видах транспорту, може значно поліпшити екологічну ситуацію в Україні.

Сьогодні усвідомлення необхідності сприяння й підтримки навколишнього середовища знаходить висвітлення практично у всіх областях діяльності. Активні зв'язки між науковим співтовариством і приватним

сектором дають нові знання й конкретні заходи для екологічних проблем. Охорона навколишнього середовища повинна входити складовою частиною в будь-яку діяльність в області економічного й соціального розвитку. Розвиток неможливий без охорони навколишнього середовища (Болдак та ін., 2009, с. 35).

Екологічні проблеми спричиняють погіршення якості навколишнього середовища, зумовлюючи появу нових хвороб в популяціях. Тому використання в діяльності ПЗТ концепції сталого розвитку визначає нові горизонти екоцентричного підходу розвитку людства. Міжнародні та національні нормативно-правові акти виступають основою регулювання відносин між людиною та біосферою.

В умовах зростання загальної стурбованості екологічними проблемами суспільства в контексті сталого розвитку все більше організацій виявляє зацікавленість у виконанні та демонструванні належних екологічних характеристик відповідно до своїх екологічних цілей та екологічної політики загалом.

Сьогодні важливо усвідомлювати нерозривний зв'язок природи, суспільства та транспорту, що має взаємний характер. Загроза екологічної катастрофи, яка виникла в результаті негативних наслідків необдуманого використання в процесі практичної соціальної діяльності природних ресурсів і споживацького відношення до навколишнього середовища, зумовила необхідність негайного пошуку шляхів і способів зміни суспільної свідомості на основі принципово нових світоглядних орієнтирів і цінностей.

Підсумовуючи вищенаведене, можна зроби висновок, що охорона навколишнього природного середовища та забезпечення екологічної безпеки на залізничному транспорті є важливою складовою як національної безпеки держави, як транспортної галузі, так і підприємств залізничного транспорту. Роль цього чинника щоденно збільшується в контексті зростання вимог суспільства до рівня життя і здоров'я людей.

1.3. Світовий досвід економіко-екологічного управління підприємствами залізничного транспорту

Перевезення вантажів і пасажирів підприємствами залізничного транспорту світу вже давно визнані більш екологічними у порівнянні з іншими видами транспорту. Зараз провідні залізничні компанії ставлять перед собою ще амбітніші цілі в цьому плані. Незважаючи на те, що залізниці вже впродовж тривалого часу визнані, як більш екологічний вид транспорту порівняно з іншими, вони прагнуть удосконалювати свою діяльність у цьому напрямі. До того ж, зростання вартості вуглеводневого палива, збільшення пов'язаних з цим витрат, занепокоєння громадськості з приводу глобального потепління, прагнення компаній операторів скорочувати викиди шкідливих речовин в атмосферу – усе це сприяє посиленню значення колійного транспорту з точки зору охорони довкілля.

Питання з вивчення основних положень, особливостей, норм чи правил, принципів менеджменту, управління, досліджувалися в працях таких науковців: Кузьміна О. Є., Мельник О. Г. (2007); Кузьміна О. Є., Пирог О. В., Чернобай Л. І., Романишин С. Б., Вацик Н. О. (2016); Бородіна О. І. (2005; 2006), Лукаш О. А. (2015) та багатьох інших; економіко-екологічного управління на підприємствах залізничного транспорту –Гейця В. М. та Мазаракі А. А. (2008); Дерев'янка М. М. (2009); Сураєвої М. О. (2011); Садекова А. А. (2002); Терьошиної Н. П., Лапідіуса Б. М. та Тріхункова М. Ф. (2006); Аніщенко В. О., Олійника Л. В. (2011). Окреслені проблеми залишаються в полі зору багатьох дослідників через обставини мінливого зовнішнього середовища та переосмислення парадигми управління діяльністю сучасного підприємства загалом та залізничного транспорту зокрема (Бородін, 2006).

На думку фахівців (Стігліц, Сен та Фітоусі, 2009), залізницям необхідно утримувати лідируюче положення в плані охорони довкілля з кількох причин,

і, передусім, в інтересах населення країни і впливу на національну промислову політику, яка також формується з урахуванням того, що вже зроблено і буде зроблено в майбутньому для захисту природи.

Економічний розвиток, зумовлений, зокрема, справною транспортною системою, висуває високі вимоги до сектору залізничної інфраструктури. Ці вимоги стосуються збільшення швидкості поїздів, безпеки руху, зручності пасажирів і зменшення несприятливого впливу залізниці на навколишнє середовище. Вони пов'язані з впровадженням інтегративності транс'європейської залізничної системи, викликають необхідність швидкого приведення національних технічних рішень у відповідність із рішеннями, функціонуючими в передових країнах ЄС. Сучасність залізничної інфраструктури – це не тільки високошвидкісні лінії, це, перш за все, безпека руху, міцність і надійність залізничного полотна, низькі витрати на його утримання, а також обмеження несприятливого впливу на околиці залізниці, який чинять шум і вібрації. Обмеження шуму і вібрацій, що спричиняються рухом поїздів, стосується не тільки експрес-сполучень і високошвидкісних ліній, й залізничних ліній, що обслуговують міські агломерації. Заходи в даному напрямі вимагають особливої ефективності стосовно метрополітену, де вібрації особливо обтяжливі, тому що вони переходять на конструкції будівель поблизу джерела вібрації, а також на людей, що перебувають у цих будівлях.

Щодо екологічної стійкості в широкому сенсі, то залізниці світу намагаються забезпечити її різними шляхами, серед яких застосування придатних до утилізації сировинних матеріалів, використання «зелених» методів будівництва будівель і споруд, зниження обсягів споживання енергоносіїв і води, впровадження локомотивів з меншим забрудненням атмосфери.

Проведений детальний аналіз з проблеми ЕЕУ залізничним транспортом у провідних країнах світу (Екологический инжиниринг на железных дорогах Северной Америки, 2009), дозволив нам виділити його особливості.

На залізницях Північної Америки при розробці програм з охорони навколишнього середовища вантажні залізниці США велику увагу приділяють просуванню ідеї екологічної привабливості залізничного транспорту.

Екологічний розділ є на веб-сайті залізниці першого класу *Norfolk Southern (NS)* (Norfolk Southern, 2017), де його відвідувачі можуть ознайомитися з різними технічними рішеннями, які запроваджені для зменшення негативної дії на довкілля. На цьому сайті наведені також ілюстративні матеріали, які переконують, що залізниця не чинить значного негативного впливу на природне середовище. Аналогічні розділи є на веб-сайтах і інших залізниць першого класу: *Union Pacific (UP)*, *CSX Transportation (CSXT)*, *Burlington Northern Santa Fe (BNSF)*, *Canadian National (CN)* і *Canadian Pacific (CP)*.

Шість найбільших залізниць Північної Америки висвітлюють свою діяльність в галузі екології. За підтримки Асоціації американських залізниць (AAR) вони поширюють відомості про свою діяльність через телебачення, друковані видання, реалізують програми інформування населення і задіяного в експлуатаційному процесі персоналу, а також потенційних вантажовідправників, роблять відповідні повідомлення в Конгресі США. Такими шляхами вони доводять до суспільства основну ідею: залізниця є найбільш екологічним і енергетично ефективним видом транспорту. Підтвердженням цьому можуть слугувати такі дані: використовуючи 1 галон (3,785 л) дизельного палива, залізничний транспорт забезпечує перевезення 1 т вантажу на відстань близько 700 км проти 225 км на автомобільному; питомі викиди в атмосферу оксидів азоту і різних твердих часток на одиницю перевізної роботи (ткм) на залізничному транспорті приблизно в 3 рази нижче, ніж на автомобільному (Екологический инжиниринг на железных дорогах Северной Америки, 2009, с. 21; Association of American Railroads, 2016).

Залізниці першого класу приділяють серйозну увагу зменшенню забруднення повітря і витрат палива з початку 80-х років ХХ ст. Нині їх прагнення до доказу екологічності залізничного транспорту вже помічені.

Заяви з приводу триразової переваги залізниць по енергоекономічності вантажних перевезень відомі впродовж досить тривалого часу. Але тільки після різкого зростання ціни на дизельне паливо і посилення проявів тенденцій до глобального потепління прослідувала реакція громадськості на ефективність залізничного транспорту.

Великі залізниці привертають увагу до заходів, що вживаються, в галузі навколишнього природного середовища не лише з метою довести своє лідерство. В такий спосіб вони мають намір збільшити обсяги перевезень вантажів. Залізниці у провідних країнах світу впроваджують екологічно чисті технології, враховуючи і кінцеву мету підвищення дохідності своєї діяльності. Чим більше засобів вони спрямовують на повторне використання виведеного з експлуатації устаткування і матеріалів, скорочують споживання палива, лімітують використання електроенергії і води, тим більше потенційне зниження експлуатаційних витрат.

Щоб зміцнити своє провідне положення в екологічних аспектах серед різних видів транспорту, залізниці першого класу здійснюють безліч великих і дрібних заходів, впроваджують нові методи і технології, а також продовжують використовувати старі способи охорони довкілля, що виправдали себе.

Одним з таких нововведень є розробка і впровадження програмованих калькуляторів для розрахунку викиду парникових газів в режимі реального часу. Для скорочення шкідливих викидів і зниження витрати палива рухомим складом залізниці I класу продовжують закупівлі магістральних тепловозів зі зниженим викидом в атмосферу шкідливих речовин і розглядають доцільність придбання тепловозів нового покоління з гібридною тягою.

Вони також закуповують маневрові тепловози сімейства *GenSet* з декількома дизель-генераторними силовими агрегатами відносно невеликої потужності, з яких у звичайному режимі, як правило, працює один, а решта підключаються тільки тоді, коли потрібна повна потужність. Це дає змогу скоротити викиди оксидів азоту і твердих частинок на 80 – 90% і питому

витрату палива на 30 – 50% порівняно зі звичайними однодизельними тепловозами аналогічного призначення.

На початку 2008 р. залізниці *CN* (The Canadian National Railway Company, 2015) розмістили такі калькулятори на своїх веб-сайтах, інші залізниці також планували реалізувати цей захід з метою залучення додаткових обсягів перевезень з інших видів транспорту. Калькулятори дозволяють вантажовідправникам вводити дані про масу вантажу і відстань, на яку його належить перевезти, і отримувати відомості про зменшення шкідливих викидів в атмосферу за рахунок використання залізничного транспорту порівняно з автомобільним. При цьому калькулятори трьох згаданих залізниць виконують розрахунки різними методами, тому залізничні компанії першого класу спільно з *AAR* займаються розробкою стандартного алгоритму розрахунку.

Істотний вклад в екологічні показники залізниць вносять компанії – виробники тепловозів. Так, корпорація *Brookville Equipment (BEC)* (Brookville Equipment Corporation, 2016), виробничі потужності якої сертифіковані *AAR* на відповідність стандарту M-1003, випускає маневрові тепловози (на базі механічної частини локомотивів старого зразка) з урахуванням усіх сучасних досягнень в галузі локомотивобудування і, зокрема, використовує системи і компоненти, що забезпечують високу паливну економічність і створюють максимально можливе для чотиривісних тепловозів тягове зусилля. На тепловозі встановлюються фільтри, що також самоочищаються, знижують викид в атмосферу оксидів азоту і незгорілих твердих часток.

Компанія *Norfolk Southern* почала випуск повністю електричних локомотивів марки *NS 999*. Електроживлення цього локомотива здійснюється повністю від акумуляторних батарей. Усередині цього локомотива розташовані 1080 акумуляторних батарей напругою 12 Вольт, які дозволяють йому рухатися безперервно протягом 24 годин на одній зарядці батарей, транспортуючи такий же вантаж, як і звичайний локомотив. Розроблений спільно з Міністерством енергетики, електродвигун, потужністю 1500

кінських сил, може працювати як електрогенератор. Система акумуляторів побудована таким чином, що повна зарядка відбувається всього за дві години.

Підвищити рівень екологічної стійкості допомагають і шпали з композитного матеріалу *TermaTie*, що випускаються компанією *Recycle Technologies International* (Northern Technologies International Corporation, 2015). У південних і середніх широтах Північної Америки такі шпали слугують в 10 разів довше, ніж звичайні дерев'яні, а в місцях з несприятливими для деревини умовами – в 25 разів довше. Проте з точки зору екології, головною перевагою композитних шпал є можливість їх використання як вторинної сировини, що усуває витрати на утилізацію.

Залізниця *NS* після розміщення на веб-сайті на початку 2008 р. екологічної сторінки стала отримувати значне (до 70 в місяць) число пропозицій від своїх працівників. Наприклад, один співробітник рекомендував знайти можливість скоротити витрату друкарського паперу та пластикових склянок для кави і води. Відтоді з'явилася ідея забезпечувати службовців склянками багаторазового використання з логотипом стратегії стійкого розвитку.

У 2008 р. залізниця *CP* (Canadian Pacific Railway, 2015) вручила щорічну нагороду одній із працівниць, яка розробляючи екологічні заходи для сортувальної станції в Монреалі, запропонувала утилізувати відпрацьовані акумуляторні батареї і вести обов'язкову звітність про витрату енергії усіма без винятку одиницями устаткування станції. Як цінний приз, вона отримала в особисте користування строком на 1 рік екологічно чистий автомобіль марки *Toyota Prius* з гібридним приводом. Крім того, її ім'я було вигравійовано на кузовах двох перших закуплених *CP* маневрових тепловозах з дизель-генераторними установками *GenSet*, в тому місці, де зазвичай розміщується фірмова емблема залізниці.

На залізниці *CSXT*, де працюють 34 тис. «зелених» комірців, впроваджується система екологічного менеджменту, яка видає інструкції з довідки охорони усім без виключення співробітникам компанії, перевіряє

виконання екологічних вимог та впровадження поліпшень. Крім того, на сайті представлена комп'ютерна програма, яка дозволяє персоналу контролювати витрату води для різних цілей та її якість. З початку 2007 р. на цій залізниці створена структура по екологічних злочинах (*Environmental Crimes Unit*) з метою контролю за потенційно небезпечними процесами, що відбуваються на залізницях, і підвищення інформованості як власних працівників, так і населення про екологічні порушення, що сталися (CSX Transportation, 2014).

На залізниці *UP* (Union Pacific Railroad, 2015) робітники беруть активну участь в утилізації матеріалів, використовуваних у великих обсягах, зокрема дерев'яних шпал та відпрацьованої олії. Тут вживаються заходи з ремонту використаних шпал з метою повторного їх використання. Компанія залучає співробітників до проблеми утилізації таких «електронних» відходів (*e – waste*), як комп'ютери, стільникові телефони, аудіо– і відеоапаратура. У випадках коли потреба у використанні подібних пристроїв вже відпала, спеціальна служба визначає – чи підлягають вони утилізації, повторному застосуванню в інших цілях чи модернізації. В результаті, за останні кілька років *UP* утилізувала близько 68 т електронного устаткування.

Залізниця *CSXT* також активізувала роботу з утилізації багатьох видів матеріалів і сировини – акумуляторних батарей, металів, мастильної олії, фільтрів різних систем тепловозів. Так, відпрацьована мастильна олія використовується в системах опалювання.

На початку 90-х років *CSXT* однією з перших впровадила технологію подрібнення більшої частини зношених дерев'яних шпал для подальшого використання як твердого органічного палива.

Екологічні програми залізниць першого класу включають також заходи, які практикуються вже протягом багатьох років, наприклад, скорочення шкідливих викидів у навколишнє природне середовище та зниження витрат палива тепловозами. За цих умов великі залізниці особливу увагу приділяють тепловозам, на які припадає понад 90% загального обсягу викидів шкідливих речовин в атмосферу, а сумарні річні витрати палива обчислюється

мільярдами літрів. Усі залізниці першого класу продовжують закупівлі магістральних тепловозів з пониженим викидом в атмосферу шкідливих речовин і розглядають доцільність придбання тепловозів нового покоління з гібридною тягою. Це дозволяє скоротити викиди оксидів азоту і твердих частинок на 80 – 90% та питомі витрати палива на 30 – 50% порівняно із звичайними однодизельними тепловозами аналогічного призначення.

Залізниця *CSXT* розробила і впровадила в експлуатацію допоміжну локомотивну силову установку, яка забезпечує зменшення на 85% викидів вуглекислого газу в режимі холостого ходу. Компанія оснастила близько 1000 тепловозів автоматичними системами моніторингу, що забезпечують безперервну реєстрацію режимів роботи устаткування на базі *GPS* та інших безпроводних пристроїв. На постійній основі проводиться підвищення кваліфікації машиністів тепловозів з метою освоєння економічних методів водіння потягів. За їх підрахунками, вірогідний ефект від застосування цієї системи на магістральних лініях – скорочення на 10% споживання палива.

Таким чином, великі вантажні залізниці Північної Америки активно розвивають програми екологічної стійкості та стабільного розвитку транспортних технологій, враховуючи при цьому кінцеву мету – підвищення прибутковості своєї діяльності. При цьому, за допомогою рекламних кампаній на телебаченні та в друкованих виданнях, вони доводять до відома широкої громадськості інформацію про екологічні переваги сучасних «зелених» технологій.

Національна компанія міжміських пасажирських повідомлень *Amtrak* (*Amtrak*, 2016) впровадила програму екологічного менеджменту 10 років тому. У зв'язку з тим, що програма спочатку формувалася відповідно до вимог і обмежень природо-охоронного відомства США (*EPA*), вона була спрямована, головним чином, на забезпечення екологічної стабільності.

Компанія ретельно контролює використання і витрати енергії і води. На найбільшому вокзалі Пенн-Стейшн в Нью-Йорку всі лампи розжарювання

замінені на компактні флуоресцентні. У Чикаго було знайдено та усунуто джерело витoku води, який обходився компанії в 200 тис. доларів США на рік.

Amtrak розпочала співпрацю з фондом *Carbonfund*, що підтримує заходи щодо зниження викидів в атмосферу вуглекислого газу, такі як впровадження поновлюваних джерел енергії, підвищення енергетичної ефективності обладнання, відновлення лісових масивів.

Участь у програмі фонду *Carbonfund* слугує підтвердженням екологічної ефективності залізничного транспорту та сприяє залученню нових пасажирів.

Транспортна адміністрація *Bay Area Rapid Transit (BART)* (*Bay Area Rapid Transit, 2016*), що обслуговує регіон затоки Сан-Франциско (штат Каліфорнія), впровадила програму утилізації відходів на станціях і в адміністративних приміщеннях, почавши з відправки знятих з шляху просочених креозотом дерев'яних шпал на теплові електростанції для використання як палива. З метою скорочення викидів в атмосферу шкідливих органічних сполук вона замінила засоби, що використовуються для боротьби з комахами і видалення графіті, на екологічно безпечніші. Серйозну увагу комітет приділяє розширенню застосування рекуперативного гальмування на лініях *BART*. Згідно з розрахунками, зниження витрати електроенергії за рахунок рекуперації приблизно на 20% дозволить щорічно економити близько 8 млн. доларів.

Транспортна адміністрація Нью-Йорка *Metropolitan Transportation Authority (MTA)* (*Metropolitan Transportation Authority, 2016*) впровадила систему екологічного менеджменту з метою перевірки пропонованих і реалізованих проектів на відповідність міжнародним нормам. До таких проектів належить депо з технічного обслуговування рухомого складу мережі *New York City Transit* на станції Корона.

Відкрите у 2006 р., депо відповідає сучасним екологічним вимогам: на даху встановлені батареї фотоелектричних елементів, максимально повно забезпечують природне освітлення і вентиляцію, для деяких цілей використовуються паливні елементи. Це депо першим з подібних залізничних

підприємств отримало від Екологічної ради США сертифікат лідерства в реалізації проектів, спрямованих на економію енергії та охорону навколишнього середовища (*Leadership in Energy and Environmental Design, LEED*).

Регіональна транспортна адміністрація Денвера (штат Колорадо) – *Regional Transportation District (RTD)* (Regional Transportation District, 2017) – впроваджує «зелені» методи будівництва екологічно чистих споруд. У 2000 р. для будівництва нового депо Ілейті з технічного обслуговування рухомого складу рейкового транспорту полегшеного типу вона вибрала майданчик, на якому раніше розташовувався чавуноливарний завод. RTD організувала екологічну експертизу ґрунту на майданчику і розробила методику її рекультивациі відповідно до вимог добровільної програми з охорони навколишнього середовища департаменту охорони здоров'я та екології штату Колорадо.

Транспортна адміністрація регіону Сіетл-Такома (штат Вашингтон) – *Central Puget Sound Regional Transit Authority (Sound Transit)* (Central Puget Sound Regional Transit Authority, 2016) – планує застосувати «зелені» технології при будівництві продовження лінії рейкового транспорту полегшеного типу з центру Сіетла до університету штату через район Кепітол-Хілл. Однойменну підземну станцію намічено будувати на підйомі, щоб на підході до станції поїзда уповільнювали хід природним чином без гасіння кінетичної енергії гальмівною системою, а при відправленні зі станції на спуску економили енергію на розгін. На стінах наземних вхідних вестибюлів станції планується розмістити живі рослини, які будуть поглинати вуглекислий газ.

У штаті Флорида адміністрація *South Florida Regional Transportation Authority (SFRTA)* (South Florida Regional Transportation Authority, 2017) сформувала екологічний комітет, до якого увійшли представники всіх департаментів штату. Вони почали з того, що розробили і контролюють виконання внутрішньої програми економії ресурсів за рахунок їх повторного

використання, а також відкрили веб-сайт для внутрішнього використання службовцями *SFRTA*, на якому щотижня висвітлюються події в цій галузі і загальна екологічна інформація.

Маркетингова служба адміністрації *SFRTA* сприяє поширенню інформації про екологічні переваги системи приміських перевезень *Tri-Rail*, розраховуючи на залучення нових пасажирів. Так, в усіх рекламних матеріалах підкреслюється, що вибираючи цього перевізника, кожен пасажир бере участь в охороні навколишнього середовища.

Залізниці першого класу планують також привернути увагу громадськості до своєї участі в добровільних програмах *EPA (United States Environmental Protection Agency – Агентство по захисту навколишнього середовища Сполучених Штатів Америки) – Climate Leader and SmartWay (United States Environmental Protection Agency, 2016)*, які реалізуються з метою розробки довгострокової всеосяжної стратегії охорони довкілля. Цим залізниці підтверджують узяті на себе зобов'язання з подальшого зміцнення екологічної стійкості перевізного процесу.

У передбаченні подальшого збільшення обсягів перевезень і з метою зниження витрат, а також дистанціювання від існуючого в минулому уявлення про залізниці, як джерело інтенсивного забруднення атмосфери вихлопними газами і споживача непомірно великої кількості дизельного палива галузі необхідно на тривалу перспективу забезпечити імідж ефективного захисника навколишнього середовища. Пов'язано це насамперед з тим, що в минулому залізниці з деяких причин не мали екологічної орієнтованості.

Те, що відбувається в даний час, лише збільшує необхідність неухильного дотримання природоохоронних вимог і стимулює залізниці до переходу на таку організацію експлуатаційної діяльності, яка дозволить реалізувати високу енергетичну й економічну ефективність і максимально знизити шкідливий вплив на навколишнє середовище (*Экологический инжиниринг на железных дорогах Северной Америки, 2009, с. 27*).

Отже, на основі проведеного аналізування та узагальнення позитивного світового досвіду у сфері економіко-екологічного управління підприємствами залізничного транспорту, було систематизовано напрями, спрямовані на реалізацію ідеї сталого розвитку залізниць Північної Америки у вигляді табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Класифікація напрямів застосування економіко-екологічного управління підприємствами залізничного транспорту Північної Америки

Назви підприємств залізничного транспорту	Напрями застосування економіко-екологічного управління	
	Спільні	Індивідуальні
1	2	3
Norfolk Southern	1. Інформування громадськості, популяризація своєї екологічної діяльності через засоби масової інформації, друковані видання, програми інформування населення, працівників, вантажовідправників, роблять відповідні повідомлення в Конгресі США. Доводять до суспільства ідею про те, що залізниця як найбільш екологічним і енергетично ефективним видом транспорту та про екологічні переваги сучасних «зелених» технологій. 2. Використання шпал з композитного матеріалу для підвищення рівня екологічної стійкості. 3. Охорона атмосферного повітря та проблеми зміни клімату.	1. Енергозбереження 2. Перехід на електричні локомотиви 3. Можливість надання працівниками пропозицій щодо удосконалення екологічної діяльності на сайті залізниці
Union Pacific		
CSX Transportation		1. Програма екологічного менеджменту. 2. Активна участь працівників компанії до проблеми утилізації «електронних» відходів 3. Впровадження сучасних технологій поводження зі зношеними дерев'яними шпалами з подальшим їх використанням. 4. Постійне підвищення кваліфікації машиністів тепловозів з метою освоєння економічних водіння потягів
Burlington Northern Santa Fe		

Продовження табл. 1.1

1	2	3
Canadian National	Розроблення довгострокових стратегій охорони довкілля на зміцнення екологічної стійкості перевізного процесу	
Canadian Pacific		
Amtrak		<ol style="list-style-type: none"> 1. Програма екологічного менеджменту 2. Енергозбереження та енергоефективність 3. Збереження біорізноманіття та середовища існування. 4. Очищення зворотних вод, повторне їх використання. 5. Захист і реабілітація ґрунтів, підземних і поверхневих вод.
Bay Area Rapid Transit		<ol style="list-style-type: none"> 1. Енергозбереження та енергоефективність за рахунок рекуперативного гальмування
Metropolitan Transportation Authority		
Regional Transportation District		<ol style="list-style-type: none"> 1. Впровадження «зеленого» методу будівництва екологічно чистих споруд
Central Puget Sound Regional Transit Authority		<ol style="list-style-type: none"> 1. Поширення інформації про екологічні переваги системи приміських перевезень. 2. Програми економії ресурсів за рахунок їх повторного використання.
South Florida Regional Transportation Authority		

Примітка: сформовано автором

На залізничних дорогах Японії пасажирська компанія *JR Kyushu Group* (Kyushu Railway Company, 2017) створює екологічно і економічно ефективну систему пасажирських перевезень. У своїй роботі компанія керується основним принципом: «прикласти максимум зусиль для вирішення проблем, пов'язаних із захистом довкілля, і забезпечити максимально безпечні і комфортні послуги для населення», впроваджуючи такі управлінські рішення:

1. Введення в експлуатацію енергетично ефективного рухомого складу.

2. Використання устаткування з низьким енергоспоживанням. На нових станціях, у будівлях вокзалів і виробничих приміщень встановлюється устаткування з низьким енергоспоживанням.

3. Щоб зменшити забруднення прилеглих до станцій і вокзалів територій виробничі відходи на станціях і в службових приміщеннях сортуються, зберігаються і утилізуються відповідно до встановлених правил.

Для зменшення кількості виробничих відходів і шкідливих речовин на усіх станціях, що обслуговуються компанією, встановлено устаткування з їх переробки.

4. Для раціонального використання природних ресурсів технічна вода з ремонтного депо після переробки в подальшому використовується в будівлі вокзалу станцій. Такі заходи дають змогу зберегти щорічно 110 тис. т води.

5. Із 9000 найменувань канцелярської продукції, 3700 предметів відносяться до «екопродукції», тобто зроблені з матеріалів вторинної переробки.

Для корпорації Токіо захист довкілля є одним із аспектів її соціальної відповідальності. Щоб домогтися зменшення викидів CO₂, Управління залізниць корпорації зосередило свої зусилля на зниженні витрат енергії. З цією метою при реконструкції пасажирської залізничної станції Мотосумійосі на лінії Тойоко (р. Кавасакі, регіон Токіо) реалізовано важливі екологічні заходи: впроваджено систему для освітлення станції на сонячних батареях, система використання дощової води, а також зроблено озеленення внутрішніх приміщень станції і прилеглої території. Щоб скоротити навантаження на

освітлення в денний час і гармонізацію зовнішнього вигляду і будівельних конструкцій вирішено застосувати вбудовані у будівельні елементи панелі, що пропускають денне світло.

Особливістю станції Мотосумійосі є відсутність навколо неї високих будівель, що дає можливість ефективно використовувати сонячне світло. На критих платформах і даху головного вестибюля станції були встановлені панелі, що пропускають денне світло, зі вбудованими в них сонячними батареями, які забезпечують близько 15 т загальної потреби станції в електроенергії.

Щоб інформувати пасажирів про величину вкладу компанії в довкілля була розроблена система, яка відображає на великому екрані, встановленому у вестибюлі станції, кількість виробленої за допомогою сонячних батарей енергії. Міністерство транспорту Японії тривалий час проводить спостереження і робить узагальнення з проблеми навколишнього середовища. Значна увага приділяється проблемам зміни клімату в частині руйнування озонового шару та потепління атмосферного повітря.

У країнах ЄС значну увагу приділяють питанням підвищення екологічних характеристик батарей та акумуляторів: країни-члени, на території яких працюють виробники, повинні сприяти проведенню науково-дослідних робіт з поліпшення екологічних характеристик батарей і акумуляторів протягом усього їхнього терміну служби, а також розробок і маркетингу батарей і акумуляторів, що містять меншу кількість небезпечних речовин або нижчий рівень забруднювальних речовин, зокрема щодо заміни ртуті, кадмію та свинцю.

Згідно зі статтею 22, кожні три роки країни-члени Співтовариства повинні направляти Європейській Комісії звіт про виконання цієї Директиви. Також передбачено надавати звіт про будь-які заходи, які вони проводять для сприяння розробкам щодо впливу батарей та акумуляторів на навколишнє середовище, зокрема:

- розробки, що охоплюють добровільні заходи, вжиті виробниками для зниження кількості важких металів та інших небезпечних речовин, що містяться в батареях і акумуляторах;

- нові технології переробки та обробляння;

- участь суб'єктів господарювання в схемах контролю за станом навколишнього середовища;

- науково-дослідну діяльність в інших галузях;

- заходи для запобігання збільшенню відходів.

Щодо утилізації, то, згідно зі ст. 14, країнам-членам Співтовариства заборонено утилізувати відпрацьовані промислові й автомобільні батареї та акумулятори на звалищах або спалювати. Але, залишки будь-яких батарей і акумуляторів, які пройшли як обробку, так і переробку, відповідно до статті 12 (1) можна утилізувати на звалищах або спалювати.

Однією з головних проблем використання відходів, як вторинних ресурсів, є власне вилучення цінних компонентів з відходів виробництва. Практично в усіх країнах світу питання з використаною тарою, упаковкою і твердими побутовими відходами вирішуються на державному рівні, прийняті і функціонують національні програми.

На залізничних підприємствах Франції (French National Railway Company, 2016) активно впроваджується система екологічного менеджменту (*SME*). За даними керівництва Національного товариства французьких залізниць (*SNCF*), нині *SME* діє на 80 підприємствах галузі, і 190 підприємств знаходяться на стадії її впровадження. *SNCF* уклало договір з Французьким фондом охорони довкілля (*France Nature Environnement, FNE*) (France Nature Environnement, 2016), який об'єднує більшість національних асоціацій, що займаються цими проблемами. Фахівці фонду допомагають складати нормативні документи *SME*, які поширюються серед персоналу компанії.

До сектору рухомого складу, де ризики забруднення максимальні, пред'являються підвищені вимоги: усі підприємства, що відносяться до цього сектору, повинні відповідати міжнародному стандарту ISO 14001.

Нагрівання води для промивальних робіт на 80% здійснюється за рахунок сонячної енергії, для акумуляції якої на даху адміністративної будівлі встановлені спеціальні накопичувачі. Спеціальне озеленення частини даху технічного центру поліпшує теплообмін приміщення: влітку зелені насадження захищають дах від прямих сонячних променів, а взимку – зменшують теплообмін з довкіллям, сприяючи зниженню енерговитрат. За рахунок введення в експлуатацію нової мийної станції, на якій в замкнутому циклі повторно використовуватиметься 70% відпрацьованої води, річне споживання води зменшується від 15200 м³ до 5200 м³.

Безпечні відходи, кількість яких щорічно досягає 600 т, до останнього часу практично не піддавалися сортуванню. Тепер ситуація кардинально змінилася: співробітники депо сортують відходи, розподіляючи металеві, алюмінієві, паперові і деревні відходи (кількість останніх щомісячно становить близько 10 т). Для їх збору на підприємстві встановлені спеціальні місткості. В результаті сортування витрати, пов'язані з видаленням відходів, були значно понижені.

Управлінню відходами в *SNCF* приділяється дуже велика увага. Кожен місяць із станцій, вокзалів і потягів вивозиться близько 80 т відходів. У зв'язку з тим, що відходи, що збираються на станціях, часто виявляються занадто брудними і погано піддаються переробці, вокзал Монпарнас з 2006 р. пропонує пасажиром самостійно сортувати відходи. Для цього на поперечній платформі встановлені 30 урн з подвійними баками для різних видів відходів. Завдяки попередньому сортуванню відходи переробляються більше ніж на 75%.

Щорічно на французьких залізницях замінюється 12,3 млн. дерев'яних шпал. Із 100 тис. т небезпечних відходів, 10 тис. т шпал переробляються в деревне вугілля, а 40 тис. т – продається гуртовикам.

Залізничний транспорт Швейцарії становить основу його сталого розвитку. Загальна протяжність доріг Швейцарії становить близько 22 тис. км. Довжина залізничних ліній близько 5 тис. км, з яких 3 тис. км знаходиться у

власності державної компанії «Федеральні залізниці Швейцарії» (*SBB*) (Swiss Federal Railways, 2017) і 2 тис. км належать приватними залізничним компаніям. В Швейцарії найгустіша в Європі мережа залізниць (на 1 тис. км² припадає 122 км залізничних доріг). Щорічний обсяг пасажирських перевезень *SBB* на всіх ділянках колії становить близько 306 млн. пасажирів. Щорічний обсяг вантажних перевезень залізницею постійно збільшується. *SBB* надає послуги енергозберігаючим, екологічно безпечним видом транспорту для майже мільйона пасажирів і близько 175 000 т вантажів щодня.

Швейцарські федеральні залізниці мають у своєму розпорядженні не просто одну з найбільш щільних колійних мереж у світі. Ця мережа ще й координує свою роботу з розкладами руху інших видів громадського транспорту. Ці залізниці є однією з найбільш екологічно чистою європейською компанією. Її програми з енергозберігання та захисту довкілля спрямовані на виконання екологічних цілей уряду Швейцарії. Зокрема, 8 березня 2013 р. відбулося засідання Федеральної ради (Уряду) Швейцарської Конфедерації, де були визначені стратегічні напрями розвитку державної компанії Швейцарські залізниці на період до 2014 р. Основним із ключових завдань є виконання заходів з енергозберігання та досягнення планових фінансових показників.

Серед напрямів, в яких *SBB* працює щодня на благо суспільства та навколишнього природного середовища, є розширення послуг з використанням поновлюваних джерел енергії, збереження біорізноманіття та впровадження заходів щодо захисту від шуму та вібрацій. Цікавим є той факт, що швейцарці, які відрізняються нині особливою тягою до технічних інновацій, були в середині XIX ст. дуже консервативні у всьому, що стосувалося технічних новинок.

Тільки розвиток індустрії, торгівлі і туризму підштовхнули країну до будівництва нових залізниць. У 70-х роках XIX ст. у Швейцарії почався розвиток технологій зубчастих поїздів, які дозволяли б заїжджати навіть на

найкрутіші підйоми. Потім залізні дороги в Швейцарії стали будувати дуже активно – спочатку приватні підприємці, а потім, після націоналізації залізниць, і держава.

Останніми роками, спираючись на громадську думку, керівництво країни постійно розвивало мережу швейцарських залізниць. І зараз їхніми послугами користується практично кожен свідомий громадянин Швейцарії – понад два мільйони з них володіють спеціальним річним абонементом, що дозволяє купувати квитки за половину їх вартості.

Охорона довкілля в Швейцарії відома своєю прихильністю до чистоти і порядку (в міжнародному екологічному рейтингу «*Environmental Performance Index*» за 2012 р. ця держава за індексом екологічної ефективності знову посіла перше місце серед 132 країн світу) і залізниця – не виняток. Близько 1500 службовців *SBB* стежать за чистотою у поїздах. З метою зменшення впливу шуму та вібрацій, встановлюють спеціальні шумозахисні стіни та вводять в експлуатацію сучасні безшумні поїзди. У Швейцарії утилізації відходів надається велике значення. Населення країни привчене сортувати побутове сміття на різні складові. Для відходів, що підлягають вторинній переробці, встановлені спеціальні контейнери. Швейцарці – рекордсмени з вторинної переробки відходів. Державна компанія «Федеральні залізниці Швейцарії» щорічно переробляє 2,5 млн. пластикових пляшок загальною вагою 65 т; 2 млн. алюмінієвих банок загальною вагою 29 т; близько 1 млн. скляних пляшок загальною вагою 190 т; 3608 т газет і журналів, що становить 50 кг на один вагон за календарний рік.

Прикладом інновацій в сфері охорони навколишнього природного середовища можна навести залізницю кантону Юра. Представники цієї залізниці почали першими закликати громадян замислитися про забруднення довкілля. На головних вокзалах були встановлені урни, що розподіляють сміття за категоріями (пластик, скло, папір, метал). Таким чином, керівництво залізниці прагнуло привчити своїх пасажирів розумно позбавлятися від відходів. Крім того, на сайтах, де можна зробити замовлення на залізничні

квитки, пасажирів закликають економити воду та пояснюють важливість сортування відходів.

Гасло федеральних залізниць Швейцарії «*Der Kluge reist im Zuge*» («Розумний надасть перевагу потягу») є не просто яскравим слоганом, а й філософією повсякденного життя жителів цієї екологічно чистої країни.

У Великобританії діє дослідницький проект *Foresight Studies in Sustainable Development*, що координується Бюро безпеки та стандартизації на залізничному транспорті (*Rail Safety & Standard Board, RSSB*), публічною некомерційною організацією. В основу проекту покладено припущення, що майбутнє галузі визначається вибором напрямів і стратегій розвитку залежно від бажаних пріоритетів. Дослідження має відповісти на питання, в якому стані можуть виявитися залізниці через три десятиліття, і оцінити їхню здатність до сталого розвитку за кількома можливими сценаріями. Дослідження проводилося силами фахівців *RSSB* і зацікавлених сторін галузі із залученням компанії *Henley Centre Headlight Vision (HCHLV)*. Ухвалений при реалізації проекту підхід ґрунтувався на дедуктивному методі визначальних чинників, розробленому в США (*SRI International and Global Business Network*) і адаптованому *HCHLV* для оцінки віддалених перспектив в зацікавлених колах, як це і потрібно у випадку залізничної галузі.

Для вивчення взаємозв'язків між ключовими факторами *RSSB* організувала кілька груп, в яких працювали представники організацій, що беруть участь в програмі *Sustainable Rail*. Ці групи розглядали різні сценарії розвитку, виходячи із взаємодії чинників щодо попиту на поїздки (збільшення або зменшення), політичного або ринкового впливу. Всі сценарії побудовані на припущенні жорсткого дотримання вимог щодо скорочення виділення вуглеводнів транспортними засобами. Сценарій *Cloud Zero* характерний для більш контрольованого і координованого ринку з меншим попитом на поїздки; сценарій *Homeward Bound* – для менш контрольованого відкритого ринку, де оператори конкурують за умов невисокого попиту на перевезення; сценарій *Gold Stars* – для відкритого ринку із сильною конкуренцією за

збільшені обсяги перевезень; сценарій *Grand Projects* можливий у разі наявності скоординованої політики, спрямованої на більш високий загальний попит на поїздки (Перспективи устойчивого развития железных дорог. Стратегии развития, 2008, с. 40-41).

У Великій Британії міністерство у справах навколишнього середовища виконує, в основному, координаційні функції та здійснює контроль із загальних питань, оперативне ж управління здійснюється переважно органами місцевої влади (місцевими громадами) (Лозанський, 2000). Так само з метою мінімізації екологічних ризиків широко застосовують податковий метод, що стимулює підприємства впроваджувати ресурсозберігаючі технології та знижувати техногенні навантаження на навколишнє середовище. Додаткові надходження до бюджету за рахунок екологічних податків спрямовуються на фінансування спеціальних державних програм з підвищення ефективності використання природних ресурсів та скорочення забруднення навколишнього середовища в різних галузях економіки, в яких створюється найбільша кількість небезпечних речовин-забруднювачів.

Отже, в багатьох зарубіжних країнах вже склалося розуміння того, що економічний розвиток повинен відбуватися іншим шляхом, припинивши настільки активно руйнувати довкілля. Відповідно до рекомендацій конференцій ООН з навколишнього середовища й розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992 р.; Йоганнесбург, 2002 р.) основними критеріями оцінювання прогресу в переході до сталого розвитку у сфері збереження навколишнього середовища та використання природних ресурсів, поряд із заходами з подолання негативних тенденцій, створенням сучасних технологій, науково-методичним забезпеченням і масштабами позитивних результатів, є створення умов сталого природокористування з наявною адекватною нормативно-правовою базою та факт єдності цілей і волі в діях органів державної влади, бізнесу й населення в досягненні цілей сталого розвитку.

Екологічне управління в Німеччині – це, в основному, справа земель. На федеральному рівні управління у сфері охорони навколишнього середовища

здійснює міністерство з охорони навколишнього середовища, захисту природи та радіаційної безпеки, яке наділене переважно управлінськими функціями (планування й управління в галузі екологічної політики, підготовка законів і норм з управління) і не має виконавчих функцій у тому розумінні, що воно не відповідає за пряме виконання екологічного законодавства (Дубовик ред., 2007).

Особливе місце в системі природоохоронних органів Швеції посідає лісова адміністрація, яка здійснює управління лісами на всій території лісових земель країни. Її політика спрямована на вирішення двох рівноцінних завдань: захист навколишнього природного середовища та виробництво деревини. Крім того, лісова адміністрація Швеції здійснює нагляд за проведенням лісогосподарських заходів, лісооблікових робіт, а також контролює діяльність лісопромислових компаній і приватних фірм. До неї входять національна та регіональні ради з лісового господарства (Лозанський, 2000, с. 35).

Природоохоронна політика Данії полягає в охороні навколишнього середовища й запобіганні забрудненню повітря, води і земель, а також у контролі за шумовим забрудненням. Діяльність суспільства з охорони навколишнього середовища ґрунтується на таких головних принципах: оцінка об'єкта й засобів вирішення проблеми; «забруднювач» сплачує природоохоронні витрати. На підставі матеріалів, розроблених і отриманих від місцевих органів влади, регіональна влада картографує джерела й поля забруднення на навколишніх територіях і готує докладний звіт про стан навколишнього середовища. Він лягає в основу розроблення планів, що стосуються поліпшення якості навколишнього середовища, розміщення підприємств і скидання відходів. Крім того, муніципалітети планують районне теплопостачання, обсяг стічних вод, водопостачання, використання водотоків, на їх основі повинні проводитися всі природоохоронні заходи (Лаверов, 2004, с. 6).

Встановлено, що останніми роками на ПЗТ активізувалася робота зі зниження негативного впливу на довкілля та дотримання природоохоронного

законодавства. Стимулювальним чинником при цьому є, зокрема, вимоги міжнародних транспортних систем, які спрямовані на зменшення рівня ресурсоспоживання та впровадження екологічно чистих видів транспорту з урахуванням міжнародних екологічних норм. Розроблена в Німеччині комп'ютерна програма Eco TransIT World (EcoTransIT, 2015; EcoTransIT World (Ecological Transport Information Tool Worldwide Transports): Methodology and Data: Update, 2011) відкриває можливість підрахувати енергетичні витрати і обсяг емісії вуглекислого газу практично на всіх видах вантажного транспорту, причому не тільки на маршрутах в Європі, але і по всьому світу.

Все частіше транспортні та експедиторські компанії, в першу чергу на Заході, планують вантажні перевезення не тільки з урахуванням фінансово-економічних факторів, а й екологічних критеріїв. Невисокі показники емісії вуглекислого газу все більшою мірою стають додатковим аргументом для залучення клієнтів. Але і з господарської точки зору в умовах зростання зборів і податків, а то і штрафів за зайві викиди в атмосферу вуглекислого газу, низька емісія дає транспортникам, причому як замовникам, так і виконавцям, помітні переваги.

Зазначені фактори стали актуальним приводом для появи електронної програми Eco TransIT World. Її розробили в консорціумі, сформованому з фахівців дочірніх підприємств АТ «Німецькі федеральні залізниці» (DB Schenker, DB Umweltzentrum), Міжнародного союзу залізниць (UIC) та інших європейських залізничних компаній: Railion Deutschland AG (Німеччина), Schweizerische Bundesbahnen (SBB) (Швейцарія), Trenitalia SpA (Італія), Societe Nationale des Chemins de fer Francais (SNCF) (Франція), Red Nacional de los Ferrocarriles Espanoles (RENFE) (Іспанія) і Societe Nationale des Chemins de fer Belges (SNCB) (Бельгія).

За допомогою даної програми будь-яка зацікавлена юридична або фізична особа може точно підрахувати енергетичні витрати і обсяг емісії вуглекислого газу всього транспортного ланцюжка від А до Я, вибрати

найбільш оптимальні варіанти як з точки зору маршруту, топології і виду транспорту, так і з екологічної точки зору. Природно, що, як правило, не обійтися без комбінованого рішення і певного числа перевалочних пунктів, що розширює і кількість потенційних варіантів, і палітру перевезення різними видами транспорту. В результаті можна зупинити свій вибір на тому варіанті, який, на думку замовника, найбільш оптимально відповідає як економічним, так і екологічним критеріям. З недавніх пір така програма, доступна в Інтернеті будь-якому споживачеві, існувала тільки для європейської частини континенту, нині ж її новітня версія охоплює весь світ.

Програма Eco TransIT World з німецькою педантичністю здатна враховувати і енергетичні витрати, в тому числі навіть такі нюанси, як вид виробництва електроенергії – з використанням непоправного природного джерела сировини або ж альтернативних джерел. Вона призначена для досить широкого кола клієнтів – виробничих підприємств будь-якого розміру і рівня, відправників вантажів, логістичних фірм, експедиторів, а також не в останню чергу для політиків, що спеціалізуються в області транспорту, представників екологічних та інших неурядових організацій. Результати підрахунків представляються у вигляді діаграм, що дозволяють швидко порівняти різні альтернативні варіанти, легко виявити «сильні» або ж «сприятливі» сторони того чи іншого виду транспорту на конкретному маршруті (Анатол'єв, 2010).

За даними економічних досліджень (Гораль, 2011), існує зв'язок між кількістю впроваджених на підприємствах інтегрованих систем та рівнем економіки країни. Зазначено, що динаміка розвитку економіки держави розвивається більшими темпами в період впровадження екологічних систем управління. При цьому є певні відмінності щодо їх впровадження в різних країнах світу.

Згідно з повідомлення Нідерландського залізничного концерну NS, з 2017 р. всі потяги в Нідерландах переведені на споживання енергії, що виробляється на вітрових станціях. Перехід залізничного сполучення на енергію вітру передувало угоді між концерном NS і корпорацією Eneco.

Енергії, яку виробляє одна вітроелектростанція на годину досить для того, щоб поїзд пройшов відстань 200 км. Надалі планується до 2020 року на третину знизити споживання енергії на кожному пасажирокілометрі (У Нідерландах парк поїздів перейшов на вітрову електроенергію, 2017).

Цікавий досвід є будівництво гаражів уздовж залізничної лінії з метою захисту від шуму. Наприклад, в Караганді уздовж залізничного полотна побудовано чимало приватних гаражів стрічкового типу. Завдяки цьому зменшився вплив шуму на прилеглі селітебні території, підвищилася безпека руху внаслідок зменшення заходження на шлях у невстановлених місцях. Крім того, гаражі перешкоджають появі стихійних звалищ, нестандартних огорож. Практика показала, що досить ефективним засобом захисту населення від шуму є будівництво уздовж залізничного полотна об'єктів промислового і господарського призначення. Так, після того, як навколо однієї з сортувальних станцій були зведені виробничі корпуси, практично припинилися скарги мешканців на шум, вироблений залізницею. По станціях впроваджено автоматичні довідкові установки, ширше стали застосовувати переносні радіостанції.

Зважаючи на всі ці проблеми, було опрацьовано передовий досвід польської компанії Tines, яка впровадила декілька екологічних проектів щодо зменшення впливу вібрацій та шуму на навколишнє середовище. Група компаній АТ «Tines» (Tines, 2013) є міжнародною структурою, що здійснює розробку, виробництво і впровадження сучасних елементів конструкції верхньої будови колії для всіх сегментів рейкового транспорту: залізниць, метрополітену та трамвайних господарств.

Несприятливий вплив залізничного руху у вигляді шуму і вібрацій особливо обтяжливий в урбанізованій місцевості. Істотно обмежити цей несприятливий вплив можна завдяки використанню безбаластових конструкцій полотна, передбачуваних фірмою «Tines». Застосування еластичних елементів покриття, зокрема смольних заливальних мас та віброізоляційних матів в основі шляху, що дозволить ефективно зменшити

інтенсивність вібрацій та шуму. Застосування безбаластних конструкцій рейкового шляху (вбудовані залізничні системи) і впровадження вбудованих блокових систем значно обмежують несприятливий вплив шуму і вібрацій, викликаних рухом поїздів.

Систематизацію основних напрямів та заходів, спрямованих на реалізацію ідеї сталого розвитку залізниць інших країн світу представлено у табл. 1.2.

Таблиця 1.2

Класифікація напрямів застосування економіко-екологічного управління підприємствами залізничного транспорту інших країн світу

Назви підприємств залізничного транспорту, країна	Основні напрями застосування економіко-екологічного управління
1	2
JR, Японія	<ol style="list-style-type: none"> 1. Енергозбереження та енергоефективність. 2. Охорона атмосферного повітря та проблеми зміни клімату. 3. Очищення зворотних вод та їх повторне використання. 4. Використання канцелярської «екопродукції». 5. Система поводження з відходами, в тому числі вторинна переробка. 6. Збереження біорізноманіття та середовища існування. 7. Зниження шумового та вібраційного впливу. 8. Система екологічного менеджменту. 9. Використання альтернативних джерел енергії. 10. Система освітлення та озеленення станцій та вокзалів
SNCF, Франція	<ol style="list-style-type: none"> 1. Система екологічного менеджменту. 2. Система поводження з відходами, в тому числі вторинна переробка. 3. Використання альтернативних джерел енергії. 4. Збереження біорізноманіття та середовища існування.

Продовження табл. 1.2

1	2
SJ, Швеція	<ol style="list-style-type: none"> 1. Захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод. 2. Збереження біорізноманіття та середовища існування. 3. Енергозбереження та енергоефективність.
PKP, Польща	<ol style="list-style-type: none"> 1. Зниження шумового і вібраційного впливу. 2. Енергозбереження та енергоефективність.
SBB, Швейцарія	<ol style="list-style-type: none"> 1. Енергозбереження та енергоефективність. 2. Охорона атмосферного повітря та проблеми зміни клімату. 3. Зниження шумового та вібраційного впливу. 4. Система поводження з відходами, в тому числі вторинна переробка. 5. Збереження біорізноманіття та середовища існування. 6. Використання альтернативних джерел енергії.
BR, Велика Британія	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мінімізація екологічних витрат. 2. Впровадження ресурсозберігаючих технологій
DB, Німеччина	<ol style="list-style-type: none"> 1. Використання екологічних калькуляторів на сайті залізниці. 2. Енергозбереження та енергоефективність. 3. Радіаційна безпека. 4. Захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод.
DSB, Данія	<ol style="list-style-type: none"> 1. Енергозбереження та енергоефективність. 2. Очищення зворотних вод та їх повторне використання. 3. Зниження шумового і вібраційного впливу. 4. Охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату. 5. Захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод.
NS, Нідерланди	<ol style="list-style-type: none"> 1. Енергозбереження та енергоефективність. 2. Використання альтернативних джерел енергії. 3. Охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату.

Примітка: сформовано автором

Якісно новий поглиблений формат відносин між Україною та ЄС має забезпечити Угода про асоціацію, яку Верховна Рада України та Європейський парламент синхронно ратифікували 16 вересня 2014 року, що

була затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України № 847-р. від 17.09.2014 р. (ВРУ, 2014). Ратифікувавши Угоду про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони, підприємства залізничного транспорту отримали інструмент та дороговказ для своїх перетворень.

Виконання вимог цієї Угоди дає їм можливість в подальшому стати повноцінними членами в Європейському Союзі. Такими вимогами є відповідність Копенгагенським критеріям – параметрам, яким мають відповідати підприємства залізничного транспорту держав-членів Європейського Союзу.

1.4. Узагальнення наукових думок з проблем економіко-екологічного управління підприємствами

Пріоритетність парадигми економічного розвитку, орієнтованої на сталість (стійкість, гармонійність), була визнана 1992 р. на конференції в Ріо-де-Жанейро. Задекларовано необхідність переходу на принципову нову стратегію розвитку, в основу якої покладено концепцію сталого (гармонійного) розвитку, офіційно признану на цій конференції ООН, яка дала їй офіційне визнання. Ця концепція ґрунтується на принципах взаємодії суспільства і природи та передбачає гармонізацію економічного й соціального розвитку та збереження довкілля. На конференції «Ріо +20» у 2012 році було підкреслено важливість того, що кожна людина покликана до автентичної участі у здійсненні сталого розвитку завдяки реалізації особистої відповідальності і правдивої солідарності «один стосовно одного і всього створіння».

Постає нагальна необхідність глибокого та далекоглядного перегляду концепції сталого розвитку, а також наголошується на фундаментальному значенні у цьому процесі низки етичних принципів, серед яких зокрема такі: «відповідальність; солідарність в універсальному вимірі, яка здатна визнати єдність всієї людської спільноти, яке, в свою чергу, поєднане із справедливістю між поколіннями». Наголошувалося на значенні принципу субсидіарності, який повинен бути тісно пов'язаний з принципом солідарності.

На конференції «Ріо +20» також піднімалося питання взаємозв'язку між сталим розвитком та інтегральним розвитком людства і стверджувалося, що етичні та духовні цінності – запорука сталого розвитку та благополуччя всього живого. Акцент повинен бути зроблений на важливості переходу від суто економічної концепції розвитку до моделі розвитку, яка є інтегрально людською у всіх її аспектах: економічному, соціальному та екологічному, і заснованою на гідності кожної людини.

Вирішення питань економіко-екологічного управління, проблеми формування ефективної системи регулювання якості навколишнього середовища в ринкових умовах, проблеми впливу екологічних факторів на економічне та соціальне середовище знайшли своє відображення в працях вітчизняних та закордонних економістів, вчених. Серед них: Данилишин Б. М. (1999), Мельник Л. Г. (2000; 2002; 2006; Мельник та Хенс, 2007; Мельник та Луващ, 2015), Т. Ю. Туниця (2006), Бабина О. Є. (2013), Антоненко Л. А. (2001), Загвойська Л. Д. (2014), Зеленько Ю. В. та Мямлін С. В. (2014), Струкова О. Б. (2007), Терьшина Н. П., Лапідіус Б. М. та Тріхунков М. Ф. (2006) та інші.

Все більше науковців у світі схиляються до біоцентричного або екоцентричного підходу (екологічна парадигма), який надає перевагу екологічним пріоритетам. Вкрай необхідною та актуальною за умов сьогодення є необхідність переосмислення традиційного функціонування підприємств, системи управління виробничо-господарською діяльністю. На

порядку денному стоїть питання про економічно вигідну взаємодію екологічної політики, екологічних дій та підприємницьких цілей. Необхідно розробити таку концепцію, яка дасть змогу поряд зі зменшенням навантаження та негативного впливу на навколишнє природне середовище сприяти зменшенню витрат підприємства. Мінливе ринкове середовище з точки зору екологічних проблем вимагає від підприємств змінювати свої пріоритети в системі економіко-екологічного управління.

Водночас, екологічний менеджмент охоплює рівень підприємства і є засобом розв'язання екологічних проблем шляхом дотримання екологічних норм суб'єктами господарювання. Він не враховує загальну екологічну політику держави як підсистему економіко-екологічного управління. У загальному під економіко-екологічним управлінням розуміють тип управління, який скерований на формування та розвиток екологічного виробництва й екологічної культури. Цей вид управління слід розглядати як комплексне й розраховане на перспективу входження екологічної проблеми в господарську політику (Садеков, 2002).

Відповідно до практичного досвіду розвинених країн світу з розробки і впровадження заходів, спрямованих на досягнення сталого розвитку, доведено, що одним із найбільш ефективних та доступних для широкого кола користувачів інструментів, які дозволяють поєднати скорочення техногенного впливу із поліпшенням фінансових результатів виробничої діяльності, є система екологічно орієнтованого управління. Для адаптації зарубіжних напрацювань у цій сфері до інституціональних особливостей України необхідно оцінити поточний рівень наближення до стану «сталий розвиток» та визначити «фактори несталості розвитку», які обмежують або унеможливають реалізацію відповідних заходів.

У працях вітчизняних та закордонних вчених можна зустріти безліч трактувань економічного та екологічного управління. В роботі буде використовуватися поняття економіко-екологічного управління.

Предмет економіко-екологічного управління часто вже не пов'язаний з цілісною системою уявлень, а уточняється за допомогою опису окремих його характеристик. Відсутнє єдине, загальновизнане визначення. В літературі зустрічається дуже широкий перелік понять, пропонувані різними авторами та неоднозначність термінів, які трактують взаємозв'язок економіки та екології.

В іноземних літературних джерелах цей термін ідентифікують як екологічно усвідомлене управління підприємством, менеджмент навколишнього середовища, менеджмент охорони навколишнього середовища, екологічний менеджмент (*Dyllick, 1997*). В Україні є свої відповідники цього поняття. Зустрічаються такі терміни: управління довкіллям, управління природоохоронною діяльністю, управління охороною навколишнього природного середовища, управління природокористуванням, екологічний менеджмент та ін.

Водночас, деякі науковці визначають управління еколого-економічною системою теж як екологічний менеджмент. А. А. Садеков (2002) розмежовує поняття екологічного управління та екологічного менеджменту: «екологічне управління як діяльність державних органів і економічних суб'єктів, спрямовану переважно на додержання обов'язкових вимог природоохоронного законодавства, на розробку і реалізацію відповідних цілей, проектів і програм, а екологічний менеджмент як ініціативну і результативну діяльність економічних суб'єктів, спрямовану на досягнення власних екологічних цілей, проектів і програм, розроблених на основі принципів екоефективності і екосправедливості».

Екологічний менеджмент, за визначенням, наведеним у навчальному посібнику «Менеджмент на транспорті» колективом авторів за редакцією Н.Н. Громова та В.А. Персіанова (2003, с. 417-418), цей термін визначається як управління розвитком природи і суспільства, а також сучасного виробництва в умовах збереження сталої рівноваги екологічних систем, раціонального використання природних ресурсів і зменшення забруднення

навколишнього природного середовища. Екологічний менеджмент – це сучасний інструмент екологічного регулювання, впровадження якого сприяє систематизації, оптимізації і підвищенню ефективності діяльності підприємств, спрямований на зниження впливу на навколишнє середовище і здоров'я населення, збалансоване споживання матеріалів та енергії з природних джерел. А екологічний менеджмент на транспорті вирішує проблему мінімізації шкоди природним процесам поглинання, регенерації, регулювання та збереження екологічного безпечного рівня впливу на навколишнє середовище.

Об'єктами управління в екологічному менеджменті виступають еколого-економічні системи, які розглядаються як взаємозв'язок двох підсистем: екологічної та економічної. До об'єктів транспорту вони розглядають таку систему як природно-виробничий комплекс, середовище, в якому здійснюється транспортна діяльність та джерело ресурсів, яке обмежує потенційно можливий обсяг виробництва на даному техніко-економічному рівні. Дослідження еколого-економічної системи необхідне для зіставлення та забезпечення збалансованості виробничих і природних процесів.

В роботі (Лук'яніхін, 2004) «екологоорієнтоване управління» визначено як цілеспрямований вплив керівної системи підприємства на його зовнішні та внутрішні організаційні процеси за допомогою системи соціо-технічних методів з метою підвищення якості навколишнього середовища. При цьому екологічна політика підприємства розглядається у взаємозв'язку з концепцією суспільного соціо-еколого-економічного збалансованого розвитку. З огляду на це, поряд із теоретико-економічними та екологічними положеннями слід узагальнювати також основи екологоорієнтованого управління.

Інтеграція екологічних аспектів у всі сфери діяльності підприємства, на думку О. І. Бородіна (2006, с. 12-13), спричинила необхідність виділення двох різних підходів до управління в екологічній сфері: управління навколишнім середовищем; еколого-економічне управління.

Перший підхід є тим координуючим початком, що формує і приводить в рух ресурси підприємства для досягнення цілей в сфері природокористування, охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки.

А другий підхід спонукає досягненню економічних цілей. Така система, на його думку, передбачає:

- управління якістю навколишнього природного середовища;
- підтримання рівноваги у взаємодії внутрішнього та зовнішнього середовищ;
- ідентифікацію вимог нормативно-правових актів в екологічній сфері;
- задоволення економічних інтересів персоналу із завданнями навколишнього середовища;
- включення процедур планування та обліку економічних аспектів до життєвого циклу екологічної чистої продукції чи послуг;
- оцінку характеристик екологічності, її відповідності екологічній стратегії підприємства тощо.

Економіко-екологічне управління передбачає діяльність підприємств залізничного транспорту, яка спрямована на дотримання обов'язкових вимог природоохоронного законодавства, а також на розробку й реалізацію відповідних цілей, проектів та програм.

Виходячи зі специфіки та відмінних властивостей систем, запропоновано етапи системно-динамічного моделювання економіко-екологічного управління, які мають послідовно-ітеративний характер: I – виявлення проблеми, формулювання мети та постановка завдань дослідження; II – висунення динамічних гіпотез, аналіз та описання системи; III – побудова каузальної та динамічної моделей системи, верифікація та оцінка її придатності; IV – проведення експериментів; V – аналіз та інтерпретація результатів.

Стратегії економіко-екологічного розвитку підприємства (Окуловська, 2012; Лук'янін, 2004, с.8, 10) є наступними:

- обґрунтована чітка основна ціль, яка відповідає принципам сталого розвитку суспільства, виходячи з основних напрямів діяльності;
- платоспроможність підприємства знаходиться на достатньому високому рівні фінансової стійкості, що може забезпечувати реалізацію економіко-екологічних заходів;
- можливість залучення зовнішніх та власних джерел інвестицій.

У своїй праці Аніщенко В. О. та Олійник Л. В. (2011) визначають еколого-економічне управління «як складову частину загальної системи управління підприємством». Це управління покликане забезпечити виконання перспективних планів підприємства для ефективної реалізації цілей охорони навколишнього природного середовища. Таке визначення, на їхню думку, ставить в один ряд екологічні та економічні цілі підприємства.

Системна концепція еколого-економічного управління підприємством, орієнтована на вирішення одночасно двох ключових питань – поліпшення економічного стану підприємства за одночасного підвищення ефективності його екологічної діяльності, що відповідає принципам концепції стійкого розвитку. Екологічна діяльність розглядається як функція, яка повинна відображатися в усіх процесах, що супроводжують господарський цикл: постачання, виробництво, фінансування, розвиток персоналу, інвестиції та інновації тощо.

Заслугує на увагу бачення науковця (Брижань, 2014), яка наголошує на необхідності інтегрування екологічного управління в систему загального управління підприємством. Це може бути реалізовано завдяки застосуванню екологічних цілей, що дасть можливість створити єдиний механізм обґрунтованого використання всіх ресурсів підприємства.

Вивчення теорії та практики з цього питання показало, що екологічне управління часто пов'язують зі здійсненням функцій управління, спрямованих на виконання вимог природоохоронного законодавства. Дотримання екологічних стандартів і нормативів дозволяє забезпечити підґрунтя для системи ефективного споживання природних ресурсів, зменшуючи при цьому

обсяги скидів зворотних вод, викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, обсягів утворення й накопичення відходів тощо. А це, в свою чергу, буде скорочувати обсяги та розмір загальної шкоди, завданої довкіллю.

Отже, деякі вчені (Шевчук, 2004, с. 11; Мельник, 2000; Мельник, 2002; Мельник, 2006; Мельник та Хенс, 2007; Хоман, 1992; Бистряков, 2001) представляють підприємство у вигляді складної системи, що містить у функціонуванні її елементів екологічну складову, тобто характеризує підприємство як частину природного середовища.

Деякі вчені декларують у своїх дослідженнях, що природоресурсна та економічна сфери є рівноправними складовими діяльності підприємства, інші – ставлять знак рівності між економічними та екологічними цілями підприємства.

У своїй статті Коняєв О. В. (2010) акцентує увагу на тому, що має місце неправильне тлумачення терміна «еколого-економічне управління», особливо під час його перекладу з іноземних відповідників. Автор подає своє визначення поняття «економіко-екологічне управління», що, на його думку, якнайповніше відображає зміст предмета, що визначається: складова частина загальної системи управління, яка враховує та реалізує цілі охорони навколишнього середовища і регіонального природокористування при плануванні, проведенні та контролі господарських дій для забезпечення збалансованого функціонування екосистем і виконання довгострокових планів.

Заслугове на увагу спроба окремих вчених ввести в категорійно-понятійний апарат взаємозв'язку економіки та екології термін «екологічна економіка (трансдисциплінарна дисципліна)», під якою розуміють науку, яка вивчає взаємозв'язки між екологічними, соціальними та економічними системами, а також умови, що забезпечують стійкий стан і прогресивний розвиток усіх трьох систем (Мочерний ред., 2000).

Для оцінювання еколого-економічної ефективності природоохоронних заходів, як зазначено в роботі Рибіної О. І. (2014), необхідно вирішувати такі завдання:

- аналізування ефективності проведення природоохоронних заходів;
- визначення результативності, а також ефективності науково-дослідних робіт, розробок та досліджень в сфері охорони навколишнього природного середовища;
- визначення ефективності впровадження проектів;
- оцінювання ефективності моніторингу та контролю за станом довкілля;
- обґрунтування складу та пріоритетності здійснення природоохоронних заходів тощо.

Оскільки економічні та екологічні завдання є взаємопов'язаними, то їх вирішення потребує координації економічних можливостей з екологічними потребами, останні з яких є ціллю, а попередні – способом їх досягнення.

Отже, екологічне управління та екологічний менеджмент включає в себе різноманітні сфери діяльності, які скеровані на виконання інноваційних екологічних програм та проектів, адже таке управління базується на сучасних викликах суспільства.

В сьогodнішніх умовах дедалі більшого значення науковці приділяють стратегічному менеджменту, який ґрунтується на положеннях економіко-екологічного управління. Успішний розвиток підприємства забезпечується ухваленням раціональних управлінських рішень щодо пріоритезації сфери охорони довкілля, енергозбереження, безпеки умов праці, що в подальшому створює базис для екологічної безпеки в конкурентному середовищі. Обґрунтована система економіко-екологічних заходів сприятиме зменшенню екологічних ризиків, що дозволить підприємству реалізувати свої перспективні цілі та завдання. Зокрема, взаємозв'язок основних складових стратегічного екологічного менеджменту в системі Санкт-Гальської моделі екологічного менеджменту представлено на рис. 1.1 (Dyllick, 1997, с.148).



Рис. 1.1. Санкт-Гальська модель екологічного менеджменту

Примітка: Dyllick, 1997, с. 148

Реалізація екологічних завдань підприємства забезпечується успішним екологічним стратегічним управлінням із впровадженням технологій, що містять елементи природоохоронної діяльності. При цьому варто враховувати мінливість зовнішнього середовища, яке спонукає активізації діяльності, пов'язаної зі швидким реагуванням на всіх рівнях управлінської діяльності на зміни факторів такого середовища (Рибіна, 2014).

Оскільки екологічна сфера діяльності будь-якого підприємства посідає значне місце в системі управління, то її вплив відображається і на інші складові сталого розвитку, зокрема на економічну та соціальну складові.

Задля подолання конфлікту між екологічними та економічними цілями доцільно впроваджувати стратегію економічного розвитку підприємства та екологічно відповідальної діяльності, які є складовими стратегії екологічно орієнтованого управління. А остання в свою чергу є підсистемою загальної стратегії соціально-економічного розвитку підприємства, направлена на зменшення негативного впливу на довкілля, застосування ресурсозберігаючих технологій, покращання економічних показників діяльності підприємства (Мартинюк, Харічков та Андрєєва, 2011; Позднякова, 2002).

На думку інших вчених (Гірусов ред., 2000), щоб забезпечити конкурентоздатність підприємства за сучасних умов господарювання, необхідно поєднувати екологічні й економічні цілі та інтереси. Це дозволяє скорочувати негативні впливи діяльності підприємства на навколишнє природне середовище й зменшувати енергоспоживання.

Підприємство, діяльність яких наносить шкоду довкіллю, може не допускати цього негативного впливу через імплементацію низки заходів. До них відносять: соціальні, технічні, організаційні, екологічні, економічні та інші. Таким чином, вони повинні бути враховані при реалізації стратегії екологічно орієнтованого управління. Задачі будь-якого підприємства полягають у збільшенні прибутковості, зміцненні ринкових позицій, тобто досягнення економічних інтересів. Але для досягнення економічних цілей та завдань екологічні фактори є дуже важливими. Тому, якщо українські підприємства прагнуть інтегруватися до світової економіки, вони повинні враховувати екологічну складову в своїй стратегії розвитку (Дейнека та Міщенко, 2008; Епіфанов, Потравний та Петрова, 2010; Дейнека, Астахов та Нескуба, 2013; Дейнека та Божок, 2013; Дейнека та Божок, 2015).

Таким чином, поєднання економічного та екологічного управління в єдину систему управління дозволить здійснити основні завдання природокористування та природоохоронної діяльності при плануванні, організуванні, мотивуванні, контролюванні та регулюванні діяльності, спрямованої на реалізацію сталого розвитку підприємства.

Такий підхід до економіко-екологічного управління та його завдань визначає потребу підприємства у проведенні заходів з охорони навколишнього природного середовища при здійсненні своєї виробничо-господарської діяльності. А це, по суті, піднімає ціль зменшення тиску на довкілля на такий самий рівень, що й ціль існування підприємства.

Зазначимо, що успішне економіко-екологічне управління повинне супроводжуватися реагуванням керівництва підприємства на мінливі зміни зовнішнього середовища.

За іншим визначенням, економіко-екологічне управління – це, перш за все, можливість «вижити», знайдена самим бізнесом, що функціонує, в кінцевому підсумку, за законами ринкової боротьби та переслідує свої власні економічні інтереси (Бородін, 2006, с. 66).

Отже, проаналізовані концепції та підходи до розуміння сутності поняття ЕЕУ, наведено у табл. 1.3.

Таблиця 1.3

Порівняльний аналіз концепції та підходів до розуміння сутності
поняття економіко-екологічного управління

П.І.Б. автора	Визначення
1	2
Громов Н. Н. (2003)	Екологічний менеджмент – це управління розвитком природи і суспільства, а також сучасного виробництва за умов збереження сталої рівноваги екологічних систем, раціонального використання природних ресурсів і зменшення забруднення навколишнього природного середовища
Лук'яніхін В. А. (2004)	«Екологоорієнтоване управління» визначено як цілеспрямований вплив керівної системи підприємства на його зовнішні та внутрішні організаційні процеси за допомогою системи соціо-технічних методів з метою підвищення якості навколишнього середовища

1	2
Бородін О. І. (2005; 2006)	Еколого-економічне управління формує і приводить в рух ресурси підприємства для досягнення економічних цілей, які в даному випадку взаємопов'язані з метою раціонального природокористування та охорони навколишнього природного середовища, тобто еколого-економічне управління є не просто функціональною зоною системи управління, й роботою всієї системи, включаючи кадрове, виробниче, фінансове управління та ґрунтується на принципах раціонального природокористування, охорони навколишнього природного середовища та екологічно сталого економічного розвитку
Аніщенко В. О. та Олійник Л. В. (2011)	Економічне управління як складова частина загальної системи управління, яка відбиває та реалізує цілі охорони природного довкілля і раціонального природокористування для забезпечення збалансованого функціонування екосистем і виконання довгострокових планів підприємства.

Примітка: сформовано автором

Проведений огляд вітчизняних та зарубіжних літературних джерел за проблемою екологоорієнтованого управління або взаємозв'язку економіки та екології, дав змогу погодитися з Бородіним О. І. (2005) в тому, що в різних авторів відсутній консенсус щодо конкретного змісту і формування економіко-екологічного управління підприємством. Окремі автори повністю відмовляються від точного трактування, а роблять акцент на описуванні окремих вихідних позицій та заходів екологізації діяльності підприємства.

Для успішного балансування екологічних та економічних інтересів необхідно, щоб виробничо-господарська діяльність підприємства інтегрувалася у природні процеси. Адже така діяльність регулює

інформаційні, фінансові, матеріальні, енергетичні та інші процеси, важливі для динаміки довкілля. Застосування економіко-екологічного управління дозволяє гармонізувати економічний, екологічний та соціальний розвиток підприємства.

Соціо-еколого-економічна концепція, як обґрунтовано у праці (Бородін, 2006, с. 31-32), дозволяє основним показникам діяльності та розвитку підприємства реалізувати «м'яку» інтеграцію в навколишнє середовище.

Отже, в літературі зустрічаються різні визначення та підходи до трактування економіко – екологічного управління різними авторами, і, в той же час, відсутнє єдине, загально визнане. Це дало змогу запропонувати власне визначення цього поняття. «Економіко-екологічного управління» – це частина загального управління, що гармонізує взаємозв'язки економічної, екологічної, соціальної, організаційної, технічної, технологічної та інших підсистем з метою мінімізації негативного впливу на довкілля для забезпечення сталого розвитку суспільства.

Заслужують на увагу праці тих вчених, які розглядають ЕЕУ з позиції системного підходу, погоджуючись з тим, що підприємства залізничного транспорту потрібно розглядати як відкриті системи, тобто сукупності взаємопов'язаних, взаємозалежних та взаємодіючих елементів.

У коло завдань вивчення екологічної ситуації в межах функціонування підприємств залізничного транспорту входить вивчення закономірностей взаємодії транспортних систем з регіональними соціо-економіко-екологічними системами (Чертков, 2007). Відсутність ефективного економіко-екологічного управління зумовлює необхідність розроблення методологічного підходу до вивчення впливу функціонування підприємств залізничного транспорту на навколишнє природне середовище.

Останніми роками на підприємствах залізничного транспорту активізувалася робота щодо зниження негативного впливу на довкілля та дотримання природоохоронного законодавства. Стимулювальним чинником при цьому є, зокрема, вимоги міжнародних транспортних систем,

які спрямовані на зменшення рівня ресурсоспоживання та впровадження екологічно чистих видів транспорту з урахуванням міжнародних екологічних норм.

Аналіз літературних джерел свідчить, що основні підходи до оцінки ефективності систем ЕЕУ підприємством закладені в стандартах серії ISO 14000, BS 7750 і передбачають значний набір кількісних і якісних показників, які не дають цілісної картини, що істотно знижує значущість отримуваних за допомогою цих стандартів оцінок, які використовуються для прийняття рішень щодо вдосконалення системи ЕЕУ підприємством.

У відповідності до міжнародних стандартів серії ISO 14000 систем екологічного менеджменту, які затверджені Державним стандартом України (Українське Агентство Стандартизації, 2017), охоплює такий їх перелік, наведений у табл. 1.4.

Таблиця 1.4

Складові міжнародних стандартів серії ISO 14000 систем екологічного менеджменту

№з/п	Номери стандартів	Назви стандартів
1	2	3
1.	ISO 14001	Системи екологічного менеджменту. Вимоги та настанови щодо застосування
2.	ISO 14004	Системи екологічного менеджменту. Керівні настанови по принципах, системах та методах забезпечення функціонування
3.	ISO 14015	Екологічний менеджмент. Екологічна оцінка майданчиків і організацій
4.	ISO 14020	Екологічні маркування та декларації. Основні принципи
5.	ISO 14031	Управління навколишнім середовищем. Оцінювання екологічної ефективності
6.	ISO 14040	Управління навколишнім середовищем. Оцінка життєвого циклу. Принципи і структура.
7.	ISO 14050	Управління навколишнім середовищем. Словник.

Продовження табл. 1.4

1	2	3
8.	ISO 14062	Екологічний менеджмент. Інтегрування екологічних аспектів у проектування та розроблення продукції
9.	ISO 14063	Екологічний менеджмент. Обмін екологічною інформацією. Рекомендації та приклади;
10.	ISO 14064	Вимір, кількісне вимірювання і зменшення викидів парникових газів.

Примітка: складено автором на основі інформації Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості», 2017

Показник результативності економіко-екологічного управління будь-якого підприємства відповідно до стандарту ISO 14031 входить до складу показника екологічної ефективності. Перший з них дозволяє керівникам різних рівнів управління ухвалювати управлінські рішення для покращення оцінювання екологічних показників в сфері: виконання вимог законодавства; регулювання витрат на управління станом навколишнього середовища; забезпечення екологічної діяльності ресурсами; навчання працівників; проведення коригуючих і запобіжних дій (Ніколаєв та Нікітко, 2008, с. 107).

Завдяки досвіду діяльності екологічних структурних підрозділів інших організацій, може здійснюватися оцінювання ефективності такого управління на досліджуваному підприємстві.

Також, до показників, якими можна послуговуватися при оцінюванні результатів екологічної діяльності підприємства, належать такі: взаємозв'язок із довкіллям; ефективність екологічної політика підприємства; частка екологічних витрат у загальних витратах підприємства; інноваційність діяльності, пов'язаної з охороною навколишнього природного середовища; наявність превентивних заходів щодо можливого негативного впливу на довкілля тощо.

Отже, при здійсненні економіко-екологічного управління, підприємствам щорічно необхідно переглядати, оновлювати ці показники для покращення природокористування та природоохоронної діяльності.

Ефективна реалізація цих показників вимагає систематичного дотримання правових актів та законів, стандартів і нормативів екологічного управління. Це дозволяє досягати перспективного рівня вищевказаних показників, навіть в умовах зміни вектору екологічної політики підприємства. Оцінка досягнення поставленої мети та завдань екополітики, оцінка відповідності екополітики вимогам законодавства і стандартам екоменджменту має здійснюватися за наступними критеріями (Ніколаєв та Нікітко, 2008):

- обґрунтування і публічне декларування підприємством основних принципів екологічної діяльності (декларування екологічної політики);
- наявність і обґрунтування підприємством цілей, спрямованих на розвиток процесів безперервного з року в рік поліпшення досягнутих результатів екологічної діяльності там, де це є реально можливим;
- використання підприємством програм і методів екологічного аудиту для оцінки досягнутих результатів і подальшого розвитку діяльності;
- формування і розповсюдження підприємством «зеленої звітності»;
- екологічна відкритість підприємства;
- об'єднання завдань управління якістю продукції і послуг та екологічного управління;
- стимулювання залучення персоналу до екологічної діяльності підприємства;
- оцінка підприємством фактичного впливу на навколишнє середовище порівняно з декларованим впливом;
- екологічне інформування і освіта персоналу;
- добровільні екологічні зобов'язання підприємства;
- формування і розповсюдження екологічної програми підприємства;
- взаємодія підприємства з екологічною громадськістю;

- підтримка підприємством діяльності в галузі суспільного екологічного моніторингу і контролю;
- взаємодія з населенням, що проживає в зоні впливу підприємства;
- здійснення моніторингу стану навколишнього середовища в зоні впливу підприємства;
- підтримка екологічного порядку на промисловому майданчику;
- використання підприємством додаткового інформуючого і попереджувального екологічного маркування і написів;
- використання підприємством паспортів безпеки речовини (матеріалу);
- діяльність підприємства в галузі екологічної сертифікації;
- діяльність підприємства в галузі добровільного екологічного страхування;
- розвиток структури системи екологічного управління на підприємстві;
- діяльність підприємства в галузі екологічних наукових досліджень;
- екологічна діяльність підприємства, пов'язана з упаковкою продукції;
- оцінка і аналіз витрат підприємства, пов'язаних з діяльністю в галузі охорони навколишнього середовища і раціонального використання природних ресурсів;
- використання підприємством планів і результатів екологічної діяльності в роботі з акціонерами й інвесторами;
- екологічна співпраця з іншими підприємствами;
- оцінка непрямих ефектів дії підприємства на навколишнє середовище;
- оцінка і прогноз впливу виробництва на здоров'я населення і персоналу;
- оцінка і прогноз екологічного впливу виробництва на працездатність персоналу.

Підприємства залізничного транспорту проводять свою природоохоронну діяльність згідно вимог чинного законодавства у сфері охорони

навколишнього природного середовища, що дозволяє гармонізувати екологічні та економічні пріоритети.

Сталий розвиток залізничної галузі передбачає узгоджене функціонування його економічної, екологічної та соціальної складових (Бараш, 2006а; Бараш, 2006б; Дейнека та Божок, 2013; Дейнека та Міщенко, 2008; Программа действий. Повестка дня на 21 век и другие документы Конференции в Рио-де-Жанейро в популярном изложении, 1993).

Практична діяльність у сфері ЕЕУ вимагає не стільки істотних додаткових витрат, скільки якісних змін у мотивації, плануванні, організації діяльності і використанні досягнутих результатів, що потребує проведення оцінки ефективності систем ЕЕУ підприємством.

Стратегічне ЕЕУ залізниць України показано на рис. 1.2. Отже, базою для реалізації економіко-екологічного управління підприємств залізничного транспорту, повинні стати такі напрями:

- науково-технічні передумови підприємств залізничного транспорту;
- науково-технічний комплекс підприємств залізничного транспорту, який становить сукупність підприємств, що здійснюють наукову, науково-технічну діяльність та підготовку працівників;
- висококваліфіковані кадри, інформаційна інфраструктура транспорту, матеріально-технічна та дослідно-експериментальна база залізниці;
- концентрація зусиль на вирішення складних науково-технічних і технологічних проблем;
- забезпечення підприємств залізничного транспорту необхідними ресурсами і розвиненою комунікаційною інфраструктурою.

Власне, потреба в алгоритмі підготовки та прийняття стратегічних напрямків розвитку економіко-екологічного управління, дала змогу розробити уніфіковану модель підготовки та прийняття стратегічних рішень щодо забезпечення сталого розвитку підприємств залізничного транспорту (рис. 1.3).

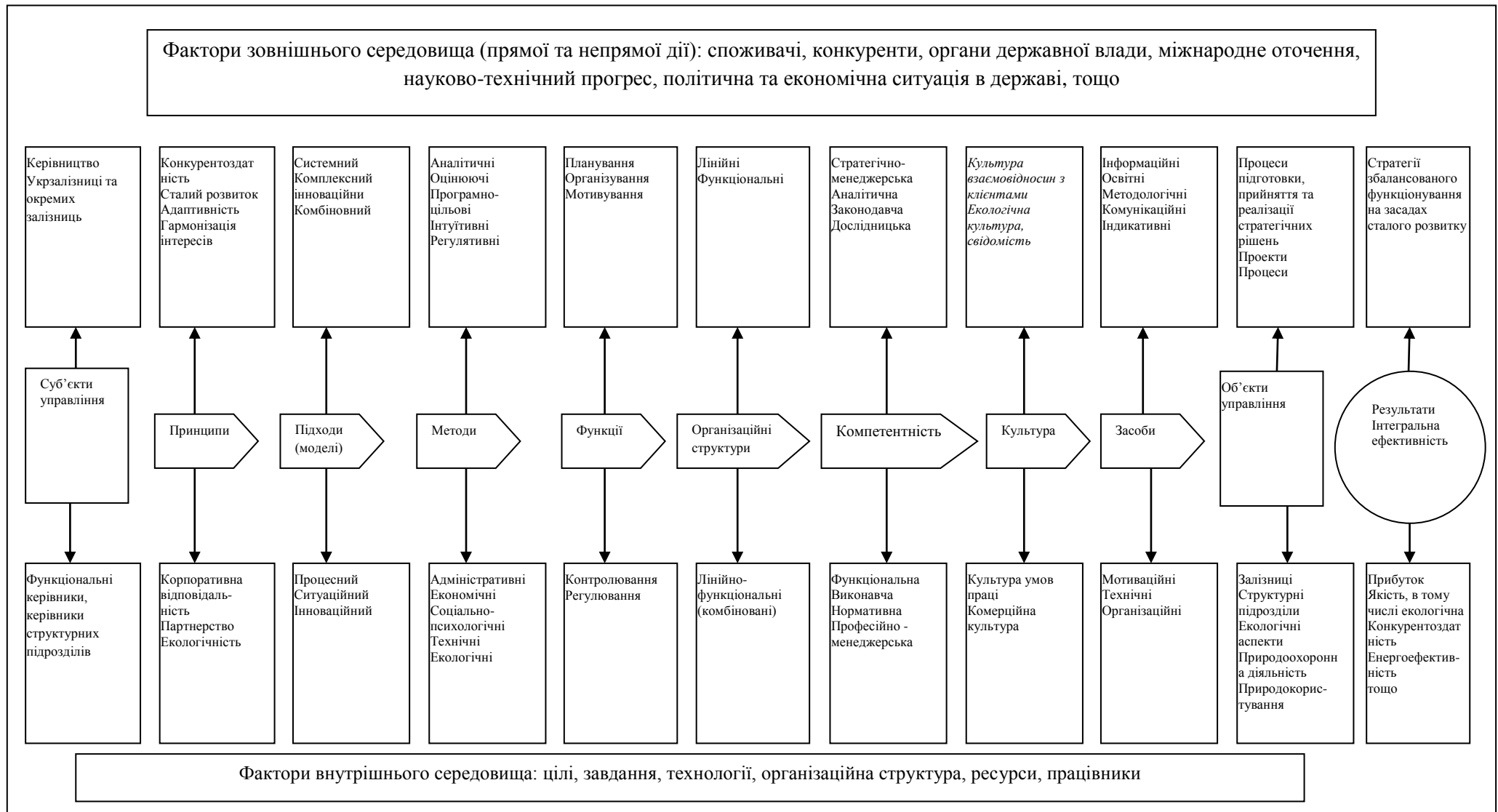


Рис. 1.2. Складові стратегічного економіко-екологічного управління підприємств залізничного транспорту

Примітка: запропоновано автором



Рис. 1.3. Уніфікована модель підготовки та прийняття стратегічних рішень у системі економіко-екологічного управління

Примітка: розроблено автором

Уніфікація цієї моделі полягає у тому, що її можна застосовувати не тільки для залізниць, але й для інших підприємств залізничного транспорту.

Врахування вагомості стратегічного вектору екологічно орієнтованого управління дало можливість розробити уніфіковану модель підготовки та прийняття стратегічних рішень у системі економіко-екологічного управління – від етапу визначення проблеми до етапу прийняття оптимального рішення і затвердження стратегічного плану, що на засадах комплексного і системного поєднання сприятимуть активізації природокористування та природоохоронної діяльності ПЗТ. А також ухваленню управлінських рішень щодо стратегічних напрямків розвитку економіко-екологічного управління із застосуванням розробленого економетричного моделювання різних варіантів сценаріїв системи розподілу екологічних витрат.

Висновки до розділу 1

1. Результати аналізування позицій науковців до концепцій та підходів до розуміння сутності поняття «сталий розвиток» (*«sustainable development»*) та визначення близьких за змістом понять екологічно сталого розвитку за вітчизняною та зарубіжною науковими літературними джерелами, дало змогу виявити їхні відмінності в розумінні взаємодії економічних, екологічних та інших факторів розвитку за відсутності єдності поглядів на роль та значення цих факторів за сучасних умов.

2. Визначено, що особливою відмінною рисою концепції сталого розвитку ПЗТ є врахування екологічної компоненти на рівні з економічною і соціальною. Концепція сталого розвитку повинна розроблятися на принципах забезпечення екосистемної цілісності та інтегрованого управління, в основу яких покладено динамічний процес ефективного використання ресурсів, на засадах гармонізації економічних, екологічних та соціальних інтересів.

3. Розроблено концептуальні засади забезпечення ЕЕУ, як інструменту сталого розвитку ПЗТ. Врахування вагомості стратегічного вектору екологічно орієнтованого управління дало можливість розробити уніфіковану модель підготовки та прийняття стратегічних рішень у системі ЕЕУ.

4. Аналізування літературних джерел, а також вивчення теорії і практики ЕЕУ дали змогу порівняти та виділити особливості забезпечення сталого екологічного розвитку залізниць у провідних країнах світу. Систематизовано кращий досвід залізниць світу щодо природокористування та природоохоронних заходів на сучасному етапі економічного розвитку світу, які намагаються забезпечити її різними управлінськими рішеннями.

5. Встановлено, що існує велика різноманітність визначень поняття «економіко-екологічного управління» та водночас відсутність єдиного, загально визнаного в наукових колах визначення, автором здійснено порівняльний аналіз концепції та підходів до розуміння сутності поняття економіко-екологічного управління, це дало змогу запропонувати власну його дефініцію. Економіко-екологічне управління – це частина загального управління, що гармонізує взаємозв'язки економічної, екологічної, соціальної, організаційної, технічної, технологічної та інших підсистем з метою мінімізації негативного впливу на довкілля для забезпечення сталого розвитку суспільства. Запропоновано поняття «сталий розвиток підприємств залізничного транспорту», як систему взаємопов'язаних елементів, що збалансовують виробничо-господарську діяльність підприємств залізничного транспорту, основною метою якої є мінімізація їх негативного впливу на довкілля за оптимізованою структурою екологічних витрат в умовах забезпечення об'ємних показників їх діяльності для потреб економіки держави.

Результати авторських напрацювань відображено у наукових публікаціях (Попович та Двудіт, 2006; Огородник та Двудіт, 2006; Двудіт, 2006а; Попович, Мельник, Двудіт та Двудіт, 2008; Бондар, Омельченко та Двудіт, 2009; Двудіт,

2009b; Огородник та Двуліт, 2011; Двуліт, 2011a; Двуліт, 2011b; Двуліт, 2012c; Двуліт, 2012d; Бойко та Двуліт, 2013; Двуліт, 2013; Двуліт та Букреєва, 2013; Двуліт та Кот, 2013; Двуліт, 2014a; Двуліт, 2014b; Двуліт та Бойко, 2014; Двуліт та Долгова, 2014; Двуліт, 2015; Двуліт, 2015c; Двуліт, 2015f; Двуліт, 2016d).

РОЗДІЛ 2

МЕТОДОЛОГІЧНЕ ПІДГРУНТЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМ ЕКОНОМІКО-ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

2.1. Фактори впливу зовнішнього та внутрішнього середовищ підприємств залізничного транспорту на довкілля

Одним із показників оцінювання негативного впливу діяльності підприємств залізничного транспорту на довкілля є величина витрат на охорону навколишнього природного середовища та послуг природоохоронного призначення.

Сучасний тип економіко-екологічного розвитку країни в цілому і залізничного транспорту зокрема, можна визначити як техногенний тип економічного розвитку, при якому наноситься значна економічна шкода, яка є вартісною оцінкою забруднення навколишнього природного середовища та деградації природних ресурсів (Терьошіна, Лапідіус та Тріхунков ред., 2006, с. 750).

В економіко-екологічному управлінні залізничним транспортом не достатня увага приділяється екологічній складовій, а саме її ролі, значенні та взаємозв'язку з економічною складовою з врахуванням соціальних аспектів в контексті сталого (гармонійного) розвитку.

На основі аналізу впливу функціонування підприємств залізничного транспорту на довкілля було розроблено схему процесу виникнення збитків від забруднення НПС залізницями України, що представлено на рис. 2.1. Вона складається з таких елементів: залізниці України як складні динамічні системи; навколишнє середовище; умови життєдіяльності;



Рис. 2.1. Процес виникнення екологічних витрат від забруднення навколишнього середовища підприємствами залізничного транспорту України

1 – скиди, викиди, стоки забруднюючих речовин в навколишнє середовище, утворення відходів аварійні викиди, безпека руху; 2 – зміна умов життєдіяльності під впливом змінних властивостей навколишнього природного середовища; 3 – зміна соціальних, економічних та екологічних показників рівня життя; 4 – погіршення умов діяльності (функціонування) внаслідок зміни якості навколишнього природного середовища; 5 – зниження конкурентоздатності, погіршення економічних, екологічних та соціальних показників.

Примітка: розроблено автором

соціальні, економічні та екологічні показники.

Виробничо-господарська діяльність підприємств залізничного транспорту через скиди, викиди, стоки забруднюючих речовин, утворення відходів 1-4 класів небезпеки, аварійні викиди та небезпеку руху впливає на навколишнє природне середовище, погіршуючи при цьому умови діяльності (функціонування) внаслідок зміни його якості. У свою чергу, докiлля впливає на умови життєдіяльності, зміна яких відбувається під впливом змінних властивостей навколишнього природного середовища. Відтак, їх зміни призводять зміни соціальних, економічних та екологічних показників рівня життя. Також, їх вплив на залізниці, як складних систем відбувається через зниження конкурентоздатності, погіршення, екологічних та соціальних показників.

З вищенаведеного, можна зробити висновок про взаємний постійний вплив зазначених складових. Забруднення навколишнього природного середовища залізницями України призводять до виникнення екологічних витрат, погіршення показників їх сталого екологічного, економічного та соціального розвитку. Функціонування підприємств залізничного транспорту в такому складі, зазнає впливу різних факторів зовнішнього та внутрішнього середовищ, а також, в процесі здійснення своєї діяльності, чинить вплив на зовнішні компоненти.

Теоретичні та прикладні проблеми впливу чинників зовнішнього та внутрішнього середовища на діяльність організацій знайшли своє відображення в працях вітчизняних та зарубіжних дослідників, вчених-економістів, практиків (Кузьмін та Мельник, 2007; Шпак, 2011; Рибіна, 2014; Бондарчук, 2013; Бондарчук, 2017). Проте вони в основному присвячені характеристиці впливу факторів на виробничо-господарську діяльність будь-якої організації чи підприємства.

Проблема взаємозв'язків факторів зовнішнього та внутрішнього середовищ підприємств залізничного транспорту є дуже актуальною з огляду на мінливість та багатогранність цих рушійних сил. Враховуючи той факт, що

особливістю діяльності залізничного транспорту є цілодобова, неперервна робота щодо просторо-часового перевезення пасажирів і вантажів, у тому числі небезпечних, вирішення даної проблеми потребує подальших наукових досліджень.

На думку Рибіної О. І. (2012, с. 270), фактори впливу підприємств і об'єктів залізничного транспорту на навколишнє середовище можна класифікувати за такими ознаками: механічні (тверді відходи, механічний вплив на ґрунти будівельних, дорожніх, колійних та інших машин); фізичні (теплові випромінювання, електричні поля, електромагнітні поля, шум, інфразвук, ультразвук, вібрація тощо); хімічні (вплив хімічних речовин і сполук – кислот, лугів, солей металів, альдегідів, ароматичних вуглеводнів, фарб і розчинників, органічних кислот і з'єднань, антисептиків для шпал і т.д., які поділяються на надзвичайно небезпечні, високо небезпечні, небезпечні та мало безпечні); біологічні (вплив макро- і мікроорганізмів, бактерій, вірусів, найпростіших і їхніх похідних).

Кузьмін О. Є. та Мельник О. Г. (2007, с. 35-36) вважають, що діяльність організації залежить від різноманітних факторів, тобто рушійних сил, які впливають на виробничо-господарську діяльність організації і забезпечують певний рівень отриманих результатів. Фактори визначають будь-які процеси, що здійснюються в організації. Їх поділяють за рівнем і середовищем впливу.

За ознакою середовища впливу виділяють фактори внутрішнього середовища організації (формують організацію із середини) та фактори зовнішнього середовища організації (пов'язані із розглядом організації, як відкритої системи). В залежності від того, як на підприємстві здійснюється виробничо-господарська діяльність, фактори внутрішнього та зовнішнього середовища можуть мати як позитивний, так і негативний вплив.

Основними факторами внутрішнього середовища в будь-якій організації є цілі, структура, завдання, технологія, працівники та ресурси.

У працях багатьох вчених зустрічається класифікація американського дослідника Джералла Белла, згідно якої зовнішнє середовище містить такі

елементи, як споживачі, конкуренти, органи державного управління, фінансові організації, джерела трудових ресурсів тощо (Кузьмін та Мельник, 2007).

Фактори зовнішнього середовища доцільно поділяти на дві групи: прямої дії (безпосередньо впливають на діяльність організації та залежать від цієї діяльності); непрямой дії (впливають не безпосередньо, а через певні механізми й взаємовідносини).

Фактори непрямой дії мають властивість впливати через фактори прямої дії. Основними характеристиками зовнішнього середовища виступають такі:

- взаємозалежність усіх факторів зовнішнього середовища (зміна одного фактора може призвести до зміни інших);
- складність зовнішнього середовища (значна кількість факторів, великий спектр способів впливу);
- рухомість зовнішнього середовища (швидкість зміни оточення організації);
- динамічність зовнішнього середовища (змінність оточення організації);
- невизначеність зовнішнього середовища (обмеженість інформації);
- взаємозалежність факторів внутрішнього і зовнішнього середовищ;
- багатогранність зовнішнього середовища.

На основі вивчення вітчизняних та закордонних літературних джерел з даної проблеми, ґрунтуючись на парадигмі сталого розглянемо зовнішнє середовище, яке містить економічну, екологічну та соціальну складові. З цією метою був здійснений системний аналіз взаємного впливу зовнішнього та внутрішнього середовища функціонування підприємств залізничного транспорту (рис. 2.2); взаємодії економічних, екологічних та соціальних факторів чи компонент середовища та підприємств залізничного транспорту; визначено основні їх взаємні вимоги; окреслено основні проблеми, які виникають у процесі їх взаємодії та результати дотримання взаємних вимог (табл. 2.1).

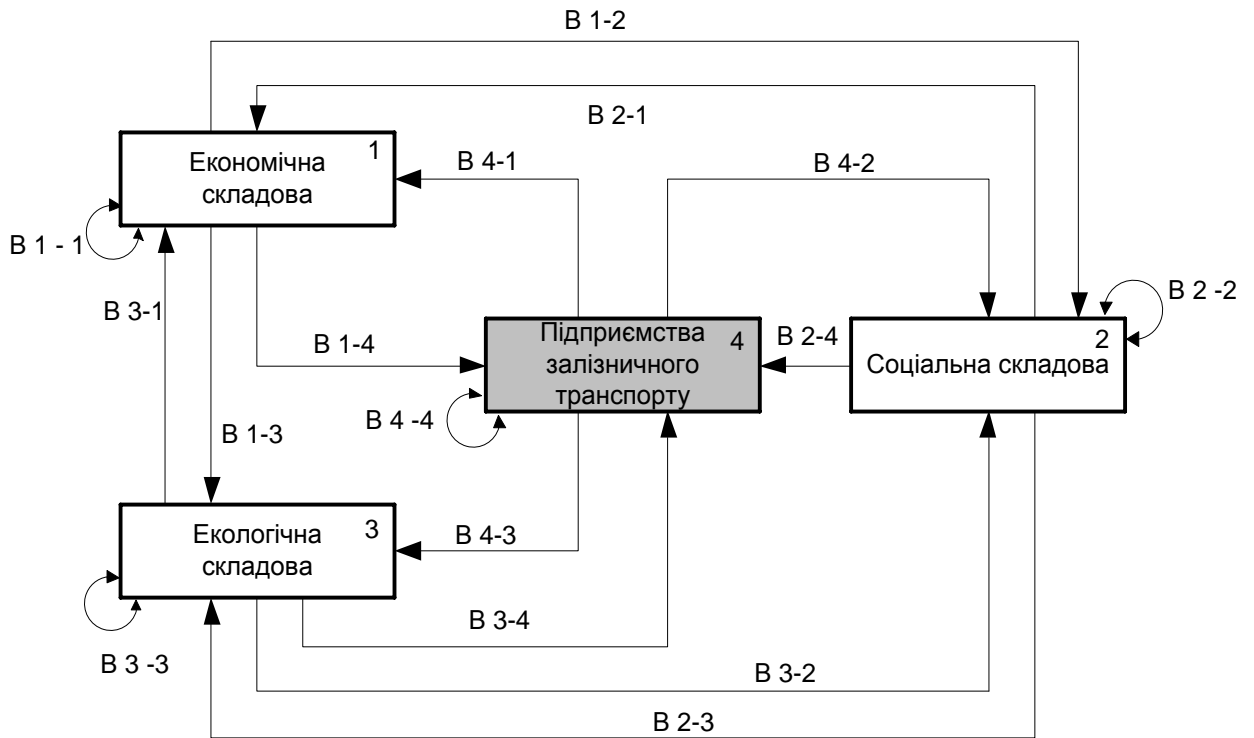


Рис. 2.2. Система взаємозв'язків складових зовнішнього та внутрішнього середовищ підприємств залізничного транспорту

V1-1 – вимоги економічної складової до самої себе, V1-2 – вимоги економічної складової до соціальної складової, V1-3 – вимоги економічної складової до екологічної складової, V1-4 – вимоги економічної складової до підприємств залізничного транспорту; V2-1 – вимоги соціальної складової до економічної складової, V 2-2 – вимоги соціальної складової до самої себе, V 2-3 – вимоги соціальної складової до екологічної складової, V 2-4 – вимоги соціальної складової до підприємств залізничного транспорту; V 3-1 – вимоги екологічної складової до економічної складової, V 3-2 – вимоги екологічної складової до соціальної складової, V 3-3 – вимоги екологічної складової до самої себе, V 3-4 – вимоги екологічної складової до підприємств залізничного транспорту; V 4-1 – вимоги підприємств залізничного транспорту до економічної складової, V 4-2 – вимоги підприємств залізничного транспорту до соціальної складової, V 4-3 – вимоги підприємств залізничного транспорту до екологічної складової, V 4-4 – вимоги підприємств залізничного транспорту до самої себе.

Примітка: розроблено автором

Взаємні вимоги компонент зовнішнього та внутрішнього середовищ
підприємств залізничного транспорту

Види вимог	Зміст вимог
1	2
В 1– 4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Необхідність повної окупності залізничного транспорту 2. Мінімізація собівартості залізничних перевезень 3. Постійний розвиток залізничного транспорту
В 4 – 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Постійне економічне зростання 2. Експортно-імпортний потенціал економіки 3. Належний науково-технічний рівень економіки 4. Розвиток ресурсної бази України
В 1– 3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Потреба в земельних ресурсах під будівництво 2. Потреба в корисних копалинах 3. Потреба в енергетичних ресурсах 4. Потреба в деревині 5. Потреба в сільськогосподарському виробництві 6. Потреба в будівельних матеріалах
В 3 – 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Потреба в мінімізації забруднення природного середовища 2. Потреба в захисті та відновленні природного середовища
В 3 – 4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мінімізація забруднення природного середовища 2. Захист та відновлення природного середовища
В 4 – 3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Потреба в земельних ресурсах під будівництво залізничних колій і мостів 2. Потреба в земельних ресурсах під розвиток інфраструктури 3. Потреба в енергетичних ресурсах: вода, вугілля, нафта 4. Потреба в будівельних матеріалах
В 2 – 4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Задоволення потреб в перевезенні пасажирів та вантажів 2. Якісне обслуговування пасажирів 3. Доступність перевезень для населення 4. Якісне інформаційне забезпечення пасажирів 5. Безпека пасажирів та населення 6. Потреба в шумозахисті
В 4 – 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Належний стан фінансового забезпечення населення 2. Належний культурний рівень пасажирів 3. Дотримання правил переїзду залізничних колій 4. Дотримання правил користування залізничним транспортом

1	2
В 2 – 3	1. Земельні ресурси під будівництво 2. Корисні копалини 3. Енергетичні ресурси 4. Ліси 5. Сільськогосподарське виробництво 6. Будівельні матеріали 7. Задоволення потреб у флорі та фауні 8. Задоволення потреб в рекреаційних зонах
В 3 – 2	1. Мінімізація забруднення природного середовища 2. Захист та відновлення природного середовища
В 2 – 1	1. Задоволення потреб населення у працевлаштуванні 2. Задоволення потреб населення в матеріальних і духовних благах 3. Задоволення потреб населення у житлі 4. Задоволення потреб населення у побутовому обслуговуванні 5. Задоволення потреб населення в охороні здоров'я 6. Задоволення потреб населення в закладах культури 7. Задоволення потреб населення в закладах освіти
В 1 – 2	1. Потреба в трудових ресурсах 2. Належний освітній рівень населення 3. Належна кваліфікація працівників 4. Дотримання належної трудової і виробничої дисципліни 5. Дотримання вимог правопорядку 6. Потреба в споживачах продукції та послуг
В 1 – 1	Потреба в продукції та послугах
В 2 – 2	Вимоги до міжособистих відносин
В 3 – 3	Вимоги до боротьби видів та взаємопідтримки рослин
В 4 – 4	Вимоги до обслуговування власних потреб

Примітка: розроблено автором

Розглянемо проблеми зовнішнього середовища підприємств залізничного транспорту за складовими:

1. Економічна: відсутня постійна робота щодо мінімізації вартості залізничних перевезень; темпи розвитку підприємств залізничного транспорту значно відстають від потреб суспільства; сповільнилось економічне зростання України; експортно-імпортний потенціал економіки недостатній; науково-

технічний потенціал економіки використовується не в повній мірі; земельні ресурси під будівництво та розвиток підприємств залізничного транспорту використовуються неекономно; корисні копалини освоюються повільно: шельф Чорного моря, видобуток урану та золота, видобуток сланцю для виготовлення з нього побутового газу; потреби населення в працевлаштуванні задоволені не повністю; населення не має належного рівня охорони здоров'я та забезпечення житлом тощо.

2. Екологічна: земельні ресурси використовуються під будівництво нераціонально; в країні існує потреба в енергетичних ресурсах: газі, нафті та вугіллі для потреб промисловості; має місце низькопродуктивне сільське господарство; значна частина сільськогосподарських земель не використовується; ліси знаходяться в занедбаному стані, вони безсистемно вирубуються і слабо відновлюються; флора і фауна знищується, зовсім щезають окремі їх види, які занесені в Червону книгу; недостатньо рекреаційних зон для населення та заповідників на території України; забруднення повітряного басейну в багатьох районах країни перевищує допустимі норми; відновлення забрудненого природного середовища в багатьох випадках не здійснюється. 3. Соціальна: потреби населення України в пасажирських та вантажних перевезеннях не повністю задовольняються; якість обслуговування пасажирів на залізниці не завжди задовільна; невисока якість інформаційного забезпечення пасажирів та населення щодо графіків руху поїздів, умов перевезення вантажів та пасажирів, можливих варіантів зручних пересадок, запізнення поїздів; незадовільна безпека населення при переході та переїздах залізничних колій; недостатньо уваги приділяється шумозахисту населення та довкілля від рухомого складу залізниць.

Як видно з таблиці 2.1, кожна складова, а саме: економічна, екологічна та соціальна, ставить певні вимоги до підприємств залізничного транспорту, а вони, в свою чергу, ставлять свої вимоги. Тільки тоді, коли ці вимоги будуть збалансованими, стан внутрішнього середовища буде знаходитися в стані гомеостазу, тобто рівноваги між процесами, що протікають всередині системи

та процесами, що протікають у навколишньому середовищі. Мова йде про досягнення рівноваги відкритої системи у процесі її неперервних дій та постійних зв'язків з зовнішнім середовищем. В табл. 2.2 наведена інформація про те, що в результаті дотримання вимог отримає кожна складова системи і підприємства залізничного транспорту.

Таблиця 2.2

Результати дотримання взаємних вимог зовнішнього та внутрішнього середовища підприємств залізничного транспорту

Вимоги ПЗТ	Результати при виконанні вимог
1	2
<p>I. Що вимагають ПЗТ від економіки?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Постійне економічне зростання держави. 2. Нарощування експортно-імпортного потенціалу економіки. 3. Підвищення науково-технічного рівня економіки. 4. Розвиток ресурсної бази України. 	<p>I. Результат, який отримають ПЗТ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вдосконалення і оновлення підприємств залізничного транспорту. 2. Кошти для розвитку залізничного транспорту. 3. Збільшення обсягу залізничних перевезень. 4. Впровадження новинок науково-технічного прогресу. 5. Підвищення швидкості руху поїздів. 6. Підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів. 7. Збільшення обсягів перевезень. 8. Можливість вдосконалення матеріально-технічної залізниці.
<p>II. Що вимагає економіка від ПЗТ?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Необхідність повної окупності діяльності залізниці. 2. Мінімізація залізничних перевезень. 3. Постійний розвиток ПЗТ. 4. Ефективне використання залізничного транспорту. 	<p>II. Результат, який отримає економіка країни</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Зменшення обсягів дотацій для залізничного транспорту. 2. Збільшення обсягів залізничних перевезень. 3. НТП в різних галузях економіки.
<p>III. Що вимагають ПЗТ від екологічної складової?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Земельні ділянки 2. Лісозахисні смуги. 3. Природні компоненти: вода, зелені насадження, чисте повітря. 4. Природні матеріали. 	<p>III. Результат, який отримають ПЗТ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Розвиток інфраструктури та залізничних колій. 2. Захист від шуму та захист залізничних колій від снігових наносів. 3. Задоволення технічних потреб. 4. Задоволення потреб пасажирів. 5. Будівництво

<p>IV. Що вимагає екологічна складова від ПЗТ?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Зменшення забруднення атмосферного повітря, водоймищ, ґрунтів. 2. Очищення та відновлення ушкоджених природних компонент 	<p>IV. Результат, який отримає екологічна складова.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Чисте повітря, водні ресурси та ґрунти. 2. Здоров'я населення та тварин. 3. Здорові зелені насадження.
<p>V. Що вимагають ПЗТ від соціального середовища?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Підвищення матеріального рівня життя населення. 2. Підвищення культурного рівня населення. 3. Дотримання правил користування залізницею, переходами та переїздами через колії. 4. Пропозиції щодо покращення обслуговування населення залізничними перевезеннями. 	<p>V. Результат, який отримають ПЗТ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Зростання кількості пасажирів. 2. Зростання обсягів вантажних перевезень. 3. Зменшення випадків ушкодження майна залізниці. 4. Зменшення травматизму населення і пасажирів на залізниці. 5. Покращення рівня обслуговування пасажирів.
<p>VI. Що вимагає соціальна складова від ПЗТ?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дотримання графіку руху поїздів. 2. Інформування населення про графіки руху поїздів та їх зміни. 3. Безпечні умови перевезень пасажирів та вантажів. 4. Організація робіт з відходами згідно нормативних вимог. 	<p>VI. Результат, який отримає соціальна складова.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Комфортність в процесі користування залізницею. 2. Усунення тимчасових стресів. 3. Зниження рівня травматизму на залізниці. 4. Збереження здоров'я пасажирів та населення. 5. Чистота ґрунтів, водних ресурсів та зелених насаджень.

Примітка: розроблено автором

Отже, сьогоденні умови функціонування підприємств залізничного транспорту та мінливість зовнішнього середовища ставлять перед ними нові вимоги. Такі підприємства є відкритими системами, тому було здійснена спроба розглянути їх зовнішнє середовище на основі концепції сталого розвитку, яка базується на таких трьох ключових компонентах: економічна, екологічна та соціальна складові. Здійснений системний аналіз взаємного впливу зовнішнього та внутрішнього середовища функціонування

підприємств залізничного транспорту; взаємодії економічних, екологічних та соціальних факторів чи компонент середовища та підприємств залізничного транспорту; їх взаємних вимог; основних проблем, які виникають в процесі їх взаємодії та результати дотримання взаємних вимог дає можливість постійно вдосконалювати економіко-екологічне управління підприємствами залізничного транспорту шляхом складання обґрунтованих економіко-екологічних планів їх сталого розвитку, добиватись гармонізації всіх видів взаємовпливів в тандемі «підприємства залізничного транспорту – зовнішнє середовище».

2.2. Обґрунтування принципів економіко-екологічного управління підприємствами залізничного транспорту

Транспортні засоби підприємств залізничного транспорту мають великий вплив на різні сфери життя – економіку, культуру, екологію. Екологічні концепції стають все більш домінуючими при вирішенні широкого кола завдань. Як зазначає Рибіна О. І. у своїх працях (Рибіна, 2011; 2014), підприємства залізничного транспорту при здійсненні своєї виробничо-господарської діяльності використовують різноманітні ресурси, які мають різне призначення. Це спричиняє потребу брати до уваги стійкість екологічної системи як показника забезпечення довготривалого соціально-економічного розвитку підприємства. Таким чином, врахування екологічної складової повинно єднати процеси виробничої та людської діяльності, а не тільки зводитися до реалізації природоохоронних заходів. А особливо це відноситься до залізничних підприємств, оскільки їх діяльність шкодить довкіллю.

Результативність та ефективність управління сучасними організаціями в значній мірі залежать від того, яких принципів вона дотримується, яких принципів дотримуються керівники, приймаючи важливі управлінські

рішення та методи, які вони застосовують для їх втілення. Важливість та значення принципів полягає в тому, що керуюча система за їх допомогою встановлює правила дій для керованої підсистеми, координує, контролює та регулює їх діяльність на основі системи пріоритетів підприємства.

Принципи сталого розвитку, які були сформульовані в Ріо-де-Жанейро у Декларації з навколишнього середовища та розвитку, було розглянуто у Розділі 1 у підрозділі 1.1.

Принцип – це твердження, яке приймається як правдиве завжди і всюди там, де воно застосовне. Це певне правило, сформульоване на основі пізнання законів чи закономірностей чинити саме так. Принципи викладені у багатьох та різноманітних областях. Принципи повинні базуватися на законах розвитку суспільства та управління, відображати їх основні зв'язки та властивості. За своєю природою, принципи мають економічний зміст, оскільки використовують закони при формуванні механізму та методів управління тощо. Отже, знання принципів та вміння їх правильно враховувати у практичній діяльності є запорукою ефективного управління.

За визначення українського тлумачного словника української мови слово «принцип» означає (Академічний тлумачний словник, 1976, с. 693):

1. Основне вихідне положення якої-небудь наукової системи, теорії, ідеологічного напрямку, основний закон якої-небудь точної науки.
2. Особливість, покладена в основу створення або здійснення чого-небудь, спосіб створення або здійснення чогось.
3. Переконавання, норма, правило.

Принципи разом з законами, закономірностями, категоріями, механізмами, моделями входять до категорії основних теоретичних засад управлінської діяльності (Кузьмін та Мельник, 2007, с. 6).

Важливу роль в управлінській діяльності відіграють також такі принципи менеджменту (Кузнецова, 2010; Саєнко, 2012):

1. Цілеспрямованість (досягнення певних завдань та цілей).

2. Урахування потреб та інтересів (моральне та матеріальне мотивування працівників підприємства).

3. Ієрархічність (розподіл управлінських посад в організаційній структурі, починаючи з найнижчого рівня управління та закінчуючи найвищим).

4. Взаємозалежність (взаємозв'язок внутрішніх та зовнішніх чинників).

5. Динамічна рівновага (дотримання балансу на кожному етапі розвитку).

6. Економічність (передбачає складання бюджетів).

7. Активізація (сприяння постійному розвитку та вдосконаленню).

8. Системність (відповідно до цього принципу організація розглядається як відкрита система, яка складається з взаємодіючих та взаємопов'язаних елементів).

9. Єдиновладдя (централізоване управління діяльністю).

Оскільки принципи менеджменту характеризуються взаємозалежністю, то нехтування хоча б одним із них впливає на управлінські рішення та зменшує результативність управління.

Виділяють такий поділ принципів менеджменту: загальні та індивідуальні. До загальних відносять: застосовуваність; системність; багатофункціональність; інтеграції; орієнтації на організаційні цінності. Серед індивідуальних принципів виділяють: оптимального співвідношення централізації й децентралізації в управлінні; єдиноначальності; колегіальності; наукової обґрунтованості; плановості та узгодженості прав, обов'язків і відповідальності. Бородін О. І. (2005, с. 56-57) вважає, що принципи ЕЕУ можна диференціювати за головними факторами управління – механізмом, процесом і системою управління, які класифікують за такими ознаками:

– процес управління (стратегічність, послідовність, своєчасність);

– механізм управління (екологічна свідомість, мотивування, запобігання);

– система управління (функціональна інтеграція, професіоналізм, відповідальність).

Бородін О.І. подає таку їх класифікацію (рис. 2.3):



Рис. 2.3. Основні принципи економіко-екологічного управління

Примітка: (Бородін, 2005; Окуловська, 2012)

Принцип опори на екологічну свідомість, яке повинно формуватися і розвиватися в процесах економіко-екологічного управління.

Принцип екологічного мотивування діяльності. Його суть полягає в переважному використанні засобів мотивування, направлених на вирішення екологічних проблем.

Класифікація принципів за Окуловською А. С. (2012) подана нижче:

Принцип запобігання у вирішенні проблем (орієнтування на превентивні заходи).

Принцип стратегічності (наявність чіткого перспективного плану розвитку).

Принцип послідовності (врахування причинно-наслідкових зв'язків, скоординованих на пріоритеті екологічних засад).

Принцип розвинутої та збалансованої відповідальності (зростання відповідальності з розвитком підприємства).

Принцип своєчасності (ефективне вирішення екологічних проблем згідно плану-графіку).

Принцип функціональної інтеграції (управління, спрямоване на екологічні цілі економічного розвитку).

Принцип професіоналізму (фахова підготовка кадрів в екологічній сфері та підвищення їх кваліфікації).

Провідні українські вчені в монографії (Геєць та Мазаракі, 2008), визначили основні складові сучасної парадигми управління підприємством, складові якої наповнюють новим змістом концепцію управління. На їх переконання, доцільно сформулювати систему специфічних принципів, які відображають особливості сучасної теорії управління:

- принцип соціальної відповідальності за виконання місії перед суспільством;

- принцип інтегративності економічного потенціалу підприємства та здатностей персоналу до ефективного використання ресурсів у процесі досягнення встановлених цілей;

- принцип інноваційності, що передбачає постійне удосконалення технологій, системи управління тощо для досягнення досконалості підприємства;

- принцип екогармонійності, який означає необхідність врахування екологічних наслідків діяльності підприємства;

- принцип економічності, що передбачає забезпечення сталого розвитку.

Сфера природокористування на сьогодні ще потребує значних змін, оскільки економічні реформи досить повільно впроваджуються на практиці.

Управління системою буде ефективним тільки у тому випадку, коли буде спиратися на принципи, які встановлюються відповідно до законів і відображають внутрішні взаємозв'язки і взаємозалежності системи.

У розвиток управлінських аспектів економічних процесів у сфері природокористування на макрорівні доцільно, передусім, визначити сукупність організаційних і методичних спеціальних та загальнонаукових принципів управління економіко-екологічним потенціалом підприємства, які можна звести до таких десяти моментів (Дерев'янку, 2009, с. 119-120):

- цілеспрямована система управління економіко-екологічним потенціалом підприємства має базуватися на загальних принципах управління, таких як демократичність, наукова обґрунтованість, єдність інтересів суспільства, колективу та особистості, але з пріоритетом інтересів суспільства;

- управління економіко-екологічним потенціалом підприємства потрібно здійснювати на всіх стадіях його відтворення – формування, розвитку та використання, які складають єдиний механізм, спрямований на вирішення загального завдання;

- управління економіко-екологічним потенціалом має будуватися за принципом комплексності, який передбачає розроблення єдиної системи показників оцінки рівня потенціалу, що характеризують усі ланки системи та враховують множинність сфер і багатоаспектність аналізу і, зокрема, оцінку негативного впливу факторів;

- залежність екологічних результатів від економічних можливостей формування, розвитку й використання потенціалу, які у свою чергу залежать від ефективності функціонування підприємства;

- інтегрування структурно-функціональних параметрів процесу управління економіко-екологічним потенціалом підприємства з динамікою науково-технічної, природоохоронної і виробничої діяльності за розвитком цих напрямів, а також циклом функціонування системи організаційних форм, які її реалізують;

– принцип плановірності, пропорційності та динамізму означає, що система управління економіко-екологічним потенціалом підприємства має бути забезпечена інформаційно-технологічним інструментарієм, який дозволяє вирішувати прогностні, планові, аналітичні й оперативні завдання із застосуванням адекватного арсеналу методів і засобів;

– системність, безперервність і надійність управління економіко-екологічним потенціалом підприємства і характеризується злагодженістю функціонування системи, налагодження зворотного зв'язку між усіма компонентами управляючих органів та об'єктів управління виявляється у створенні таких організаційно-господарських та технічних умов, за яких враховується специфіка самого процесу управління, невизначеність структури й обсягу потреб;

– управління економіко-екологічним потенціалом повинно забезпечувати прогресивність результатів діяльності, орієнтованої на досягнення найвищого науково-технічного рівня та обґрунтованої комплексними розрахунками економіко-екологічних показників;

– гнучкість реакцій на зміну зовнішнього оточення, здатність підприємства реагувати на зміни рівня економіко-екологічного потенціалу залежно від зміни мотивів, цілей і завдань, які забезпечують гнучкість управління і сприйняття нововведень;

– орієнтація на стимулювання подальшого науково-технічного розвитку, досягнення найкращих результатів при мінімально допустимому рівні витрат, тобто ефективність використання економіко-екологічного потенціалу.

На думку Васюкової Г. Т. та Грошевої О. І. (2009), природокористування повинно базуватися на новому соціоекологічному принципі, при якому критерієм ефективності господарської діяльності є одержання максимально можливої економічної вигоди при обов'язковому зберіганні динамічної рівноваги в геоеко-системах, що досягається не перевищенням антропогенним навантаженнями гранично припустимих рівнів. Соціологічний принцип

природокористування потребує переходу від нераціонального екстенсивного природокористування, при якому природозахисні дії спрямовані на боротьбу з негативними наслідками нераціонального природокористування, до раціонального, рівноважного, при якому суспільство повинно контролювати зберігання природи й оптимізацію середовища існування людей так, щоб узагалі не виникало конфлікту між суспільством і природою.

В той же час, Решетнікова І. Л. (2009, с.44) зазначає, що принципи економіко-екологічного управління, повинні застосовуватися з врахуванням тлумачення принципів характеристик складових елементів поняття економіко-екологічного управління, запропонованих Європейською системою EMAS (Environmental Management and Audit System).

Садеков А. А. в своїй монографії (2002), формулює такі принципи економіко-екологічного управління: стратегічність; послідовність; своєчасність; екологічне сумління; мотивування; попередження; функціональна інтеграція; професіоналізм; відповідальність.

Основними принципами впровадження системи екологічного менеджменту на основі стандартів серії ISO 14001 (Держспоживстандарт України, 2006) є такі:

- управління якістю навколишнього середовища найвищим пріоритетом організації;
- встановлення та підтримування зв'язків з внутрішніми та зовнішніми зацікавленими сторонами;
- ідентифікація вимог зі сторони діючих норм правових актів до екологічних аспектів діяльності організації, використання продукції чи надання послуг;
- реалізація згоди між управлінським персоналом та працівниками організації, які займаються проблемами охорони навколишнього середовища з чітким розумінням економічної та іншої відповідальності;

- включення процедур планування та обліку екологічних аспектів у життєвий цикл продукції чи послуг; виділення необхідних і достатніх (матеріальних, фінансових, кадрових) ресурсів;

- оцінка характеристик екологічності, їх відповідності екологічній політиці організації, її цілям та задачам та ін.

У розробленні стандартів ISO 9000 (2000 р.) було визначено вісім принципів управління якістю, які допомагають керівникам покращувати діяльність підприємства:

Орієнтація на споживача (розуміння потреб клієнтів).

Лідерство керівника (керівники встановлюють єдність мети та напрямів діяльності організації. Їм слід створювати та підтримувати внутрішнє середовище, в якому працівники можуть бути повністю залучені до виконання завдань організації).

Залучення працівників (вміння цінувати талант кожного працівника).

Процесний підхід (бажаний результат досягається ефективніше, коли діяльністю та відповідними ресурсами управляють як процесом).

Системний підхід до менеджменту (врахування взаємозалежності процесів, які відбуваються на підприємстві. Це збільшує ефективність роботи, яка відображається на загальних результатах).

Постійне поліпшення (постійне поліпшення діяльності організації в цілому слід вважати незмінною метою).

Прийняття рішень, заснованих на фактах (ефективні рішення ґрунтуються на аналізі даних та інформації).

Взаємовигідні відносини з постачальниками (налагодження стосунків, які сприяють усім зацікавленим сторонам).

Принципи, які необхідно враховувати при формуванні економічного механізму управління економіко-екологічною безпекою на залізничному транспорті, на думку Сураєвої М. О. (2011, с. 112-113), такі:

– здійснення природоохоронної діяльності на залізничному транспорті та прилеглих районів до залізничної лінії у відповідності з науково

обґрунтованими цільовими комплексними програмами, які розробляються під керівництвом регіональних органів;

- фінансування природоохоронної діяльності (за винятком експлуатаційних витрат, нового будівництва і реконструкції) здійснювати в основному, за рахунок власних коштів підприємств-забруднювачів;

- участь підприємств-забруднювачів у фінансуванні природоохоронних заходів шляхом відрахування платежів пропорційно величині нанесеної ними шкоди галузям економіки. Тим самим дотримується принцип соціальної справедливості та забезпечується рівність умов господарювання підприємств в умовах ринкової економіки;

- концентрація засобів підприємств, які перераховують кошти на природоохоронну діяльність, в єдиному регіональному органі, де вони створять відповідний фонд, який буде частиною місцевих бюджетів;

- фінансування природоохоронної діяльності підприємств з регіональних фондів у відповідності з цільовими комплексними програмами охорони природи виходячи з ефективності конкретних заходів і не залежно від розміру фінансового внеску в фонд конкретного підприємства.

Українські науковці Аніщенко В. О. та Олійник Л. В. (2011, с. 82-83) стверджують, що закономірності існування і функціонування систем відбивають системні принципи, використання яких доцільне при аналізі та проектуванні досліджуваних складних об'єктів. Одні з них носять загальний характер (композиції та декомпозиції, відповідності, керованості, контрольованості, пропорційності, зворотного зв'язку, оперативності, ціле обумовленості), а інші відображають особливості досліджуваних систем: принцип відкритості; принцип економічності; принцип гармонізації функціонування «внутрішніх (штучних)» і «зовнішніх (природних)» підсистем підприємства.

Нижче подано класифікації принципів ЕЕУ на залізничному транспорті за різними джерелами.

У праці (Терьошина, Лапідіус та Тріхунков ред., 2006, с. 255) подає такі принципи управління залізничним транспортом: системність; багато вимірність та ієрархічність; ціленаправленість.

Функціонування будь-якого елемента техносфери, в тому числі і залізничного транспорту, має ґрунтуватися на наступних принципах:

- проведення кількісної та якісної оцінки стану екологічних систем, природних комплексів та природних ресурсів;
- нормування рівня антропогенних впливів від різних видів діяльності, в тому числі і об'єктів залізничного транспорту на природне середовище;
- обмеження впливу на природне середовище за допомогою різних методів і засобів очищення атмосферних викидів, стічних вод, відходів виробництва, фізичного впливу;
- створення екологічно чистих виробництв, технологій, рухомого складу, обладнання та транспортних систем;
- безперервний контроль за станом навколишнього середовища методами екологічної профілактики функціонування галузей та об'єктів транспорту;
- використання економічних методів в управлінні охороною навколишнього середовища та раціонального природокористування;
- невідворотність настання відповідальності за порушення правил, норм, з охорони навколишнього середовища.

У зв'язку з цим усі принципи менеджменту поділяють на дві групи – загальні та індивідуальні. До загальних принципів управління відносять:

- принцип застосовуваності, який полягає у тому, що менеджмент розробляє свого роду керівництво до дії для всіх працівників підприємства;
- принцип системності, що реалізується в охопленні менеджментом усієї системи з врахуванням зовнішніх і внутрішніх зв'язків, взаємозалежності й відкритості власної структури чи системи в цілому;

- принцип багатофункціональності, який передбачає охоплення менеджментом різних аспектів діяльності: матеріального (ресурси, послуги), функціонального (організація праці), змістового (досягнення кінцевої мети);
- принцип інтеграції, що вимагає поєднання у межах системи різних способів взаємовідносин і поглядів працівників, тоді як поза підприємством може відбуватись їх диференціювання;
- принцип орієнтації на організаційні цінності заснований на розумінні того, що менеджмент входить до зовнішнього середовища з певною уявою щодо таких цінностей, як гостинність, чесність, вигідне співвідношення ціни й пропонованих послуг тощо.

Зазначені загальні принципи управління необхідно не лише враховувати, але й обов'язково виконувати в діяльності підприємств.

Основним серед індивідуальних принципів менеджменту є принцип оптимального співвідношення централізації й децентралізації в управлінні.

Принцип співвідношення централізації й децентралізації передбачає необхідність оптимального поєднання єдиноначальності та колегіальності в управлінні. Суть єдиноначальності полягає у тому, що керівник певного рівня управління має право самостійного вирішення питань, які відносяться до його компетенції, тобто у наданні менеджеру підприємства широких повноважень, необхідних йому для виконання покладених на нього функцій управління та реалізації персональної відповідальності.

Колегіальність передбачає колективне прийняття рішень на основі точок зору керівників різного рівня та виконавців.

Пошук оптимального співвідношення між єдиноначальністю та колегіальністю становить одне з найважливіших завдань управління, від вірності вирішення якого значною мірою залежать його ефективність та дієвість.

Принцип наукової обґрунтованості управління полягає в науковому передбаченні та плануванні в часовій площині соціально-економічних перетворень на підприємстві. Основний зміст цього принципу відбивається у

положенні: всі управлінські дії здійснюються на базі наукових методів і підходів.

Принцип плановості передбачає основні перспективні напрями розвитку підприємства. План є певним комплексом економічних і соціальних завдань, які необхідно вирішити в майбутньому.

Принцип узгодженості прав, обов'язків і відповідальності передбачає, що кожний підлеглий повинен виконувати покладені на нього завдання й періодично звітуватись щодо їх виконання.

Як видно з вищенаведених підходів до визначення та класифікації принципів ЕЕУ, існує певна розмитість в понятійно-категоріальному апараті. Це дозволило навести власне визначення: принципи ЕЕУ залізничним транспортом – це основні положення та парадигма ЕЕУ підприємств залізничного транспорту, яке покликане гармонізувати її економічну, екологічну та соціальну складові.

Проведений аналіз вітчизняних та іноземних джерел з використанням методів порівняння, систематизації та узагальнення за окресленою проблемою, дав можливість запропонувати власну класифікацію принципів ЕЕУ ПЗТ, яке представлено на рис. 2.4.

Здійснено поділ принципів ЕЕУ на економічну, екологічну та соціальну складові, в якому розкрито принципи кожної з них.

1. Економічні принципи:

- забезпечення економічного розвитку;
- забезпечення випереджаючого розвитку залізничної інфраструктури;
- сприяння раціональному ціноутворенню;
- залучення інвестицій; запровадження інновацій; отримання прибутку

тощо.

2. Екологічні принципи:

- обов'язкове дотримання екологічного законодавства, стандартів і нормативів;
- виконання пріоритетності вимог екологічної безпеки;

- введення в дію економічних механізмів природокористування;
 - здійснення природоохоронної діяльності на основі принципу «забруднювач платить»;
 - стимулювання запровадження ресурсо та енергозберігаючих технологій;
- безперервний контроль щодо впливу на довкілля тощо.

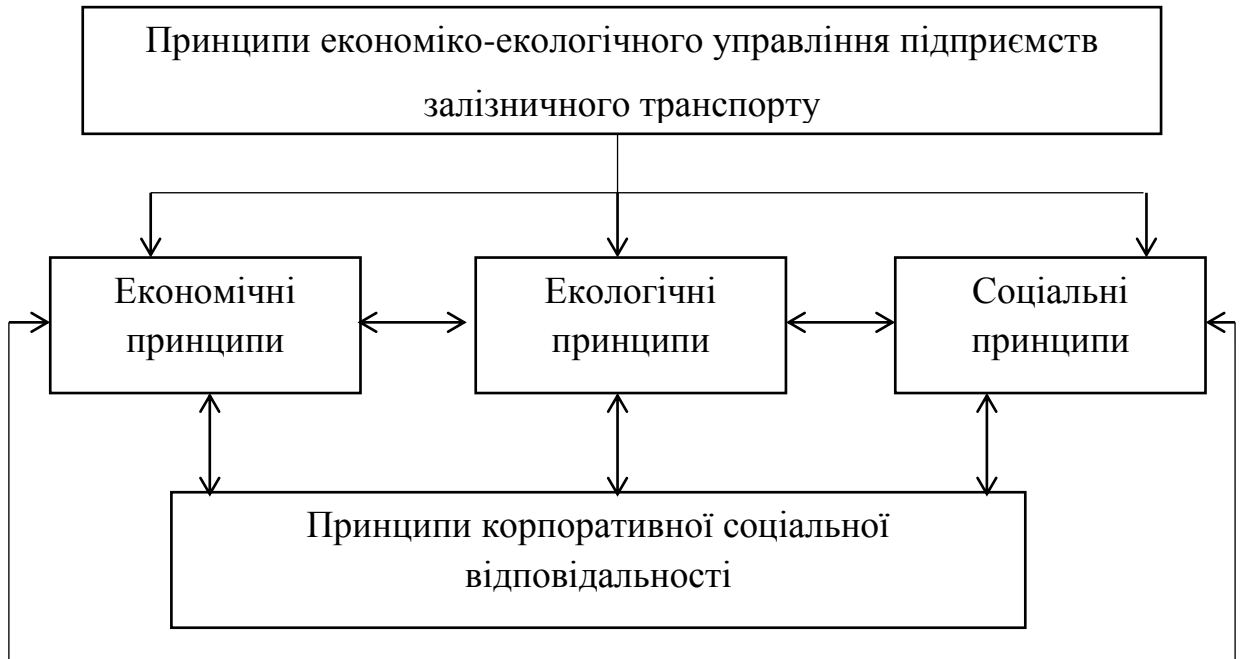


Рис. 2.4. Класифікація принципів економіко-екологічного управління підприємств залізничного транспорту

Примітка: запропоновано автором

3. Соціальні принципи:

- сприяння соціального розвитку;
- створення умов для надання безпечних та доступних транспортних послуг;

- врахування потреб та інтересів працівників;
- соціальна відповідальність тощо.

4. Об'єднувальні принципи:

- корпоративної соціальної відповідальності;
- паритетності;
- цілеспрямованості;

- взаємозалежності;
- активізації;
- системності;
- стратегічності;
- запобігання;
- своєчасності;
- попередження;
- функціональної інтеграції.

Вони базується на своїх усталених законах, правилах, нормах та теоріях, які притаманні як економіці, так і екології з врахуванням специфіки діяльності підприємств залізничного транспорту.

Тут важливе значення мають об'єднувальні принципи, дотримання яких буде гармонізувати всю виробничо-господарську діяльність ПЗТ.

Необхідно відзначити, що всі принципи ЕЕУ є взаємозалежними, тільки дотримання в комплексі цих принципів дозволить ПЗТ збалансовано здійснювати діяльність на паритеті економічної екологічної та соціальної складових. На схемі показано, що всі принципи є взаємозалежними та взаємопов'язаними, тому між ними є зворотні зв'язки.

Дослідження проблеми ЕЕУ підприємств залізничного транспорту, а також, понятійного-категоріального апарату термінів «принципи екологічного управління», «принципи економіко-екологічного управління», виявило певні розбіжності в їх класифікації різними авторами та відсутність загальновизнаного розподілу в науковій літературі. Це дозволило запропоновувати власне визначення.

Принципи економіко-екологічного управління ПЗТ – це основні положення та парадигма такого управління, які покликані гармонізувати її економічну, екологічну та соціальну складові. Також на основі аналізу, узагальнення та систематизації наведено принципи управлінської діяльності у системі ЕЕУ в контексті сталого розвитку залізниць України у вигляді рис. 2.5.

Принципи управлінської діяльності у системі економіко-екологічного управління в контексті сталого розвитку підприємств залізничного транспорту

Принципи сталого розвитку
(загальносистемні)

Системна цілісність процесу розвитку і охорони довкілля

Врахування екологічних вимог і розвитку в процесі прийняття управлінських рішень

Адекватність екологічних стандартів, цілей та пріоритетів управління еколого - економічним аспектам, проблемам транспортної галузі

Комплексність запобігання та контролю забруднень навколишнього природного середовища

Наукове розуміння процесів, застосування інноваційних технологій

Регламентація екологічної відповідальності

Застосування економічних інструментів принципу «забруднювач – платить»

Постійне оцінювання впливу на навколишнє природне середовище, здоров'я працівників залізниці та населення

Підприємницькі принципи сталого розвитку залізниць України

Еколого – економічне управління на засадах сталого розвитку – пріоритет залізниць України

Постійне вдосконалення екологічних політик, програм, характеристик

Заохочення особистої екологічної відповідальності

Застосування попереджувальної екологічної модернізації

Оцінювання можливих впливів діяльності на довкілля

Застосування екологічно чистих технологій

Консультування, навчання, підвищення кваліфікації працівників

Вимірювання екологічних характеристик

Проведення регулярних екологічних аудитів

Заохочування застосування принципів та методів економіко – екологічного управління

Загальносистемні принципи управління: системний підхід до підготовки і прийняття управлінських рішень, гнучкість організаційних структур управління, корпоративна культура, політика, філософія, професіоналізм персоналу, інноваційні пріоритети

Рис. 2.5. Класифікація принципів діяльності у системі економіко-екологічного управління підприємств залізничного транспорту

Примітка: запропоновано автором

Отже, підсумовуючи вищенаведене, зазначимо важливість застосування в діяльності підприємств залізничного транспорту принципів економіко-екологічного управління на засадах сталого розвитку; комплексності запобігання та контролю за забрудненнями навколишнього природного середовища; застосування економічних інструментів оцінювання впливу на довкілля. Це дозволить і надалі підтримувати подальший сталий розвиток підприємств залізничного транспорту та здійснювати ефективне його економіко-екологічне управління.

2.3. Методичні підходи до оцінювання економіко-екологічного управління підприємствами залізничного транспорту

Проблема розробки інтегрального показника останнім часом привертає увагу багатьох дослідників з різних наукових галузей, про що свідчать численні публікації з розробки та використання таких показників в економіці, соціології, педагогіці, медицині екології, житлово-комунальній сфері, військовій галузі тощо. Популярність даного напрямку зумовлена досить широким колом завдань, які можуть бути вирішені з його допомогою, серед яких можна виділити порівняння об'єктів між собою, визначення структури об'єктів, класифікацію об'єктів стосовно рівня досліджуваної якості, визначення загального рівня якості, класифікацію нових об'єктів стосовно визначеної структури, виявлення ступеня відповідності досліджуваних об'єктів деякому уявному «ідеалу» та визначення напрямів покращення ситуації тощо (Григорук та Ткаченко, 2014, с.34).

Сфера застосування інтегральних оцінок дуже широка. На сьогодні методом інтегральних (рейтингових) оцінок найбільш широко послуговуються у сфері фінансів й інвестицій, та в маркетингу при дослідженні конкурентоспроможності. Так, законодавчо розроблена Методика

інтегрального оцінювання інвестиційної привабливості підприємств та організацій, затверджена наказом Агентства з питань запобігання банкрутству підприємств та організацій № 22 від 23.02.1998 р. «Про затвердження Методики інтегральної оцінки інвестиційної привабливості підприємств та організацій» (Агентство з питань запобігання банкрутству підприємств та організацій, 1998).

Науковцями і практиками-експертами пропонуються, зокрема, методики інтегральної оцінки ефективності діяльності підприємства, фінансового стану підприємства, конкурентоспроможності підприємства/банку, ефективності інвестиційних проектів, важкості праці (умов праці), якості НПС тощо (Методология рейтинга «100 лучших топ-менеджеров Украины, 2014; Рейтинг успешных топ-менеджеров до 35, 2016). Інтегральні оцінки можуть бути використані також для укладення різних рейтингів, наприклад, рейтингування характеристик індивідуальної пропозиції робочої сили на ринку праці (Мазник, 2016, с. 268). Світовий банк «Doing Business» складає рейтинг інвестиційної привабливості країн світу, до якого з 2004 року входить 189 держав (Doing Business: видимість чи привід для реальних змін, 2016).

Науковцем у сфері діяльності ПЗТ Христофором О. В. (2014) запропоновано метод рейтингових оцінок для дослідження показників роботи таких підприємств.

У ході практичної діяльності часто виникає завдання ранжування об'єктів спостереження за показниками, отриманими в результаті проведеного дослідження. Якщо кількість показників невелика, теоретично можна обрати з них найбільш значущий і провести відповідне ранжування за його значеннями. Якщо кількість показників є досить великою, вони мають різну природу, відображають різні характеристики досліджуваного явища або підстав для виявлення найбільш вагомого показника нема, вирішення завдання істотно ускладнюється. Більше того, якість, за якою необхідно провести ранжування або зіставлення об'єктів, може мати латентну природу і, відповідно, не мати явного відображення серед відібраних показників

(Григорук та Ткаченко, 2014, с. 34). У такому випадку виникає завдання побудови узагальненого (інтегрального, зведеного) показника, за допомогою якого можна було б провести необхідне рейтингування.

Сучасна економічна наука визначає, що кількість показників, які відображають вплив діяльності ПЗТ на довкілля, є доволі великою і вони мають різну природу, тому виникає потреба побудови інтегрального показника такого впливу. Показники, що відображають вплив діяльності ПЗТ на довкілля, мають оціночний характер, тобто є індикаторами. Складність оцінювання такого впливу полягає в тому, що вплив, визначений за одними індикаторами, може відрізнитися від показника впливу, розрахованого за іншими індикаторами.

За умов значної кількості показників впливу діяльності підприємств залізничного транспорту на навколишнє природне середовище, затруднюється процедура побудови такого інтегрального показника.

Наявність великої кількості індикаторів, що характеризують вплив діяльності ПЗТ на довкілля, ускладнює процедуру побудови інтегрального показника, робить його громіздким, знижує інформативність та негативно впливає на значущість вагових коефіцієнтів. Для уникнення цієї ситуації базові показники потрібно згрупувати за певною характеристикою, наприклад, відповідно до кожної компоненти такого впливу. При цьому показники кожної групи повинні відображати одну характеристику досліджуваних об'єктів, між показниками всередині групи повинні спостерігатись доволі щільні кореляційні зв'язки, а між показниками різних груп кореляційні зв'язки повинні бути незначними (Григорук та Ткаченко, 2014, с. 425).

Загалом, під інтегральним показником розуміють деякий умовний числовий вимірювач латентної якості досліджуваного явища (Григорук та Ткаченко, 2014). Для реалізації ідеї побудови будь-якого інтегрального показника необхідно визначити його концепцію, сформулювати інформаційну базу, визначити алгоритм його розрахунку. При визначенні складових впливу

діяльності ПЗТ на довкілля необхідно враховувати специфіку ПЗТ як складних систем. Вплив діяльності ПЗТ на довкілля полягає у негативному впливі на якість атмосферного повітря; значному споживанні води та водовідведення; забрудненні ґрунтів та земельного полотна; шумовому та вібраційному забрудненні; електромагнітному забрудненні; іонізуючому впливі тощо.

Метою побудови інтегрального показника є компактний опис деякої якості досліджуваного явища із збереженням основних властивостей структури досліджуваних об'єктів (Григорук та Ткаченко, 2014, с. 35). Беручи за основу принципи побудови інтегрального показника, викладені у працях низки науковців (Григорук та Ткаченко, 2014, с. 35; Яремко та Рябкова, 2014, с. 426), для побудови інтегрального показника впливу діяльності ПЗТ на довкілля необхідне врахування певних вимог: чітке відображення мети його побудови та можливість вирішення поставлених завдань відповідно до стратегії ЕЕУ сталим розвитком ПЗТ; достатня інформативність та роздільна здатність; проста і зрозуміла інтерпретація; врахування інформативності його складових і при цьому стиснення надлишкової інформації, що в них міститься; інваріантність стосовно одиниць вимірювання його складових; максимальне відтворювання варіації його складових; статистична значущість вагових коефіцієнтів його складових. Оцінювати складові необхідно з позиції якісної характеристики показників, спираючись на об'єктивні та доступні джерела інформації.

Алгоритм побудови і розрахунку інтегрального показника впливу діяльності ПЗТ на довкілля полягає у наступному:

- визначення складових впливу діяльності ПЗТ на довкілля;
- формування системи чинників, що визначають вплив діяльності ПЗТ на довкілля у розрізі складових такого впливу;
- формування сукупності базових характеристик такого впливу. Кожна з цих характеристик становить показник, виміряний за метричною шкалою;
- формування вектора окремих показників для оцінювання окремих

аспектів впливу діяльності ПЗТ на НПС;

- вибір методу розрахунку для оцінювання окремих складових такого впливу;

- вибір вагових коефіцієнтів базових показників, що свідчить про відносну важливість кожної складової інтегрального показника;

- формування часткового узагальненого показника, який характеризує окрему складову впливу діяльності ПЗТ на довкілля;

- вибір методу розрахунку та формування зведеного показника, який характеризує такий вплив загалом, з урахуванням параметрів, що відображають значущість окремих складових впливу.

Необхідно відзначити, що для адекватного відображення інформації з метою моніторингу впливу діяльності ПЗТ на довкілля система базових показників, що відображають такий вплив, повинна адекватно відображати сутнісні характеристики впливу та давати комплексне уявлення про екологічні наслідки функціонування ПЗТ. Показники, що використовуються, повинні давати змогу проводити порівняльний аналіз та будувати динамічні ряди, також має бути мінімізована суб'єктивна інтерпретація даних (Галіцин, Суслов та Самченко, 2013; Яремко та Рябкова, 2014, с. 426).

Базові показники, що обрані для оцінювання впливу діяльності ПЗТ на НПС, повинні відповідати таким вимогам:

- підбір показників відповідно до вибраної стратегії ЕЕУ сталим розвитком ПЗТ;

- обрані показники повинні бути пов'язаними з факторами впливу та відповідати меті функціонування ПЗТ, чим забезпечується їхня корисність для ЕЕУ сталим розвитком ПЗТ;

- показники повинні бути простими, зрозумілими, легко обраховуватися та бути побудованими на діючій системі статистичного програмного забезпечення.

Для кожної групи індикаторів, що відображає певну складову впливу діяльності ПЗТ на довкілля, визначається частковий індикатор. Цей процес

може відбуватися у кілька етапів, поки не буде досягнута прийнятна кількість базових показників. Недоліком такого підходу є втрата безпосереднього зв'язку між базовими показниками і кінцевим інтегральним показником.

Кожна складова впливу діяльності ПЗТ на довкілля може містити як кількісні показники, так і якісні. Кількісні показники формуються на основі об'єктивних даних, тоді як якісні показники є суб'єктивними, але вони можуть бути особливо важливими для його формування та оцінювання (наприклад, шумового та вібраційного забруднення).

Якісні показники складових такого впливу ПЗТ можуть оцінюватися в балах або коефіцієнтах за допомогою методів експертного опитування тощо. Для дослідження і оцінки ситуації залучають групу експертів, які на основі знань, вмінь та досвіду оцінюють певні екологічні явища та виробляють рекомендації щодо вирішення проблеми. Значення показника такого впливу ПЗТ не повинно залежати від одиниць вимірювання його складових. Для дотримання цих вимог необхідно провести уніфікацію шкал, за якими початково виміряні базові показники.

Така процедура являє собою перетворення шкали (перенесення початку відліку і зміну масштабу), в результаті якого область можливих значень вимірювання завжди задана відрізком $(0; N)$, де число N визначає розмах нової шкали і обирається із змістовних міркувань (Григорук та Ткаченко, 2014, с. 426-427).

Інтегральний показник впливу діяльності ПЗТ на довкілля для кращої інтерпретації доцільно побудувати таким чином, щоб його значення знаходилось в межах від 0 до 1. При цьому нульове значення показника відповідає найнижчому значенню впливу, а значення рівне 1 – найвищому. Для представленого дослідження застосована метрична шкала $(0; 1)$.

Одним із способів уніфікації є – відповідно до еталону, нормативу, середнього. У такому випадку уніфіковане значення визначається як відношення виміряного значення показника до еталонного значення. Коли визначити еталонне значення важко, уніфікація відбувається на підставі

відхилень значення виміряного показника від мінімального і максимального значень показника в сукупності.

Показники можуть по-різному впливати на результативність показника інтегрального оцінювання. Якщо вищому значенню показника відповідає вище значення результативності, він вважається стимулятором. Якщо нижчому значенню показника відповідає вище значення результативності, то – дестимулятором (Яремко та Рябкова, 2014, с. 427). Зауважимо, що при оцінюванні інтегрального показника впливу тепловозної та електровозної тяги на довкілля такі показники є дестимуляторами, оскільки його збільшення негативно впливає на навколишнє природне середовище.

Під час вибору методу розрахунку інтегрального показника необхідно брати до уваги, що інтегральний показник повинен надати можливість для проведення як ретроспективного, так і перспективного аналізу, повинна враховуватися можливість переходу від якісних оцінок до кількісних за допомогою математичних та статистичних методів, повинні розглядатися усі складові впливу діяльності ПЗТ на довкілля.

Для побудови залежності між базовими показниками та інтегральним, застосовують їх згортку. Найчастіше використовуються дві її форми: адитивна і мультиплікативна. Адитивну згортку варто використовувати, коли зменшення значення за одним критерієм компенсується зростанням значення за якимось іншим критерієм (чи кількома критеріями). У такому разі, навіть якщо значення одного критерію дорівнює нулю, загальне значення інтегрального показника може бути досить непоганим за рахунок інших критеріїв.

Мультиплікативною згорткою доцільно послуговуватись, коли низькі оцінки навіть по одному-двох критеріях небажані. Така згортка є дуже чутливою до низьких значень показників, оскільки значення навіть одного показника, яке близьке до нуля, фактично може нівелювати впливи інших показників.

Відтак, пропонуємо оцінювати вплив діяльності ПЗТ на довкілля,

використовуючи підхід комплексної оцінки на основі інтегрального показника, який розраховується методом адитивної згортки критеріїв, тобто сумуванням окремих показників, що ґрунтуються на тій чи іншій системі критеріїв. Окремі показники визначаються рівнем досягнення еколого-економічних показників, що характеризують складові такого впливу ПЗТ, помноженим на вагові коефіцієнти, що характеризують важливість того чи іншого показника у загальній сукупності критеріїв впливу.

Основні підходи до побудови інтегрального показника розкриті у праці «Методи побудови інтегрального показника» (Григорук та Ткаченко, 2014).

Визначення та обґрунтування вагових коефіцієнтів є одним із складних завдань у процедурі побудови інтегрального показника. Найпоширенішим є використання експертного оцінювання вагомості кожного базового показника. Однак більш об'єктивним є використання оцінок, що ґрунтуються на статистичному опрацюванні даних.

Окремої уваги потребує питання експертних опитувань з цієї проблематики, оскільки експертне оцінювання є найрозповсюдженішим методом одержання певної інформації. Експертні методи опитування давно і широко застосовуються у вирішенні складних технічних, гуманітарних та соціально-економічних проблем, суть яких полягає в опитуванні спеціалістів. Всі вони відрізняються між собою вибіркою респондентів, інструментарієм опитування та аналізування одержаної в результаті інформації. Висококваліфіковані фахівці у певній галузі виступають експертами, адже володіють необхідними для оцінювання знаннями (Кримський, 1992).

Для експертного опитування використовують таку форму опитування, як разове індивідуальне опитування (анкетування).

Значний внесок у розвиток теорії і практики експертних оцінок загалом зробили українські вчені Глушков В. М., Ямпольський С. М., Добров Г. М., Михалевич М. В., Шор Н. З., Хилюк Ф. М., Геєць В. М., Гнатієнко Г. М. та ін. (Грабовецький, 2010, с. 6). У сфері діяльності ПЗТ метод рейтингових оцінок

для дослідження показників роботи залізниць України був запропонований Христофором О. В. (2014).

Поза тим, недостатній рівень методологічної розробленості науковцями проблеми оцінки впливу діяльності ПЗТ на НПС зумовлює необхідність у детальнішому її дослідженні та виробленні методики інтегрального оцінювання такого впливу.

Взявши за основу методику оцінювання, основними етапами експертного опитування є: розробка концептуальної схеми та програми, постановка завдання, забезпечення експертів необхідною первинною та додатковою інформацією, одержання оцінок, їх узгодження за необхідності отримання групового рішення, обробка результатів. Перебіг проведення експертного оцінювання відбувався у такій послідовності: організаційний етап, формування експертної групи, безпосереднє оцінювання та опрацювання результатів експертної оцінки.

Звернемо увагу, що експертне опитування має специфічні відмінності від масового опитування у програмі організації, анкеті та методах обробки і подання результатів опитування. Програма експертного опитування, як правило, передбачає процедуру добору експертів на підставі їхньої самооцінки та взаємної оцінки, ознайомлення експертів з необхідною інформацією та завданнями дослідження. Анкета може містити складні, зокрема відкриті питання, які не завжди спрацьовують в масових опитуваннях. Крім того, в анкеті експертного опитування не допустимі питання-пастки, мета яких виявити некомпетентність вже відібраних експертів. Часто передбачається вироблення узгодженого рішення експертів, чого майже не спостерігається при проведенні масових опитувань. При обробці даних експертного опитування статистична обробка не є єдиною процедурою, а усереднені оцінки не відіграють роль визначальних. Оскільки експертне опитування застосовується для вирішення нетипових завдань, найбільш раціональне рішення може знаходитися осторонь усередненого

розподілу. Тому при аналізі даних експертного опитування необхідний розгляд індивідуальних пропозицій та відповідей експертів.

До процедур експертного опитування належать: класифікування (групування об'єктів чи ознак, виділення визначаючих ознак чи індикаторів), шкалування (використання готових шкал та побудова шкал внаслідок узагальнення даних експертного опитування), оцінювання при вимірі уподобань (ранжування, задання вагових коефіцієнтів, бальна оцінка; парні, множинні та послідовні порівняння). Відтак, для здійснення інтегрального оцінювання впливу діяльності ПЗТ на довкілля було обрано оцінювання у вигляді бальних оцінок і рейтингування.

Щодо проблеми кількості членів експертної групи доцільно прислухатись до позиції науковців, які, керуючись результатами дослідження методологічних проблем експертного оцінювання, у тому числі і проблеми надійності процедури відбору експертів, пропонують створювати експертну комісію з десяти чи кількох десятків членів (Крулехт та Тельнюк, 2002; Лук'янова, 2008, с. 59). Натомість кількісне збільшення експертної групи неминуче призведе до збільшення похибки (Лук'янова, 2008, с. 58).

Достовірність колективної експертної оцінки залежить від компетентності експертів, ступеня обізнаності з проблемою, за якою здійснюється експертиза, від їхнього відповідного фахового стажу, результатів роботи у галузі даної проблеми, від ступеня умінь науково, обґрунтовано та об'єктивно аргументувати свою позицію (Лук'янова, 2008, с. 59).

Відтак, проведено анкетування з метою експертного опитування фахівців-екологів (керівників, начальників, заступників начальників, фахівців, інженерів з питань екології служб, відділів, секторів, дирекцій, структурних підрозділів, станцій, залізниць та ПЗТ України) задля здійснення інтегрального оцінювання впливу діяльності ПЗТ на НПС, про що засвідчує довідка (Додаток А).

Із заповнених 31 анкети, 8 анкет відкинуто, оскільки вони містили систематичні помилки (наприклад, опитуваний задекларував 15 років екологічного стажу, а самооцінку визначив на рівні 3-4 балів, що означає, що він автоматично не може вважатись експертом). Тож, керуючись принципом достатності інформації, для здійснення інтегрального оцінювання впливу діяльності ПЗТ на довкілля використовувались 23 анкети.

Під відомим інформаційним забезпеченням розуміють нормативні, довідкові, звітні та інші характеристичні дані про реальні економічні системи та їхні складові, які були до моменту моделювання. У зв'язку з послідовною розробкою комплексу моделей, які описують складний об'єкт і формалізовані окремою моделлю, вся інформація про моделюючу систему може бути не повністю відома до моменту розв'язку деякої задачі. Проте це не заважає використанню окремої моделі, якщо вона побудована з дотриманням принципу достатності. Крім цього, виконання принципу достатності дає можливість переходити від загальних моделей до більш детальних, поступово уточнюючи та конкретизуючи результати досліджень (Івашук ред., 2008, с. 26). Також при обробці результатів анкетування було враховано інші загальновідомі принципи, зокрема: принцип інваріантності інформації; принцип спадкоємності (наступності) моделей; принцип реалізованості (ефективності) моделей (Івашук ред., 2008, с. 24); системності, інтегрованості, невизначеності, головних видів діяльності (Івашук ред., 2008, с. 24).

Принцип інваріантності інформації дозволяє уникнути ситуації, коли в справі використовується інформація, яка може бути відома лише за результатами моделювання (що призводить до «циклічності» моделі в процесі її вирішення).

Згідно з принципом наступності моделей, якщо подальша модель не відповідає попередній (а це буває через використання при її побудові нової, додаткової інформації), то раніше побудовані моделі повинні бути скориговані для забезпечення принципу наступності.

Принцип можливості бути реалізованим – необхідно, щоб кожна приватна модель могла бути реалізована за допомогою сучасних засобів комп'ютерної техніки, а також даний принцип вимагає забезпечення відповідності точності вихідних даних і необхідної точності результатів моделювання.

Анкета складалась із 7 блоків питань, форми для заповнення особистих даних опитуваного та передбачала результати самооцінки. Питання були відкритого і закритого форматів.

Перші три блоки питань стосувалися оцінки вагомості впливу пересувних джерел забруднення (тепловозів та електровозів) за шкалою від 0 до 1 шляхом ранжування. Зокрема, в анкеті необхідно було оцінити вагомість впливу основних забруднюючих речовин та парникових газів від пересувних джерел забруднення (тепловозів) на якість атмосферного повітря за шкалою від 0 до 1. Найменування основних забруднюючих речовин та парникових газів були взяті відповідно до наказу Державного комітету статистики України № 452 від 13 листопада 2008 року «Про затвердження Методики розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від транспортних засобів» (Державний комітет статистики України, 2008).

Другий блок питань мав на меті оцінити вагомість впливу на довкілля від пересувних джерел забруднення (електровозів) за шкалою від 0 до 1, а саме: шумове забруднення довкілля, вібраційне забруднення довкілля, шумове забруднення в кабіні машиніста, вібраційне забруднення довкілля в кабіні машиніста, електромагнітне забруднення, іонізуючий вплив.

Оцінку вагомості впливу пересувних джерел забруднення ПЗТ на довкілля за шкалою від 0 до 1 шляхом ранжування було запропоновано здійснити у третьому блоці питань опитувальника. До нього було включено основні види впливу пересувних джерел забруднення ПЗТ на довкілля: забруднення атмосферного повітря викидами забруднюючих речовин та парниковими газами; значні обсяги споживання води; скид зворотних вод; використання надр, земельних ресурсів (відвід земель в постійне та тимчасове

користування); забруднення ґрунтів; утворення відходів; електромагнітне випромінювання; шумове забруднення; вібраційне забруднення; іонізуючий вплив; аварійні забруднення при перевезенні небезпечних вантажів; розмір (раціональний розподіл) капітальних інвестицій та поточних витрат на охорону НПС.

Четвертий блок питань призначений для вивчення потреб в удосконаленні чи покращенні співпраці між науковцями та практиками-екологами. Ці питання сформульовані у відкритому форматі, оскільки експертам пропонувалося обрати запропонований варіант відповіді або надати власні пропозиції. 43,48 % опитуваних дали свої варіанти заходів, а саме: проведення науковцями відповідних практичних досліджень у виробничих підрозділах залізниці за окремими темами; глобальніше вивчення проблеми забруднення повітря на залізниці; тісніша співпраця з робітниками, обслуговуючими роботу ПЗТ; більше практичної співпраці; подолання байдужості керівництва до проблеми забруднення повітря; подолання недостатності чи й відсутності екологічного виховання працівників залізниці; запровадження на підприємстві штатної одиниці еколога, а не за сумісництвом – для належного і ефективного виконання своїх посадових обов'язків; проведення навчання фахівців залізниць; обов'язкове підвищення кваліфікації не рідше, як раз в 5 років; налагодження програмного забезпечення; обмін електронною інформацією.

Наступні два блоки питань стосувалися оцінки вагомості капітальних інвестицій та поточних витрат на охорону НПС підприємствами залізничного транспорту за шкалою від 0 до 1 шляхом ранжування. Це такі найменування показників згідно з їхніми щорічними звітами про роботу з охорони НПС, як: охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату; очищення зворотних вод; поводження з відходами; захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод; зниження шумового і вібраційного впливу; збереження біорізноманіття та середовища існування; радіаційна безпека; науково-

дослідні роботи природоохоронного спрямування та інші напрями природоохоронної діяльності.

Завершальний блок питань в анкеті передбачав деталізацію показника «Інші напрями природоохоронної діяльності» в даних про витрати на охорону НПС для раціонального використання фінансових ресурсів залізниці та оптимізації розподілу (зміни структури) витрат на природокористування та природоохоронну діяльність.

Майже 40% експертів дали свої пропозиції щодо цього виду витрат. З них пропонували: 1 респондент – взагалі не включати даний показник до звітів, котрі повинні містити лише конкретизовані показники; 2 – закупівлю та заміну обладнання на високотехнологічні агрегати та машини з великим коефіцієнтом екологічного захисту; 2 – розробку та отримання дозвільної документації (на основі договорів); 2 – навчання та підвищення кваліфікації фахівців; 1 – придбання екологічної літератури, проведення семінарів; 1 – організацію пропаганди серед населення щодо охорони НПС, запровадження суботників.

У формі для заповнення особистих даних опитуваного передбачалося з'ясування освіти за екологічною спеціальністю; стаж роботи на посадах, пов'язаних з екологічною діяльністю; стаж роботи в Укрзалізниці загалом та на посадах, в коло обов'язків яких входять питання використання природних ресурсів та охорони НПС чи питання екології за сумісництвом; а також задоволеність змістом діяльності на займаних посадах. Експерти проводили самооцінку за бальною шкалою. Така додаткова інформація дала можливість встановити рівень експертної групи в цілому.

Матеріали, отримані від експертів, підлягають подальшому вивченню та обробці статистичними методами, які було використано для обробки експертного опитування фахівців-екологів залізниць України програму Microsoft Excel 2010 офісного пакету Microsoft Office та статистичну програму SPSS Statistics Version 22.

Пропонується розглядати модель системного підходу (методології) з інтегрованим інформаційним забезпеченням рис. 2.6.

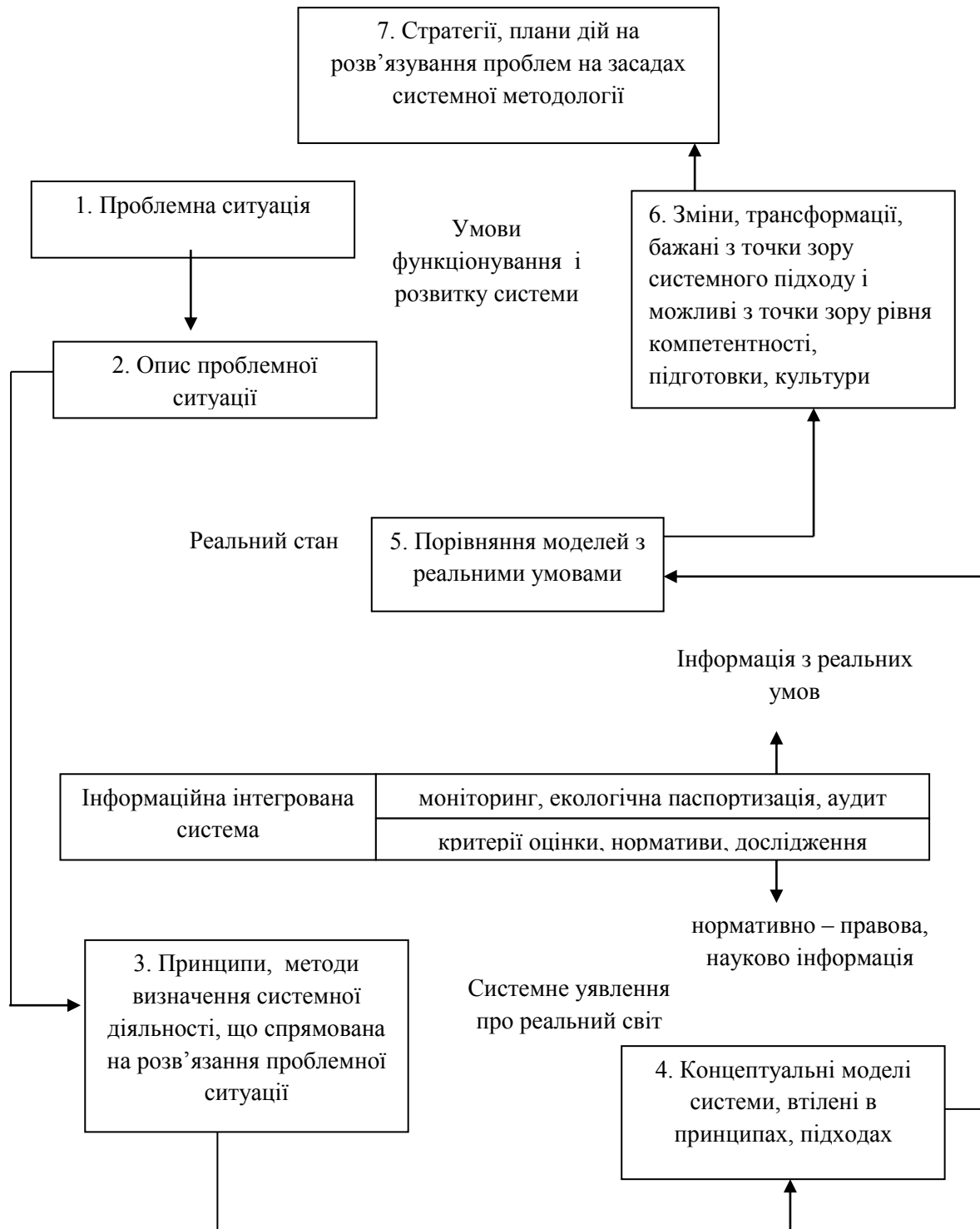


Рис. 2.6. Складові системного підходу з інтегрованим інформаційним забезпеченням

Примітка: запропоновано автором

Ця модель скерована на досягнення оптимальних чи раціональних дій в процесі керування. Як зазначає Позднякова Л. О. (2002), у цьому контексті, такий вибір зумовлений різними планами підприємства (перспективний, річний, оперативний). Залежно від розв'язання окремого завдання чи дії, будуть використовуватися різні оптимізаційні моделі, що можуть мати застосування за різних умов. Певні процеси в цій моделі можна передбачити за логістичними витратами. Вони дозволяють спрогнозувати схеми раціональних вантажопотоків підприємства за різними маршрутами.

Моделі виробничих процесів із використанням математичних методів знаходять більше впровадження. Це відбувається в силу того, що ці методи є універсальними та мають низку суттєвих переваг над іншими. Їх застосування дозволяє з високою точністю отримувати результати та здійснювати розрахунки з великою кількістю вимірюваних процесів.

До складу математичної моделі економіко-екологічного процесу за Поздняковою Л. О. (1998, 1999, 2001, 2002) та Басовою Д. В. (2010), входять:

1. Вихідні матеріальні умови (сукупність послуг, робіт, продукції та ресурсів у вартісному вираженні).

Залежно від типу завдання, будуть задаватися різні види робіт, а також, ресурси. В цьому контексті визначаються ресурси. У наведеній моделі певний вид ресурсу (фінансовий, матеріальний, соціальний чи інший) є незмінними постійними величинами. Поряд з ресурсами і потребами обсягами робіт до числа постійних величин в різних моделях відноситься і ряд інших показників (Позднякова, 1998; Позднякова, 1999; Позднякова, 2001).

2. Комплекс змінних величин. Елементи, що входять до даної моделі, у певній мірі можуть набувати значень залежно від думки керівництва підприємства. При побудові моделі економіко-екологічного процесу, основною ціллю є розрахунок значень змінних величин, які детермінують найкращий варіант організування такого процесу.

3. Взаємозв'язок змінних та постійних величин. Такі залежності необхідно складати для розрахунку їх кількісних значень. Відтак, вони

набувають форму рівнянь й нерівностей. Останні, як рівняння умови, застосовують ресурси в обсягах, що не перевищують обумовленого лімітного значення. Що в свою чергу, через математичні позначення мають вигляд транспортних задач. На думку цих вчених, ідентифікування важливих зв'язків між змінними та обмеженнями є одним із головних етапів побудови моделей.

4. Виміри раціональності рішень. Цим показником, як критерієм оптимальності, виступає мінімізація витрат, як в натуральному, так і в грошовому виразі.

Для розв'язання оптимізаційних завдань, саме вибір критерію є дуже важливим, оскільки постає необхідність у використанні інтегрального показника економіко-екологічної ефективності, що визначає варіант рішення певної проблеми.

Отже, з критерію оптимальності необхідно усунути ті елементи витрат, які при можливих варіантах є загальними. Надалі необхідно визначити цільову функцію.

Цільова функція та система обмежень, що входять до моделі, повинна бути проаналізована задля:

- перевірки на предмет адекватності моделі;
- визначення математичного типу завдання, можливість її рішення за допомогою обчислювальної техніки, алгоритмів і програм. У випадку великої кількості показників чи змінних, аналізується можливість їх укрупнення;
- інформаційного забезпечення, яке полягає в ідентифікації можливості одержання вихідних даних у необхідні терміни часу. В подальшому, ця модель застосовується при розв'язанні конкретних задач управління.

4. Результати обробки даних. Вони необхідні при ухваленні раціональних управлінських рішень керівниками підприємств.

Пропонується рішення відносно вибору вектору пріоритетів вагомості впливу пересувних джерел забруднення на довкілля та вектор пріоритетів розподілу витрат на охорону навколишнього природного середовища приймати за результатами застосування потенціалу методу аналізу ієрархій

(MAI), описаний Т. Сааті у своїй роботі (Сааті та Кернс, 1991). Цей метод полягає в прийнятті рішення шляхом ієрархічної декомпозиції завдання та рейтингування альтернативних рішень.

Наведемо визначення основних положень для математичного викладу методології MAI. Оператор нормалізації вектора X – оператор, результатом дії якого на вектор є вектор, елементи якого сумарно дорівнюють 1. Математично це твердження має такий вигляд (Сааті та Кернс, 1991):

$$\text{norm}(X) = kX, \quad k = \frac{1}{\sum_{x \in X} x}, \quad (2.1)$$

$$\text{matr}(X_1, X_2, \dots, X_n). \quad (2.2)$$

Додатково введено оператор побудови матриці відповідно до заданих векторів-стовпчиків, причому передбачається, що всі вектори-стовпчики мають однакову розмірність m і результатом дії цього оператора є прямокутна матриця розмірністю $n \times m$.

Через λ_{\max}^M позначається максимальне власне значення матриці. Його розрахунок наведено у формулі 2.3:

$$\lambda_{\max}^M = \lambda_{\max}(M). \quad (2.3)$$

Відповідний λ_{\max}^M власний нормований вектор матриці позначено через \bar{X}_M , а його розрахунок представлено у формулі 2.4:

$$\bar{X}_M = \bar{X}(M). \quad (2.4)$$

Для розрахунку оператора обчислення розмірності квадратної матриці скористаємося формулою 2.5:

$$n = n^M(M). \quad (2.5)$$

За методом аналізу ієрархій, індекс узгодженості матриці M наведено нижче:

$$\theta_M = \frac{\lambda_{\max}^M - 1}{n - 1}. \quad (2.6)$$

Відповідно до методу аналізу ієрархій, еталонним вважається той експерт, який отримав найбільше значення за розрахованим вектором.

Запропонований метод, який передбачає постійне попарне порівняння факторів на основі певної шкали вагомості, у випадку, коли фактору i при порівнянні із j присвоюється одне із наведених значень, то фактору j порівняно із i – обернене, тобто $1/\text{значення}$.

На основі цього методу обчислюються ще такі показники: індекс узгодження, показник узгодження та відношення узгодження. Якщо відношення узгодження набуває значення більше 0,1, то постає потреба у перевірці правильності оцінювання факторів. Для вибору значення випадкового індексу, який використовується для розрахунку показника відношення узгодження, скористаємося таблицею 2.3.

Таблиця 2.3

Значення випадкового індексу

Кількість факторів	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Випадковий індекс	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Примітка: сформовано на основі (Саати та Кернс, 1991)

У відповідності із зазначеними пріоритетами ПЗТ, проведеними дослідженнями з проблем впливу їх діяльності на довкілля та структури розподілу витрат на охорону навколишнього природного середовища, необхідно удосконалювати та оптимізувати структуру екологічних витрат залізниць України шляхом гармонізації економіко-екологічного управління на основі концепції сталого розвитку ПЗТ, що представлено у вигляді моделі на рис. 2.7.

Цей процес взаємного впливу включає в забезпечення сталого розвитку ПЗТ такі 3 головні складові:

1. Показники впливу на довкілля рухомого складу (пересувних джерел забруднення), вибір яких був обґрунтований у розділі 2 та складається з 8 елементів.



Рис. 2.7. Модель гармонізації економіко-екологічного управління на основі концепції сталого розвитку підприємств залізничного транспорту

Примітка: запропоновано автором

2. Склад екологічних витрат на охорону навколишнього природного середовища, який охоплює 9 напрямів.

3. Економіко-екологічне управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту.

Узагальнення результатів проведеного дослідження довело необхідність та важливість застосування в практиці функціонування ПЗТ саме економіко-екологічного управління, як інструменту балансування між негативним впливомна довкілля та розміром та структурою витрат на охорону навколишнього природного середовища ПЗТ, тим самим забезпечуючи їх сталий розвиток.

З цією метою для подальшого дослідження причин змін в структурі екологічних витрат ПЗТ, запропоновано застосувати потенціал методу ентропії для подальших розрахунків динамічних характеристик множини напрямів екологічних витрат шести залізниць за досліджуваний період.

Дослідження наукових праць, присвячених ентропії не дає повного та обґрунтованого представлення поняття ентропії для економічних систем. В економічній літературі не має єдиної думки щодо трактування дефініції ентропії. В своїх наукових дослідження дану проблему розглядали такі вчені: Пригожин І. (1985), Пригожин І. та Стенгерс І. (1986), Прангішвілі І. В. (2003), Левич А. П. (2000); Янковський М. А., Рябчин О. М. та Макогон Ю. В. (2009), Буднікова Ю. В. (2012), Чумак О. В. (2011), Трунова О. В. (2015).

З позиції ентропії підприємству притаманні наступні характеристики (Буднікова, 2012):

1) система є динамічною, стохастичною;

2) використовуючи певний алгоритм управління, керуюча структура подає на входи керованої підсистеми відповідні управляючі сигнали; при цьому будь-який управлінський акт передбачає вибір кращого керуючого впливу, оскільки метою управління є можливість вибору оптимального режиму функціонування об'єкта управління;

3) керована система видає вихідні сигнали у вигляді готової продукції, інновацій, екологічного забруднення, економічного ефекту, соціального ефекту;

4) поведінка системи в будь-який момент часу імовірнісним чином визначається вихідними сигналами, її внутрішніми попередніми станами і в даний момент часу; в свою чергу, зміна вихідних сигналів імовірнісним чином викликається зміною вхідних сигналів, а також внутрішніх станів системи, що відносяться до даного моменту часу;

5) рух системи відбувається за деякою траєкторією, кінцева точка якої називається метою управління.

Вперше поняття ентропія було запропоноване Клазіусом Р. Вчений під ентропією розумів міру перетворення теплової енергії в механічну, і навпаки. Подальші дослідження вже не розглядали ентропію як показник термодинаміки, а трактували його як мірило знань про систему. Надалі вчені у своїх наукових працях намагалися пояснити цей термін, як швидкість втрати системою інформації. На їх думку, це призводить до повного хаосу в системі.

Проаналізувавши та систематизувавши погляди науковців щодо терміну «ентропія», погоджуючись з Будніковою Ю. В., всі їх можна згрупувати за такими підходами до дефініції цього поняття. Першу групу складають науковці, котрі схиляються до думки, що ентропія є мірилом невизначеності. Так, за Лійв Е. Х. (1998), під цим показником розуміється хаос, нерівноважність системи, невизначеність безладу.

Прингішвілі І. В. (2003) трактував це поняття, як кількісну міру невизначеності щодо подальшого стану економічної системи, а її мірилом – обсяг інформації про систему, яким є доступним.

Деякі науковці визначали її як кількісну міру невизначеності деякої сукупності характеристик об'єкту, що вивчається.

У своїй праці Буднікова Ю. В. (2012) під терміном «ентропія» розуміє міру невизначеності, через яку здійснюється неупорядкованість системи та неповнота інформації про систему.

Інші науковці з другої групи під цим поняттям трактують недостатність інформації, зокрема як оцінку швидкості втрати інформації; міру «пам'яті» системи; як зникаючу інформацію.

У третю групу входять науковці, які стверджують, що ентропія є, за Левич А. П. (2000), мірою відхилення певного стану визначеної системи від неструктурного аналогу; мірою внутрішньої неупорядкованості системи. Ентропія збільшується при хаотичному розподілі інформаційних ресурсів і зменшується при їх впорядкуванні за Красновим Г. А., Виноградовим В. В., Красновим А. А. (2009).

Поняття ентропії в економіці не чітко сформульоване, йому надають часто розуміння кількісного показника безладу, мірила зайвої роботи у досягненні поставлених цілей, частини некорисних явищ чи процесів, що супроводжують діяльність». Так, у своїй монографії низка авторів під редакцією Макогона Ю. В. визначає ентропійний закон в замкнутій економічній системі, що характеризує міру господарського порядку – безладу за часовий цикл взаємодії через стабільні та дестабілізовані режими економічного обміну, що реалізуються (Янковський, Рябчин та Макогон, 2009).

Як зазначає у своїй роботі Сіпайло Л. Г. (2013), на сучасному етапі розвитку кількість досліджень, які обчислюються статистичними методами невинно зростає. Одним із таких методів є таксономія, застосування якої дозволяє впорядкувати багатовимірність процесу чи об'єкту. Своє чільне місце цей метод здобув в економічних дослідженнях зокрема для врахування підсумків роботи, аналізування фінансових показників, оцінювання вчасності виконання планів, аналізування структури розподілу витрат підприємства.

Однією з переваг даного методу полягає у застосуванні його у тих складних випадках, коли має місце наявність невизначеності та великої кількості факторів. Відтак, він дозволяє представити цю багатогранність явищ, факторів, показників, процесів у інтегрованому вигляді як один

показник. Це спрощує на його основі систематизування та аналізування для ухвалення відповідних управлінських рішень (Гринько, 2014).

Для проведення дослідження економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту, визначення структури розподілу екологічних витрат залізницями в розрізі років задля мінімізації згубного впливу та наслідків від забруднення навколишнього природного середовища, доцільно залучати методи багатомірного порівняльного аналізу. Це пояснюється багатовимірністю об'єктів та процесів, які характеризуються багатогранністю та неоднозначністю економіко-екологічного управління ПЗТ як складної динамічної системи. В роботі наголошується на необхідності забезпечення позитивної динаміки показників розподілу екологічних витрат підприємств залізничного транспорту. Цього можна досягти завдяки перерозподілу екологічних витрат за результатами розрахунку різних сценаріїв розподілу. Результуючим показником кожного сценарію є значення комплексу таксономічних показників рівня розвитку системи економіко-екологічного управління підприємств залізничного транспорту щодо розподілу екологічних витрат за різними напрямками.

Дослідженням питання використання таксономічного аналізу для обґрунтування економічних явищ займалися такі вітчизняні дослідники, як: Хельвіг (1968), Айвазян С. (1974), Плюта В. (1980), Сабліна Н. та Теличко В. (2009), Кожушко О. (2010), Репіна І. М. (2011), Івахненко І. (2012), Іляш О. (2012), Климчук С. А. (2014). Проте метод таксономічного показника не адаптований до проведення аналізу рівня розвитку системи економіко-екологічного управління підприємств залізничного транспорту щодо розподілу екологічних витрат.

У попередніх дослідженнях вже розглядались окремі питання з даної проблематики, та подальше вивчення економіко-екологічного управління сталого розвитку ПЗТ потребує системного підходу із застосуванням таксономічного аналізу як методу багатомірних порівнянь.

Хельвіг З. (1968) був одним з перших, хто запропонував таксономічний показник рівня розвитку як метод дослідження багатомірних об'єктів. Цей показник представляє собою синтетичну величину, «рівнодіючу» всіх ознак, які характеризують одиниці досліджуваної сукупності. Це дозволяє лінійно впорядкувати елементи такої сукупності.

Таксономія – це наука про правила впорядкування й класифікації (Іляш, 2012). Головною метою використання методу таксономії є здобуття інформації про наявність або відсутність однорідності в досліджуваній сукупності об'єктів (Сабліна та Теличко, 2009).

Таксономічні методи використані для аналізу внутрішніх ресурсів підприємства. Їхня назва походить від двох грецьких слів: «таксис» (що означає розташування, порядок) і «номос» (закон, правило, принцип).

Таксономічний показник розраховується за класичним алгоритмом таксономічного аналізу (Айвазян, 1974; Івахненко, 2012, с. 668-675; Іляш, 2012): формування матриці спостережень, стандартизація значень елементів матриці спостережень, ідентифікація вектора-еталона, визначення відстані між окремими спостереженнями і вектором-еталоном, розрахунок таксономічного коефіцієнту розвитку. Основні формули для розрахунку таксономічного показника представлені в табл. 2.4.

Таблиця 2.4

Формули для розрахунку таксономічного показника

Визначення показників	Формула	Інтерпретація показників формули
1	2	3
Стандартизація показників матриці	$Z = \frac{X_i}{\bar{X}_i}$	X_i -вихідне значення показника; \bar{X}_i -середнє значення і-го показника;
Визначення відстані між точкою-одиницею та еталоном	$C_{io} = \sqrt{\sum_{i=1}^m (z_{ij} - z_{oj})^2}$	де z_{ij} – стандартизоване значення j-го показника в період часу і; z_{oj} – стандартизоване значення і-го показника в еталоні;
Таксономічний показник розвитку	$K_i = 1 - d_i$	d_i – показник відхилення показників підприємства за і-й рік від еталону;

1	2	3
Відхилення показників i -го року від еталону	$d_i = \frac{C_{io}}{\bar{C}_o}$	C_o – загальна відстань між показниками діяльності підприємства та прийнятим еталоном за аналізований проміжок часу;
Загальна відстань між показниками та еталоном	$C_o = \bar{C}_o + 2S_o$	\bar{C}_o – середня відстань між показниками та еталоном; S_o – середньоквадратичне відхилення;
Середня відстань	$\bar{C}_o = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m C_{io}$	m – кількість років, за які проводиться аналіз;
Середньоквадратичне відхилення	$S_o = \sqrt{\frac{1}{m} \sum (C_{io} - \bar{C}_o)^2}$	\bar{C}_o – середня відстань між показниками та еталоном;

Примітка: сформовано на основі (Плюта, 1980)

В залежності від мети дослідження, Рєпіна І. М. (2014) поділяє таксономічні методи на 3 групи: методи упорядкування, методи розбиття, методи вибору репрезентантів груп.

До складу методів упорядкування входять методи, що лінійно та нелінійно впорядковують одиниці сукупності. За першим напрямом на пряму проєктуються точки багатовимірного простору. За другим нелінійним методом, або методом дендритів, не на пряму, а на площину відбувається проєктування. Це дозволяє впорядкувати досліджувані елементи за допомогою нелінійного напрямку.

Також, існує метод Хельвіга, який визначає показник рівня розвитку. Згідно нього, впорядкування відбувається до так званої точки «еталону розвитку». Ця точка визначається як відстань від досліджуваних об'єктів до штучно побудованої точки.

Методи розбиття характеризуються виконанням завдань щодо розбиття певної множини на групи елементів.

Методи вибору репрезентантів груп дозволяють ідентифікувати діагностичні ознаки в досліджуваному об'єкті. За цим методом, власне, отримується інформація щодо розподілу багатомірної випадкової величини, розподіляється сукупність даних на непересічні та непусті підмножини. Таким чином, можна отримати інформацію про спектр розподілу. Загалом, таксономічні методи дозволяють зіставити певні об'єкти з великою кількістю характеристик чи показників.

Універсальність даного методу дозволяє застосовувати його й для аналізу властивості однієї одиниці, які характеризуються значеннями ознак, заданими у вигляді часових рядів. Така постановка задачі дозволяє отримувати загальну картину змін, що мають місце у досліджуваному наборі ознак за визначений проміжок часу. А це, в свою чергу – побачити зміни, що мають місце в значеннях ознак даної одиниці а також, у зведеній формі напрям і масштаб змін, які мають місце у розвитку досліджуваних статистичних одиниць. Кожний з аналізованих процесів представлений набором ознак, що характеризують досліджуване явище.

Застосовуючи таксономічний аналіз, можна згорнути багатовимірний статистичний матеріал, який характеризує явище або процес та отримати єдину кількісну характеристику або узагальнену оцінку.

Одним з результатів застосування таксономічного аналізу є таксономічний коефіцієнт рівня розвитку (коефіцієнт таксономії), що представляє собою величину рівнодіючу всіх ознак досліджуваної сукупності.

Коефіцієнт таксономії застосовується для статистичної характеристики більшості об'єктів та з його допомогою можна оцінити досягнутий у деякому періоді середній рівень значення ознаки, який характеризує розглянуте явище.

Для отримання інформації щодо відсутності чи наявності однорідності в сукупності об'єктів, що досліджуються, як зазначає Бойко Т. Ю. (2014), застосовують таксономічні методи. Адже вони теж дозволяють визначити «вільні простори», згущення чи розрідження у цих сукупностях. Набуваючи свого значення в межах від 0 до 1, таксономічний показник, як мірило методу

таксономії вказує на рівень розвитку системи. Він дозволяє, на відміну від інших методів, визначити середнє значення ознак процесу або явища.

Процес побудування таксономічного показника проходить 6 етапів (Плюта, 1980):

- побудова матриці спостережень;
- стандартизація елементів матриці спостережень;
- формування матриці стандартизованих значень;
- побудування вектора – еталону;
- визначення відстані між елементами матриці та вектором – еталоном;
- розрахунок коефіцієнта таксономії.

Отже, завдяки застосуванню матриці стандартизованих значень для побудови таксономічного показника, можна уникнути вартісних вимірників.

Висновки до розділу 2

1. Вивчення вітчизняних та зарубіжних літературних джерел з даної проблеми, дозволило удосконалити систему взаємозв'язків 3 складових зовнішнього середовища, виокремлених в економічну, соціальну та екологічну складові та внутрішнього середовища підприємств залізничного транспорту через виявлення їх взаємного впливу, та відповідно вимог.

2. Запропоновано удосконалену класифікацію принципів економіко-екологічного управління підприємств залізничного транспорту з виокремленням в 4 групи: економічні (забезпечення економічного розвитку, забезпечення випереджаючого розвитку залізничної інфраструктури, сприяння раціональному ціноутворенню, залучення інвестицій; запровадження інновацій; отримання прибутку); екологічні (обов'язкове додержання екологічного законодавства, стандартів і нормативів; виконання пріоритетність вимог екологічної безпеки, введення в дію економічних

механізмів природокористування, здійснення природоохоронної діяльності на основі принципу «забруднювач платить», стимулювання запровадження ресурсо та енергозберігаючих технологій, безперервний контроль щодо впливу на довкілля); соціальні (сприяння соціального розвитку, створення умов для надання безпечних та доступних транспортних послуг, врахування потреб та інтересів працівників, соціальна відповідальність) та об'єднувальні (корпоративної соціальної відповідальності, паритетності, цілеспрямованості, взаємозалежності, активізації, системності, стратегічності, запобігання, своєчасності, попередження, функціональної інтеграції).

3. Обґрунтовані методичні підходи до оцінювання економіко-екологічного управління підприємств залізничного транспорту, які включають методи та математичний інструментарій для подальшого їх застосування при економетричному моделюванні економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту.

4. Запропоновано модель гармонізації економіко-екологічного управління на основі концепції сталого розвитку підприємств залізничного транспорту з виокремленням 3 блоків: показники впливу рухомого складу (пересувних джерел забруднення) на довкілля; склад екологічних витрат на охорону навколишнього природного середовища та економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту. Узагальнення результатів нашого дослідження довело необхідність та важливість застосування в практиці функціонування ПЗТ саме економіко-екологічного управління як інструменту балансування між негативним впливом на довкілля та розміром та структурою витрат на охорону навколишнього природного середовища підприємств залізничного транспорту, тим самим забезпечуючи їх сталий розвиток.

Результати авторських напрацювань відображено у наукових публікаціях (Омельченко та Двудіт, 2010; Двудіт, 2011a; Двудіт, 2011b; Двудіт, 2012c; Двудіт, 2012d; Двудіт та Огородник, 2012; Оберемчук та Двудіт, 2012; Двудіт

та Букреєва, 2013; Двудіт та Савицький, 2014; Двудіт, 2014b; Двудіт, 2015d;
Двудіт, 2015h; Двудіт, 2016a; Двудіт, 2017b; Двудіт, 2017c).

РОЗДІЛ 3

АНАЛІЗУВАННЯ СТАНУ ЕКОНОМІКО-ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

3.1. Вплив підприємств залізничного транспорту на довкілля

Залізничний транспорт в Україні чинить значний негативний вплив на навколишнє природне середовище через забруднення атмосферного повітря, водних, земельних та лісових ресурсів, флори та фауни, шумове забруднення тощо. Управління залізничним транспортом необхідно здійснювати з врахуванням та відповідно до встановлених на нормативно-правовому рівні екологічно безпечних вимог та вимог з охорони довкілля.

Ефективне ЕЕУ підприємствами залізничного транспорту, зважаючи на значний їхній вплив на довкілля задля забезпечення як економічних, так і екологічних інтересів суспільства, потребує комплексного системного дослідження. Назріла гостра необхідність у забезпеченні екологічно обґрунтованого планування розвитку залізничного транспорту України. Реалізація заходів для зниження негативного впливу залізничного транспорту на навколишнє середовище, з налагодженням ефективної природоохоронної діяльності на інших видах транспорту, може значно поліпшити екологічну ситуацію в Україні.

Теоретичним та прикладним проблемам природоохоронної діяльності, зменшенню негативного впливу на довкілля присвячені наукові праці багатьох вітчизняних та зарубіжних вчених-економістів. Варто зазначити роботи (Бобилев та Ходжаєв, 2004), Буркінського Б. В., Степанова В. Н. та Харичкова С. К. (2005), Данилишина Б. М. (1999), Дорогунцова С. І. (Дорогунцов ред., 1997; Дорогунцов та Федорищева, 1996), Колесникової Н. М. (2007), Макаренка М. В. (2013), Хвесика М. А. (Хвесик, 2008; Хвесик ред., 2013),

Корнієвської О. О. та Маркової І. В. (2014), (Дзяди́кевич, ред., 2016), Веклич О. О. (1999) та інших. Проте вони в основному присвячені загальній характеристиці впливу господарської діяльності на довкілля або організаційно-економічним механізмам природоохоронної діяльності окремих галузей господарства.

Щодо галузей транспортного комплексу, зокрема залізничного, то необхідно відзначити, їх епізодичність та відсутність комплексності та системності дослідження. Недостатньо вивченою є вплив окремих об'єктів та видів діяльності підприємств залізничного транспорту на навколишнє природне середовище. Тому і надалі залишається актуальним питання комплексного дослідження економіко-екологічного впливу залізничного транспорту на довкілля.

Залізничний транспорт України має експлуатаційну довжину залізничних доріг, що становить понад 20 тис. км, і посідає чільне місце серед залізничних компаній Європи. Сусідами нашої держави є сім країн світу (Білорусь, Польща, Угорщина, Росія, Словаччина, Румунія, Молдова), з якими вона з'єднана залізничними транспортними коридорами, включаючи більше 50 пунктів перетину кордону.

Підприємства залізничного транспорту входять до основної галузі економіки України як найважливіша складова транспортної системи. На сайті ПАТ «Укрзалізниця» подані офіційні дані щодо обсягів перевезень залізницями: залізничний транспорт України посідає четверте місце в рейтингу вантажних перевезень на Євразійському континенті. За цим показником її випереджують лише залізниці Китаю та Індії.

З усіх видів транспорту, лєвова частка вантажних перевезень припадає на підприємства залізничного транспорту та становить майже 82%. Лише п'ята частина цих перевезень здійснюється іншими видами транспорту (автомобільним, водним, повітряним). В Україні кожен третій пасажир використовує для подорожей залізницю, що підтверджується близько 38% пасажиропотоку серед усіх видів транспорту.

До сфери ПАТ «Українська залізниця» входять 210 підприємств, установ і організацій. Серед них відповідно до Додатку №1 Постанови КМУ від 25 червня 2014 р. № 200 «Про утворення публічного акціонерного товариства «Українська залізниця» (ВРУ, 2014), до переліку підприємств та установ залізничного транспорту загального користування, на базі яких утворилося публічне акціонерне товариство «Українська залізниця», входять шість залізниць України, а саме:

- Державне територіально-галузеве об'єднання «Львівська залізниця».
- Одеська залізниця.
- Державне підприємство «Придніпровська залізниця».
- Державне територіально-галузеве об'єднання «Південно-Західна залізниця».
- Державне підприємство «Донецька залізниця».
- Державне підприємство «Південна залізниця».

До складу залізниць входять: 68 локомотивних депо та 39 оборотних депо; 48 вагонних депо; 20 пасажирських вагонних депо; 352 дистанцій колії, електропостачання, будівельно-монтажних робіт та цивільних споруд, сигналізації та зв'язку та ін.; 1658 залізничних станцій; 128 вокзалів.

На залізницях експлуатуються понад 19 тисяч інженерних споруд, в тому числі, біля 8 тисяч мостів. Рухомий склад залізничного транспорту налічує: 1809 електровозів; 2513 магістральних та маневрових тепловозів; 3170 вагонів електропоїздів; 817 вагонів дизель-поїздів; 53 паровози (резервні); 7823 пасажирських вагонів; 146,5 тис. шт. різних типів вагонів.

Як зазначалося раніше, підприємства залізничного транспорту використовують при здійсненні своєї виробничо-господарської діяльності значний обсяг водних ресурсів. Якщо порівнювати їх з іншими підприємствами транспортної галузі, то вони виступають найбільшими споживачами водних ресурсів. Адже цей ресурс є вкрай необхідним для виробничих, господарських, технічних та побутових цілей.

Беручи до уваги класифікацію систем водопостачання за ознакою характеру використання, вони поділяються на:

- оборотні,
- послідовні,
- прямоточні,
- підживлювальні.

В цілях природоохоронної діяльності підприємств залізничного транспорту необхідно запроваджувати екологічну політику послідовного використання води в багаторазових технологічних процесах. Це дозволить мінімізувати як обсяги споживання прямоточної води одноразового використання, так й екологічні витрати, пов'язані з водопостачанням та водовідведенням.

Обсяги оборотних вод значно скорочують фінансові витрати підприємства у зв'язку з тим, що така вода може використовуватися багаторазово, періодично, безупинно з подальшим її очищенням.

Водні ресурси на підприємствах залізничного транспорту використовуються для:

- пунктів підготовки локомотивів та вагонів,
- потреб промивально-пропарювальних станцій,
- капітального та поточного ремонту рухомого складу,
- обслуговування пасажирів,
- технологічного обладнання, зокрема його охолодження та очищення,
- господарсько-питних потреб та інших цілей.

За підсумками роботи залізничного транспорту з охорони навколишнього природного середовища за 2016 р. (Кравець, Т., Гончарук, В., Лазарев, В. та Павлюк, А., 2017), загальне використання води склало майже 9 млн. м³. На ПЗТ експлуатується 25 водосховищ, 643 артезіанські свердловини. Всього забрано води за 2016 р. 23 млн. м³ (із власних джерел – 15,4 млн. м³, із систем ПАТ «Укрзалізниця» – 3 млн. м³, із систем інших підприємств – 4,6 млн. м³), що на 3,4 млн. м³ або приблизно 13% менше у порівнянні з 2015 р. За даними

річних звітів цими підприємствами при транспортуванні втрачено 3,5 млн. м³, що складає 15% від загальної кількості забраної води.

Обсяг водоспоживання в 2016 р. залізницями України склав приблизно 8 млн. м³, що на 0,15 млн. м³ (1,8%) менше у порівнянні з 2015 р. Зокрема, на виробничі потреби залізниць у 2016 р. припало 5 млн. м³ (63% всієї використаної води), на госпитні – 3 млн. м³ (37%).

Зменшення споживання води відбулося в державному підприємстві «Донецька залізниця» на 14,1%, в державному підприємстві «Придніпровська залізниця» – на 12%, в державному підприємстві «Південна залізниця» – на 6,2%. Зменшення використання води, в основному, відбулося за рахунок вдосконалення обліку води, встановлення водолічильників та зміною політичної ситуації в державі. Незначно збільшено використання води державним територіально-галузевим об'єднанням «Львівська залізниця» та державним територіально-галузевим об'єднанням «Південно-Західна залізниця» на 8,7% та 3,5% відповідно.

Загальні об'єми води в системах оборотного та повторного водопостачання 6 залізницями у 2016 р. склали приблизно 3,9 млн. м³ (3,73 млн. м³ в оборотних системах та 0,13 тис. м³ в повторних системах), що на 7% менше проти попереднього року. Загальне відведення зворотних води у водойми склало приблизно 6,3 млн. м³.

У 2016 р. регіональними філіями зменшено скидання зворотних вод у водойми приблизно на 6%, тобто на 232 тис. м³ у порівнянні з 2015 р. При цьому слід відмітити, що показники скиду зворотних вод у водойми, надані державним підприємством «Донецька залізниця», значно відрізняються від даних за 2015 р. Причиною є те, що деякі скиди зворотних вод знаходяться на непідконтрольній Україні території і при розрахунку показники скидів за 2016 р. не враховані. Скинуто зворотних вод у водні об'єкти регіональними філіями у 2016 р. без очистки на 31 тис. м³ або на майже 8% менше від попереднього року. Слід відмітити, що з 2010 р. Зменшення відбулося за рахунок зменшення використання поверхневих вод на потреби сторонніх організацій.

У 2016 р. залізницями збільшено скид недостатньо-очищених зворотних вод у водойми на 4,2 тис.м³ (5,5%) у порівнянні з 2015 р., з них, на 6 тис. м³ збільшено скидання недостатньо-очищених зворотних вод державного підприємства «Донецька залізниця».

При будівництві та реконструкції об'єктів залізничного транспорту здійснюється відвід земельних угідь, як в постійне, так і в тимчасове користування. Розміщення земельного полотна, штучних споруд, виробничих та житлово-побутових будівель та інших споруд обумовлює необхідність відводу землі в постійне користування. Закладання кар'єрів, будівництво тимчасових під'їзних доріг, селищ будівельників потребує тимчасового відведення земельних угідь.

В результаті антропогенного впливу забруднюється земля і ґрунти, що призводить до зменшення їх родючості, а в деяких випадках – і до виведення їх зі сфери сільськогосподарських угідь. Під забрудненнями землі розуміється насичення їх поверхневих шарів фізичними, хімічними, біологічними компонентами, які вкрай негативно впливають на довкілля та родючість ґрунтів.

Основними джерелами забруднень територій від діяльності підприємств залізничного транспорту є нафтопродукти, перевізні вантажі, викиди та стоки від гальванічних, зварювальних, фарбувальних виробництв та миття рухомого складу.

Найбільш небезпечними, з екологічної точки зору, підприємствами та об'єктами залізничних доріг, є промивально-пропарювальні станції, пункти дезінфекції вагонів, шпалопросочувальні заводи, локомотивні та вагонні депо, рухомий склад, який перевозить нафтопродукти та вибухові речовини.

Вплив підприємств залізничного транспорту на довкілля обумовлений будівництвом доріг, виробничо-господарської діяльності підприємств комплексу, експлуатацією залізних доріг і рухомого складу, перевезеннями вантажів та пасажирів, спалюванням великої кількості палива тощо.

Забруднення навколишнього середовища накладаються на фоніві забруднення від господарсько-побутової діяльності та виробничо-господарської діяльності від об'єктів промисловості, теплоенергетики, сільського господарства.

Підприємствами залізничного транспорту забруднення довкілля відбувається через викиди в атмосферу продуктів згоряння палива, вивітрювання сипучих вантажів під час транспортування, випаровування нафтопродуктів. Так, при перевезенні нафтових вантажів залізничним транспортом в атмосферу надходить така кількість вуглеводневих сполук, яка вдвічі перевищує їх викиди автомобілями.

Вплив аварійних ситуацій на довкілля у роботі залізничного транспорту вивчалися у працях Процько Я. І. (2010).

На характер поширення шкідливих речовин в атмосфері і величину зон забруднення впливають метеорологічні умови, такі як вологість, опади, наявність хмар, горизонтальний та вертикальний рух повітряних мас та їх швидкість та інші. Крім метеорологічних факторів, на розсіювання забруднень чинить вплив рельєф місцевості, наявність лісів, водойм.

Нижче подано вплив підприємств залізничного транспорту за об'єктами забруднення.

Повітря. Підприємства залізничного транспорту, забруднюючи атмосферне повітря, посідають друге місце в рейтингу основних забруднювачів транспортної галузі. Зменшення такого негативного впливу є однією з найважливіших завдань залізничних підприємств.

Забруднення атмосферного повітря за ступенем хімічної небезпеки для людини посідає перше місце. Щорічно в атмосферу викидається велика кількість різноманітних речовин, кожна з яких небезпечна для живих організмів і завдає шкоди матеріальним цінностям (будівлі, споруди, дорожні покриття тощо), наносячи великі економічні збитки.

Антропогенне забруднення атмосфери становить лише 0,5% від загального забруднення природними явищами (пиліві бурі, виверження

вулканів, лісові пожежі тощо), але саме цей тип забруднення має найбільш негативний вплив на навколишнє середовище. Це зумовлено в першу чергу тим, що забруднюючі речовини з атмосферного повітря мають найбільше поширення та випадають у різні середовища.

Основними технологічними процесами, що викликають утворення відходів, є освітлення (відходи – люмінесцентні лампи); ремонт акумуляторних батарей (відходи – акумуляторні батареї, лом кольорових металів після зарядки акумуляторів); обмивка конструкцій, вузлів, деталей (відходи – шлам технологічний та вагономийної машини).

Одним з найбільш проблемних відходів для підприємств пасажирської служби є нафтошлами, які щорічно накопичуються у великих кількостях. Нафтошлами очисних споруд на зовнішній вигляд представляють собою густу, в'язку пастоподібну масу з окремими включеннями механічних домішок, згустків важких мастил та консистентних мастил. Шлами достатньо обводнені (вміст води від 20 до 70%). У більшості випадків вони вміщують в середньому 30% і більше нафтопродуктів та мають теплоту згоряння 3000 – 5000 ккал/кг.

Хімічний склад нафтошламів дуже складний. Крім того, далеко не всі їх фракції можна спалити або переробити. Нафтошлами відрізняються різноманітним складом; в них присутні нафта, вода, нафтові емульсії, асфальтени, гудрони, іони важких металів, різноманітні механічні домішки та радіоактивні елементи.

Щорічно з пасажирських вагонів на кожен км шляху виливається до 200 м³ стічних вод, що містять патогенні мікроорганізми, і викидається до 12 т сухого сміття. Це призводить до забруднення залізничного полотна і навколишнього середовища. Крім того, очищення шляхів від сміття пов'язана зі значними матеріальними витратами. Вирішити проблему можна використанням в пасажирських вагонах акумулюючих ємностей для збору стоків і сміття або установкою в них спеціальних очисних споруд.

Хоча останніми роками спостерігається значне скорочення обсягів споживання води, проте ця проблема є ще дуже гострою та актуальною з огляду на те, що підприємства залізничного транспорту залишається великими водоспоживачами. Постає потреба у розробленні керівництвом дій та заходів економіко-екологічного характеру з виокремленням першочергових та пріоритетних напрямів.

На залізничному транспорті основними джерелами шуму є рухомий склад, шляховий транспорт, виробниче обладнання. Акустичний клімат значно погіршується при збільшенні інтенсивності руху потягів вздовж ліній житлової забудови. Розповсюдженим джерелом шуму є локомотив. Загальний шум дизельного тепловозу на відстані 0,5 м від корпусу та аеродинамічного шуму вихлопу на відстані 1 м від виходу патрубків досягає 120 дБ. Шум потягу складається з шуму локомотива і вагонів. Зазначимо, що найбільші показники шуму при русі тепловозною тягою спостерігаються у випускній трубі двигуна та становить 100-110 дБА.

Розрізняють два види нормування виробничого шуму: санітарно-гігієнічне та технічне, зокрема перший регулює саме рівень шуму з огляду його дії на організм людини, так норматив житлово-побутового шуму – 40 дБ вдень, 30 дБ – вночі (Джигирей, 2004). При цьому рівень шуму на відстані 50 м від залізничного вокзалу становить в середньому 71 дБ, сортувальної станції – 74 дБ, залізничної лінії – 77 дБ і більше (Чайка та Чайка, 2002).

Основним джерелом шуму вагонів є удари коліс на стиках і нерівностях рейок, а також тертя поверхні катання і гребеня колеса об головку рейки. Кочення коліс по зварній рейці без вибоїн і хвилеподібного зносу призводить до утворення шуму в широкому діапазоні частот. При цьому, рівні і частотний спектр шуму залежать від стану рейкової колії та коліс, а також від порушуваних в них коливань.

Дефекти поверхні рейок викликають вібрації і удари, знижують стійкість рейок і верхньої будови колії в цілому, призводять до зносу рухомого складу та підвищення рівня шуму на величину до 15 дБА. Стички рейок викликають

ударний шум з підвищенням його рівня до 10 дБА. До таких же результатів призводять різні нерівності, вибоїни і порушення кривизни поверхні катання і гребеня коліс. При русі в кривих малого радіусу іноді виникають скрегочучі шуми. Такі ж шуми спостерігаються і при користуванні дисковими гальмами.

Істотне значення мають шуми, викликані роботою двигунів локомотивів. Шум, створюваний електровозом, зазвичай не перевищує рівень шуму, виробленого вагонами. Найбільш шумливими агрегатами є вентилятори. Тепловози, двигуни яких обладнані глушниками на впускних і випускних трубопроводах і звукоізолюючим покриттями, не викликають значних шумів. Шуми виникають також від ударів в ходових частинах (деренчання гальмівних тяг, колодок, автозчеплення) та ін.

У проведеному дослідженні (Рибіна, 2014) подаються дані щодо звукового навантаження під час руху поїзда на різних швидкостях руху залежно від залізничної колії (залізобетонні та дерев'яні шпали). Так, спостерігається шум в діапазоні 125-130 дБ для потяга, який рухається зі швидкістю приблизно 80 км/год по рейках, укладених на дерев'яних шпалах.

Натомість, на залізобетонних шпалах при вищевказаній швидкості, показники шуму зростають в середньому на 1-2 дБ. Також, мають місце різні показники звукового тиску для пасажирських, локомотивних та вантажних потягів. Для них зростання швидкості руху на 1 км/год спричиняє збільшення шуму відповідно на 0,37 дБ, 0,23 дБ та 0,3 дБ.

Рівні звуку від пасажирських, вантажних та електропоїздів при швидкості руху 50-60 км/год складають 90-92 дБА. Високий рівень і середньочастотний характер колісного шуму поїзда по санітарній оцінці вельми несприятливі і вимагають ефективних заходів щодо його зниження. Однак застосовувані на практиці методи і прийоми поки не дають помітного ефекту.

Так, загальне зниження шуму в результаті укладання безстикової колії і встановлення гумових прокладок між рейками і шпалами складає всього 6-12 дБА. У той же час хвильової знос рейок підвищує шум на 20 дБА. Гумові прокладки в колесах на залізничному транспорті не застосовуються.

Таким чином, залізничний транспорт має значний вплив на акустичний фон міст України. Прослідкувати це можна і на прикладі Львівської залізниці, яка обслуговує частину Львівської, Івано-Франківської, Тернопільської, Чернігівської, Закарпатської, Волинської, Рівненської областей. Так, спорудами залізниці в місті Львові зайняті значні території – 478 га, з наявністю великих розв'язок, що знаходяться в серединній частині Львова (Кучерявий, 2001).

Залізничні шляхи перетинають селітебні території або проходять уздовж меж житлової забудови. При цьому міська забудова часто впритул підходить до площ, на яких знаходяться транспортні об'єкти. Особливу незручність створює магістраль Красне – Львів, яка розсікає житловий район Підзамче на дві частини. Ці дві залізничні лінії ускладнюють зв'язок районів з центральною частиною міста і є основними джерелами шуму, що впливає на житлову забудову та екологічно безпечну і здорову життєдіяльність людей (Антонюк, 2009).

Вібрація будівель, розташованих поблизу залізниці, зростає зі збільшенням інтенсивності руху. Важливі також характеристики ґрунтів. Вібрації ґрунту зумовлені його тимчасовим стисненням під час проходження залізничного транспорту і подальшим швидким знаттям навантаження. У середньому частота коливань складає 10-25 Гц. Вона залежить від показників щільності та вологості ґрунту.

Дана проблема мало досліджена, та, безсумнівно, її значення зростає і буде зростати. Шум і вібрація сприяють більш швидкому зношенню та руйнуванню будинків і споруд, найбільш точних технологічних процесів. Та найважливіше те, що вони вкрай негативно впливають на здоров'я працівників залізниць та жителів, прилеглих до залізничних колій територій.

Особливо важливо підкреслити, що велику шкоду шум та вібрація приносять також підприємствам інших галузей промисловості, і, відповідно, її зростання може спричинити збільшення негативного впливу на довкілля.

Було опрацьовано та систематизовано дані про обсяги витрат палива на роботу двигунів залізничного транспорту, подані у формах державного статистичного спостереження ф. № 4-мп (Державний комітет статистики України, 2011).

Відбір звітів та показників у них по залізничному транспорту із загальної сукупності звітів, поданих підприємствами, організаціями, установами, виконується за таким критерієм для залізничного транспорту: коди виду економічної діяльності 60.10.1, 60.10.2, 63.21.1, розділ «Кінцеве споживання енергетичних матеріалів та продуктів перероблення нафти», графа 5 («на діяльність транспорту»), рядок 300 (газойлі (паливо дизельне)).

Динаміка обсягів палива, спожитого рухомим складом залізниць представлено в табл. 3.1 та рис.3.1, а динаміку їх питомиг ваг в розрізі залізниць представлено у табл. 3.2.

Таблиця 3.1

Обсяги палива (газойлі (дизельне паливо)), спожитого рухомим складом залізничного транспорту в розрізі залізниць України за 2007-2015 рр., т

Роки	Державне територіально-галузеве об'єднання "Львівська залізниця"	Державне підприємство "Донецька залізниця"	Державне підприємство "Придніпровська залізниця"	Державне підприємство "Південна залізниця"	Державне територіально-галузеве об'єднання "Південно-Західна залізниця"	Одеська залізниця	РАЗОМ
1	2	3	4	5	6	7	8
2007	98282,9	89315,8	76033,4	126387,1	72836,7	118073,3	580929,2
2008	88654,2	81499,4	71295,0	111022,7	66704,3	114197,9	533373,5
2009	66498,3	65913,3	51394,6	74312,5	51516,6	86295,5	395930,8
2010	73855,5	69987,8	56436,4	72078,2	54035,6	87603,9	413997,4
2011	76658,4	72204,1	54991,0	69679,4	61373,7	87278,3	422184,9
2012	69719,6	69858,1	45834,3	63356,5	58503,6	85617,7	392889,8
2013	66046,0	68567,9	42730,0	49739,7	55187,8	79657,1	361928,5

1	2	3	4	5	6	7	8
2014	64682,3	47105,5	33156,1	41629,6	49734,0	69288,9	305596,4
2015	67647,3	38623,0	43236,5	39687,0	48994,2	67200,4	305388,4
Вцілому	672044,5	603074,9	475107,3	647892,7	518886,5	795213,0	3712218,9

Примітка: складено автором на основі форм державного статистичного спостереження ф. № 4-мпт та № 4-мпт (св)

Таблиця 3.2

Динаміка структурних зрушень обсягів споживання палива залізницями

України за 2007–2015 рр., т

Роки	Державне територіально-галузеве об'єднання "Львівська залізниця"	Державне підприємство "Донецька залізниця"	Державне підприємство "Придніпровська залізниця"	Державне підприємство "Південна залізниця"	Державне територіально-галузеве об'єднання "Південно-Західна залізниця"	Одеська залізниця	РАЗОМ
2007	16,92	15,37	13,09	21,76	12,54	20,32	100,00
2008	16,62	15,28	13,37	20,82	12,51	21,41	100,00
2009	16,80	16,65	12,98	18,77	13,01	21,80	100,00
2010	17,84	16,91	13,63	17,41	13,05	21,16	100,00
2011	18,16	17,10	13,03	16,50	14,54	20,67	100,00
2012	17,75	17,78	11,67	16,13	14,89	21,79	100,00
2013	18,25	18,95	11,81	13,74	15,25	22,01	100,00
2014	21,17	15,41	10,85	13,62	16,27	22,67	100,00
2015	22,15	12,65	14,16	13,00	16,04	22,00	100,00

Примітка: розраховано та складено автором на основі форм державного статистичного спостереження ф. № 4-мпт та № 4-мпт (св)

Динаміка споживання дизпалива залізницями України різна. Всього по 6 залізницях за досліджуваний період відбулося зменшення обсягів споживання палива тепловозами, тобто спостерігається тенденція до скорочення обсягів

споживання палива залізницями. Щоправда, така структура не властива для всіх 6 залізниць.

Хоча споживання дизельного палива у 2015 р. порівняно з 2007 р. мало для кожної з них спадну тенденцію, їхня структура в розрізі років не мала стабільного характеру до зменшення. При розгляді структури споживання палива залізницями окремі залізниці демонструють, що їхня динаміка та структура споживання змінювалася по-різному: в одних частка зростала, в інших, навпаки, – зменшувалася.

Аналіз обсягів споживання палива залізницями України за 10 років з 2007 р. по 2016 р. засвідчує, що найбільшим споживачем була Одеська залізниця, будучи упродовж 7 років у 2008-2014 рр. на першому місці та у 2007 р. і 2015 р. на другому місці; а найменше споживала Придніпровська залізниця, будучи 5 разів, у 2009 р. та упродовж 2011-2014 рр., на останньому шостому місці, у 2007-2008 рр. і 2010 р. на 5-му місці та в 2015 р. піднявшись на 4-е місце.

Друге місце підсумково за аналізований період за обсягами споживання палива посідала Львівська залізниця, хоча по окремих роках вона здебільшого займала 3-є місце - 5 разів упродовж 2007-2009 років та у 2012-2013 рр., однак мала 1-е місце у 2015 р. та 2-е місце тричі: у 2010-2011 роках і 2014 р. Третє місце, в середньому за 2007-2015 рр., мала Південна залізниця, щоправда обсяги споживання нею палива упродовж цих 9 років виявили поступово спадну динаміку: так, у 2007 р. вона займала 1-е місце, у 2008 р. і 2009 р. – 2-е місце, у 2010 р. – 3-є місце, у 2011 р. і 2012 р. – 4-е місце, а у 2013-2015 рр. опустилась аж на 5-е місце, що свідчить про тенденцію вагомих позитивних структурних зрушень.

Четверте місце в середньому за аналізований період посідала Донецька залізниця, притому 4-е місце вона займала незмінно упродовж 4 років у 2007-2010 рр., у 2011 р. піднялась на 3-є місце, а у 2012-2013 рр. навіть на 2-е місце, однак у 2014 р. знову повернулась на 4-е місце, а у 2015 р. навіть опустилась на останнє 6-е місце.

П'яте місце загалом упродовж 2007-2015 рр. посідала Південно-Західна залізниця, однак за аналізований період простежується висхідна динаміка обсягів споживання палива нею: так, у 2007-2008 рр. і 2010 р. вона займала 6-е місце, у 2009 р. і 2011-2012 рр. – 5-е місце, у 2013 р. – 4-е місце, а в 2014-2015 рр вона піднялась вже на 3-е місце. З-поміж усіх показників обсягів споживання палива по 6 залізницях упродовж 2007-2015 рр. найвищий показник був на Одеській залізниці у 2013 р. (22,67 %), а найнижчий – на Придніпровській залізниці теж у 2013 р. (10,85 %).

Поза тим, аналіз обсягів споживання палива залізницями України за 2007-2015 рр. виявляє вагомі коливання часток таких обсягів по різних роках по кожній із 6 залізниць, а саме: найбільші коливання простежуються у частках обсягів споживання палива Південною (в межах 8,76 % – від 13 % у 2014 р. до 21,76 % у 2007 р.) та Донецькою (в межах 6,3 % – від 12,65 % у 2014 р. до 18,95 % у 2012 р.) і Львівською (в межах 5,53 % – від 16,62 % у 2008 р. до 22,15 % у 2014 р.) залізницями, а найменші – Одеською (в межах 2,35 % – від 20,32 % у 2007 р. до 22,67 % у 2013 р.) та Придніпровською (в межах 3,31 % – від 10,85 % у 2013 р. до 14,16% у 2014 р.) і Південно-Західною (в межах 3,76 % – від 12,51 % у 2008 р. до 16,27 % у 2013 р.) залізницями.

У ході аналізу обсягів споживання палива залізницями України упродовж 2007-2015 рр. було визначено коефіцієнти зростання таких обсягів: так, найбільший спад споживання палива становив 25,77 % у 2009 р. порівняно з 2008 р., а найбільший зріст споживання палива становив 4,56 % у 2010 р. порівняно з 2009 р.

Спад споживання палива зафіксовано і в більшості інших періодів, а саме: на 15,56 % у 2014 р. порівняно з 2013 р., на 8,09 % у 2008 р. порівняно з 2007 р., на 7,88 % у 2013 р. порівняно з 2012 р., на 6,94 % у 2012 р. порівняно з 2011 р., на 0,07 % у 2015 р. порівняно з 2014 р., а зріст споживання палива виявлено ще у 2011 р. порівняно з 2010 р. – на 1,98 %. Відтак, у середньому коефіцієнт скорочення обсягів споживання палива становить щорічно 7,72 %, однак загалом вказані коефіцієнти зростання обсягів споживання палива

показали нерівномірність у щорічних темпах скорочення обсягів споживання палива.

У 2015 р. по 6 залізницях аналіз показників структурних зрушень порівняно з 2007 р. показав, що найбільші негативні структурні зрушення виявлено на Південній залізниці, а саме -4,30 п.п., а найбільші позитивні структурні зрушення – на Південно-Західній залізниці, а саме 1,44 п.п. По інших залізницях встановлено такі показники структурних зрушень: -0,29 п.п. на Придніпровській; 0,87 п.п. на Донецькій; 1,10 п.п. на Одеській; 1,19 п.п. на Львівській.

Вцілому, обсяги споживання дизельного палива 6 залізниць України мають спадну тенденцію. Причому, особливостями динаміки споживання дизпалива на усіх залізницях є нелінійні динамічні залежності, що може бути пояснено істотними структурними зрушеннями в обсягах споживання дизпалива цими залізницями за 2007-2016 рр.

Аналіз структурних зрушень вказує на те, що структурні зміни щодо збільшення частки споживання дизпалива стосуються усіх 6 залізниць. Вони демонструють нелінійний тренд в динаміці обсягів споживання палива. Ця нелінійна динаміка пов'язана із поведінкою Укрзалізниці як складної системи, що можна побачити через зміни в її структурі.

Відповідно до затверджених наказами Державного комітету статистики України № 452 від 13.11.2008 р. «Методики розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від транспортних засобів» (Державний комітет статистики України, 2008) та наказу № 303 від 15.09.2003 р. «Методики розрахунку викидів шкідливих речовин у повітря від авіаційного, водного та залізничного транспорту» (Державний комітет статистики України, 2003) вхідними даними для визначення обсягів викидів забруднюючих речовин у повітря є: витрати палива на роботу двигунів тепловозів та питомі викиди забруднюючих речовин та парникових газів з одиниці дизельного палива, використаного тепловозами.

Власне, усереднені питомі викиди забруднюючих речовин та парникових газів, які надходять у повітря під час роботи залізничного транспорту, подані в цій методиці. Тому обсяги викидів забруднюючих речовин та парникових газів по роках змінюються пропорційно – відповідно до їх усереднених питомих ваг. Усереднені питомі викиди забруднюючих речовин та парникових газів, які надходять у повітря під час роботи залізничного транспорту, наводяться у вигляді табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Питомі викиди забруднюючих речовин та парникових газів від залізничного транспорту, кг/т

Найменування забруднюючих речовин та парникових газів	Залізничний транспорт (газойлі (паливо дизельне))
Оксид вуглецю	45
Неметанові леткі органічні сполуки	4,65
Метан	0,18
Діоксид азоту	66,5
Сажа	4,58
Оксид азоту	1,24
Аміак	0,007
Вуглекислий газ	3138
Діоксид сірки	4,2
Бенз(а)пірен	0,03

Примітка: складено автором на основі офіційної інформації Державного комітету статистики України

Розрахунок викидів забруднюючих речовин та парникових газів від залізничного транспорту здійснюється, виходячи із первинних даних підприємств щодо витрат палива на роботу двигунів тепловозів за формулою 3.1.

$$B_{ij} = M_i \times A_{ij} \times K_i, \quad (3.1)$$

де B_{ij} – обсяги викидів j -ї забруднюючої речовини та парникового газу i -м видом транспорту, кг;

M_i – обсяги спожитого палива i -м видом транспорту, т;

A_{ij} – усереднені питомі викиди j -ї забруднюючої речовини та парникового газу i -м видом транспорту;

K_i – коефіцієнт використання палива i -м залізничним видом транспорту (1,0).

Загальний обсяг викидів забруднюючих речовин та парникових газів i -м видом транспорту визначається як сума обсягів викидів j -ї (крім вуглекислого газу) речовини та парникового газу за формулою 3.2 (Державний комітет статистики України, 2003):

$$B_i = \sum_{j=1}^n B_{ij} \quad (3.2)$$

де B_i – сумарні обсяги викидів забруднюючих речовин і парникових газів (крім вуглекислого газу) i -м видом транспорту, кг;

B_{ij} – обсяги викидів j -ї забруднюючої речовини та парникового газу i -м видом транспорту, кг;

$j = 1, 2, \dots, 10$ (крім вуглекислого газу).

Для здійснення розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів від залізничного транспорту було визначено обсяги палива, спожитого рухомим складом залізничного транспорту, що наведено у вигляді табл. 3.1.

Розраховано викидів забруднюючих речовин та парникових газів від залізничного транспорту в розрізі 6 залізниць України за формулою 3.2. Розрахунковий загальний обсяг викидів забруднюючих речовин та парникових газів від рухомого складу залізничного транспорту в розрізі залізниць України за 2007 – 2016 рр., розрахований за формулою 3.2, представлено у вигляді рис. 3.1-3.4.

З метою впровадження єдиних підходів у сферах охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання, відтворення та охорони природних ресурсів (поверхневі та підземні води, атмосферне повітря, земля, надра, тваринний і рослинний світ (в частині охорони земель, надр, тваринного і рослинного світу), поводження з відходами (крім поводження з радіоактивними відходами) на залізничному транспорті України та контролю дотримання екологічної безпеки підприємствами, підпорядкованими Укрзалізниці (далі - підприємства залізничного транспорту) в апараті Укрзалізниці створено самостійний відділ екологічного менеджменту Укрзалізниці у складі 5 чоловік.

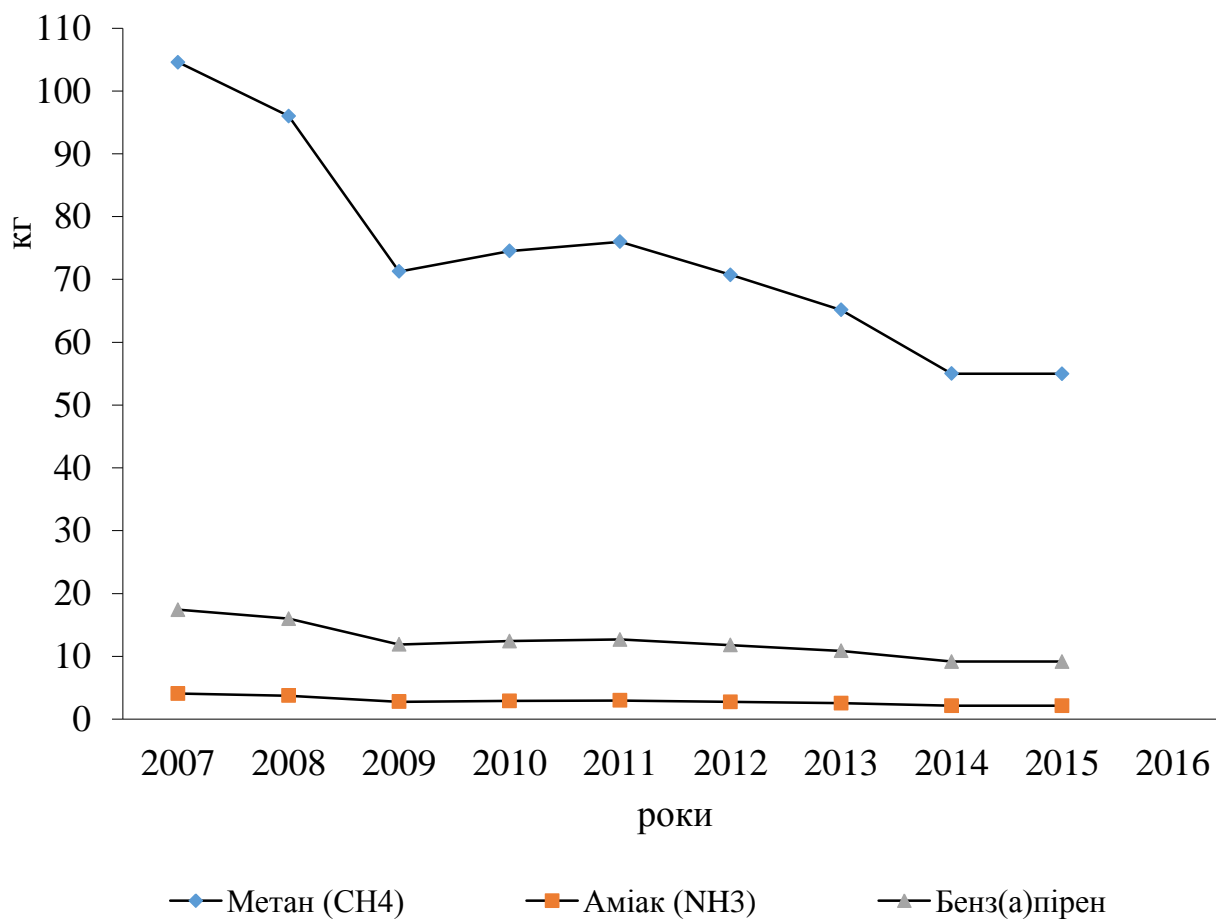
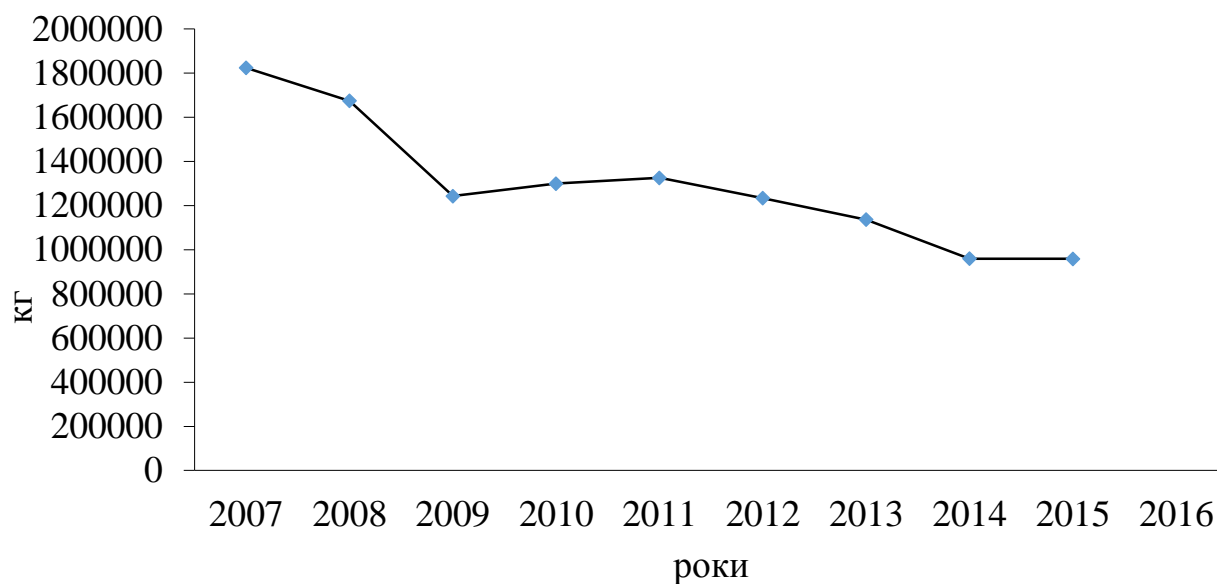


Рис. 3.1. Динаміка викидів основних забруднюючих речовин (метан, аміак, бенз(а)пірен) тепловозною тягою залізниць України у 2007-2016 рр.

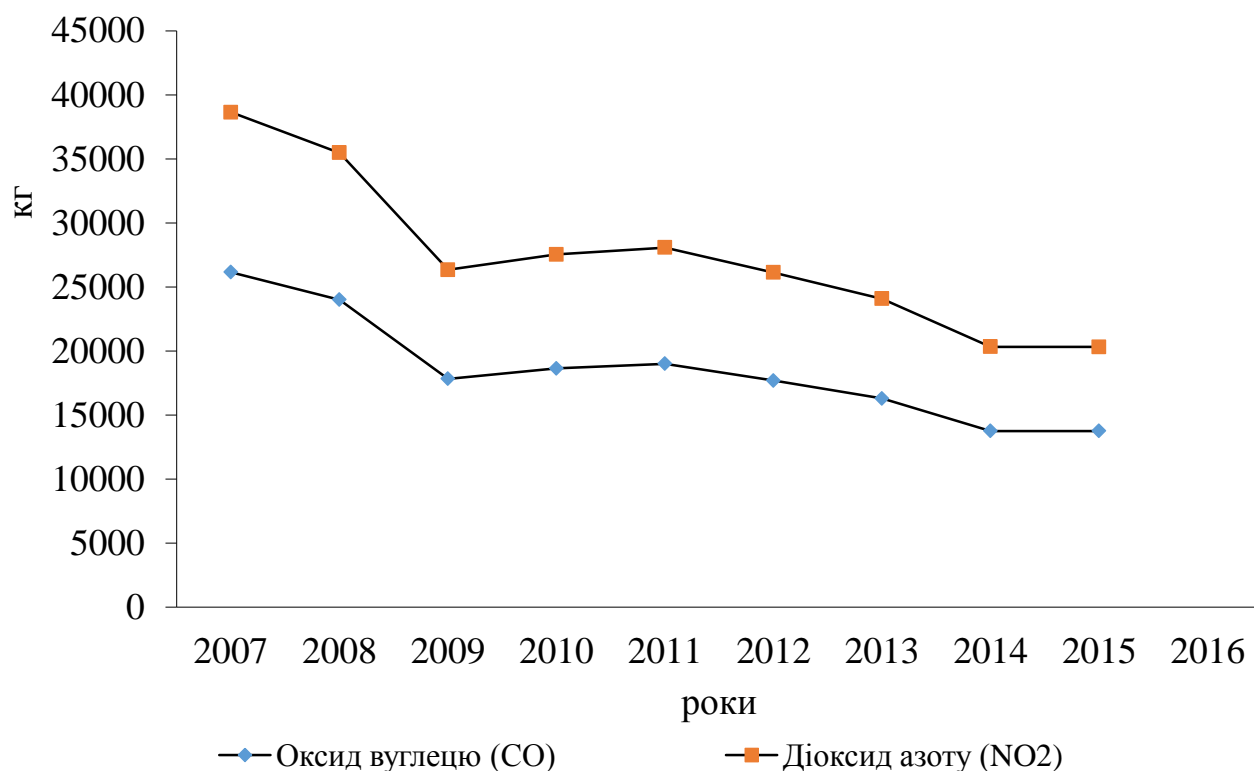
Примітка: побудовано автором на основі проведених розрахунків



—◆— Вуглекислий газ (CO₂)

Рис. 3.2. Динаміка викидів вуглекислого газу тепловозною тягою залізниць України у 2007-2016 рр.

Примітка: побудовано автором на основі проведених розрахунків



—◆— Оксид вуглецю (CO)

—■— Діоксид азоту (NO₂)

Рис. 3.3. Динаміка викидів основних забруднюючих речовин (оксиду вуглецю, діоксиду азоту) тепловозною тягою залізниць України у 2007-2016 рр.

Примітка: побудовано автором на основі проведених розрахунків

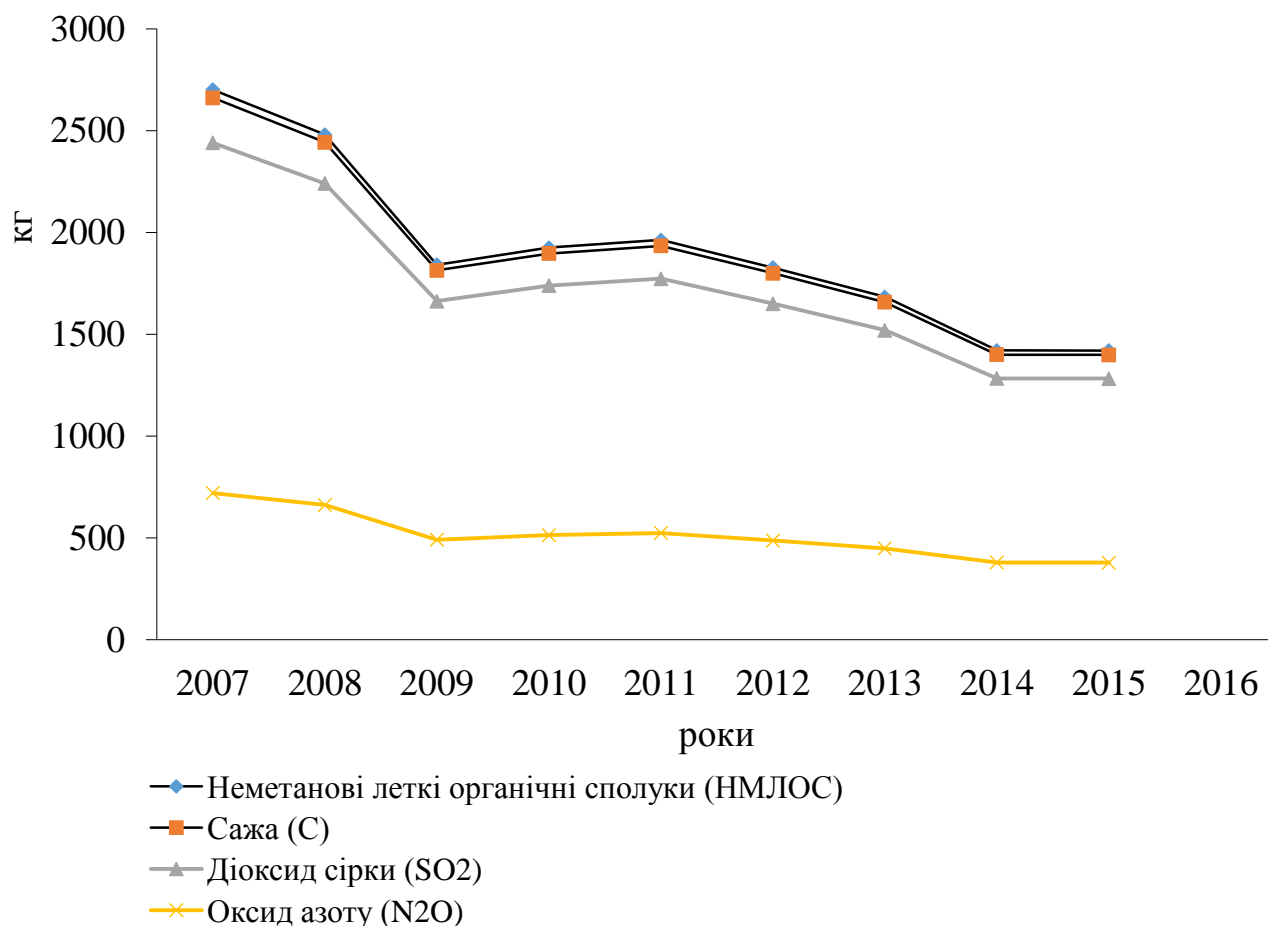


Рис. 3.4. Динаміка викидів основних забруднюючих речовин (неметанових летких органічних сполук, сажі, діоксиду сірки та оксиду азоту) тепловозною тягою залізниць України у 2007-2016 рр.

Примітка: побудовано автором на основі проведених розрахунків

Для координації робіт з питань охорони навколишнього природного середовища та контролю виконання вимог природоохоронного законодавства на Південно-Західній залізниці створено самостійний відділ екологічної безпеки, на інших залізницях – у складі технічних служб залізниць створено сектори екології.

У більшості структурних підрозділів, в дирекціях залізничних перевезень залізниць та на підприємствах залізничного транспорту питаннями екології займаються інженери технічних відділів, інженери-метрологи, інженери з охорони праці, механіки, майстри та інші спеціалісти, на яких питання екології покладені за суміщенням. Так, у 2015 р., в цілому по залізницях питаннями екології займалися 784 працівників, з них: за суміщенням – 715

працівників, 69 працівників займаються суто екологічними питаннями, тобто – 9,7 %.

Питаннями екології на підприємствах, підпорядкованих Укрзалізниці займалися 52 працівника, з них: за суміщенням – 44 працівника, 8 – інженерів з охорони навколишнього середовища, тобто – 18 %. Питання щодо формування вертикалі управління екологічною безпекою, що в свою чергу покращило б стан і якість природоохоронної роботи на залізничному транспорті, шляхом утворення відповідних структурних підрозділів в апараті залізниць, в дирекціях залізничних перевезень, як у 2014, так і 2015 р. не вирішено.

Відповідно до річних звітів підприємств залізничного транспорту за 2015 р., на підприємствах експлуатується 17607 од. стаціонарних джерел викидів, з них організованих 11392 од. (залізниці – 10525 од., підприємства, підпорядковані Укрзалізниці – 867 од.), обладнаних газоочисними установками (ГОУ) – 1092 од. (залізниці – 981 од., підприємства, підпорядковані Укрзалізниці – 111 од.). 417 структурних підрозділів взято на державний облік в галузі охорони атмосферного повітря (на залізниці – 393, на підприємствах, підпорядкованих Укрзалізниці – 24).

Кількість стаціонарних джерел викидів у порівнянні з 2014 р. збільшилася на 352 од., що пов'язано із проведенням в 2015 р. залізницям та підприємствами, підпорядкованих Укрзалізниці, робіт з інвентаризації джерел забруднення навколишнього природного середовища (включаючи розробку обґрунтовуючих документів для отримання дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами).

Проведене дослідження динаміки викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел показало, що за останні 10 досліджуваних років загалом по шести залізницях мали спадну тенденцію (рис. 3.5).

Як видно з представленою рис. 3.6, така ж динаміка притаманна і для динаміки викидів в розрізі залізниць.

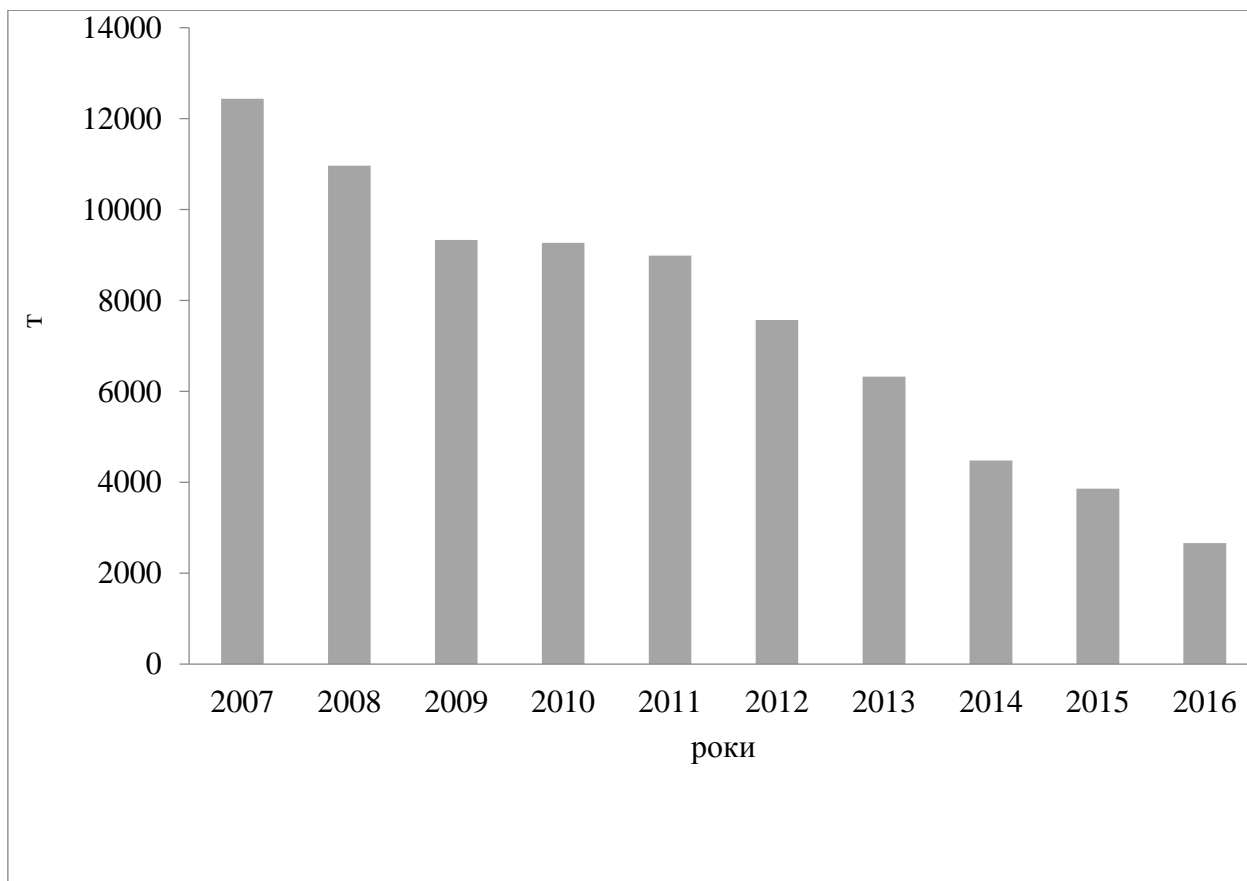


Рис. 3.5. Викиди забруднюючих речовин від стаціонарних джерел залізниць по роках за період з 2011 по 2016 рр.

Примітка: побудовано автором на основі річних звітів підприємств залізничного транспорту з охорони навколишнього природного середовища

Специфічною особливістю підприємств залізничного транспорту є багатоплановість виконуваних виробничих процесів, зв'язаних з перевезенням вантажів і пасажирів, ремонтом рухомого складу і магістралей, енергозбереженням, будівництвом нових залізничних колій і об'єктів, допоміжна господарська діяльність. Різноманітна діяльність залізничних підприємств обумовлює значну номенклатуру виробничих відходів, що утворюються при виконанні основних і допоміжних технологічних процесів.

Впродовж 2015 р. від підприємств залізничного транспорту утворилося 146,321 тис.т відходів (від залізниць – 112,105 тис.т, від підприємств, підпорядкованих Укрзалізниці – 34,216 тис.т), що на 53,7% менше порівняно з 2014 р.

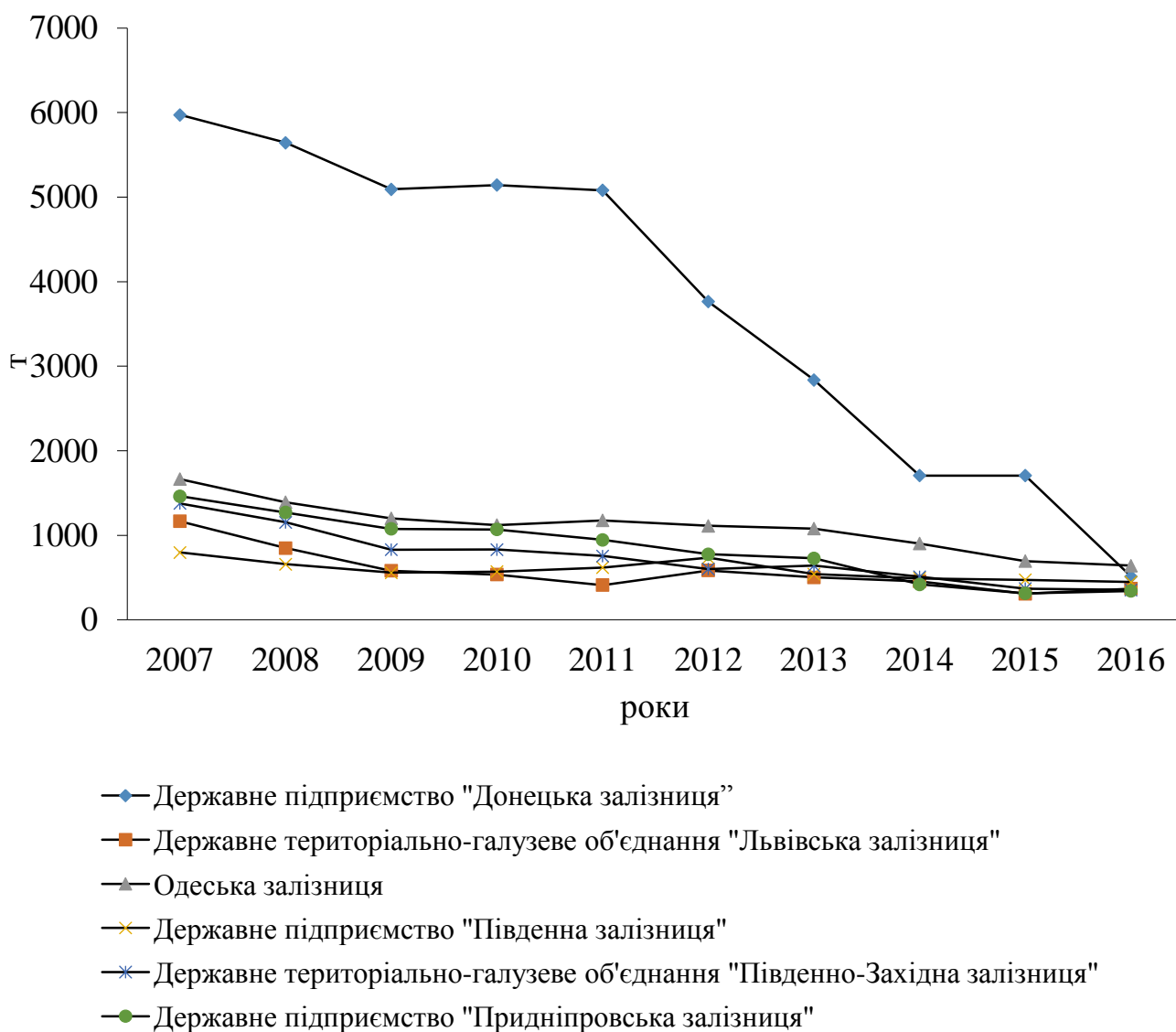


Рис. 3.6. Викиди забруднюючих речовин від стаціонарних джерел залізниць по роках за період з 2007 по 2016 рр. в розрізі залізниць

Примітка: побудовано автором на основі річних звітів підприємств залізничного транспорту з охорони навколишнього природного середовища

Із загального обсягу утворених відходів 114,076 тис.т становили відходи IV класу небезпеки (2014 р. – 272,4 тис.т), з них тверді побутові відходи – 59,453 тис.т (2014 р. – 63,6 тис.т), відходи III класу небезпеки – 31,341 тис.т (2014 р. – 23,7 тис.т), II класу небезпеки – 0,775 тис.т (2014 р. – 0,802 тис.т), I класу небезпеки – 0,129 тис.т (2014 р. – 0,136 тис.т).

Відходи I-III класів небезпеки становлять 22% від загальної кількості утворених відходів. Саме вони створюють ризики для здоров'я і навколишнього середовища (рис. 3.7).

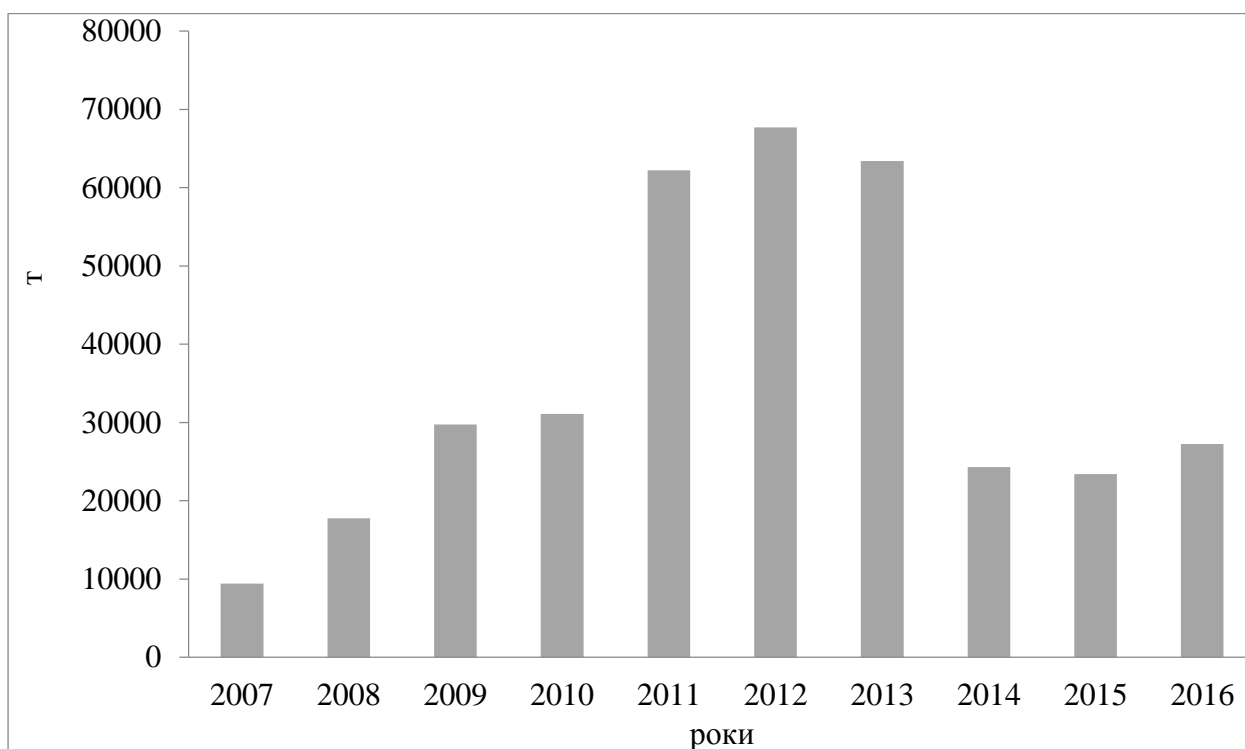


Рис. 3.7. Фактичне утворення відходів 1-3 класу небезпеки на залізницях за період з 2011 по 2016 рр.

Примітка: побудовано автором на основі річних звітів підприємств залізничного транспорту з охорони навколишнього природного середовища

Хоча, загалом за 2015 р., спостерігається незначне зменшення утворення відходів 1-3 класу небезпеки, проте в 2015 р. у порівнянні з 2014 р. збільшилося утворення відпрацьованих нафтопродуктів, що належать до відходів II, III класу небезпеки. Збільшення відходів відбулося внаслідок збільшення планової та позапланової заміни мастил двигунів тепловозів, в електропоїздах.

Структура утворення відходів по залізницях за період з 2011 по 2016 рр. представлена на рис. 3.8.

Отже, рис. 3.8 ілюструє нерівномірну структуру обсягів утворення відходів 1-3 класу небезпеки по шести залізницях. Так, зростаючий тренд за 2015 р. у



Рис. 3.8. Утворення відходів 1-3 класу небезпеки за період з 2011 по 2016 рр. в розрізі залізниць

Примітка: побудовано автором на основі річних звітів підприємств залізничного транспорту з охорони навколишнього природного середовища

порівнянні з 2014 р. мали Львівська та Донецька залізниці. Інші чотири залізниці скоротили обсяги утворення цих відходів. Причому, їх стрімке скорочення відбулося на Південно-Західній залізниці, на 69,44%.

Відходи IV класу небезпеки у 2015 р. залишаються домінуючими у структурі утворення відходів за класами (майже 78% від загального обсягу утворених відходів, з них 52% на тверді побутові відходи) (рис. 3.9).

Як бачимо, на фоні загального зменшення відходів 1-3 класу небезпеки з 2013 р., та при розгляді їх утворення в розрізі залізниць (рис. 3.10) значне їх

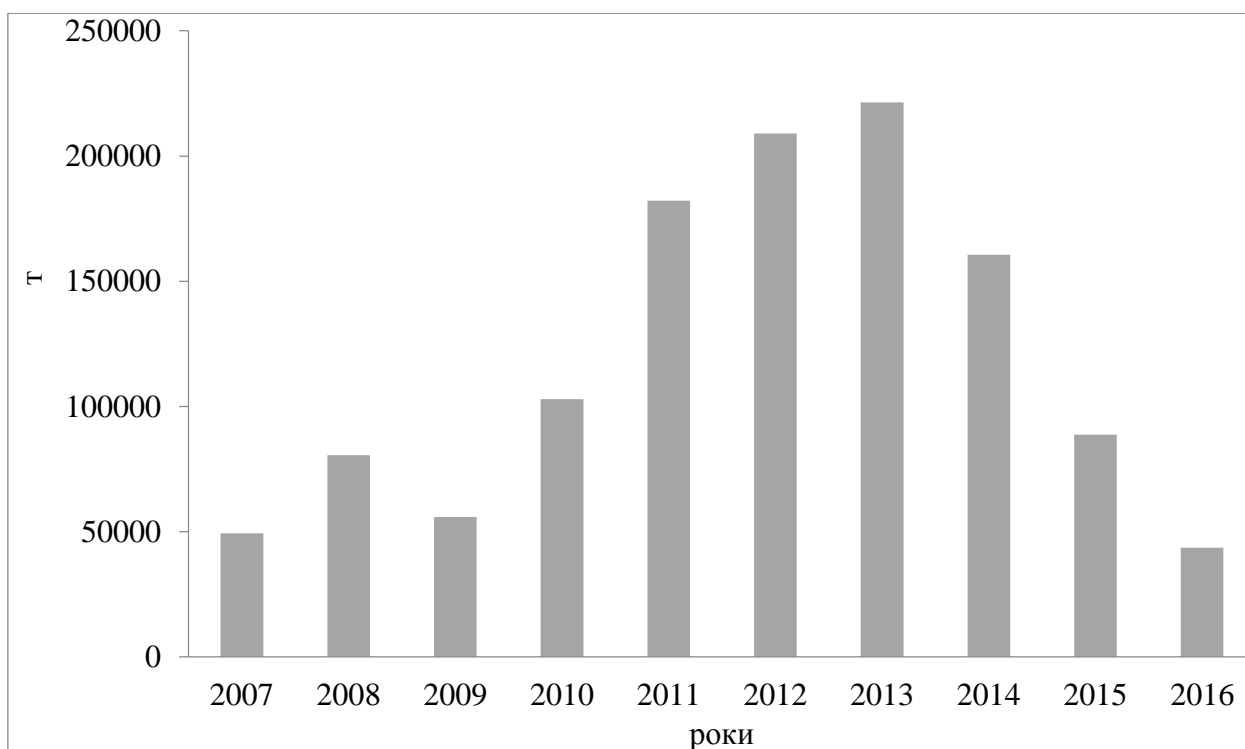


Рис. 3.9. Утворення відходів 4 класу небезпеки, в тому числі твердих побутових відходів, по роках за період з 2011 по 2016 рр.

Примітка: побудовано автором на основі річних звітів підприємств залізничного транспорту з охорони навколишнього природного середовища

скорочення на Південно-Західній залізниці з 84889,876 т у 2014 р. до 20717,7 т за 2015 р., або на 75,60%, на Придніпровській залізниці за відповідні роки з 26032,136 т до 18985,327 т або на 27,06%. На Одеській, Львівській та Південній залізниці відбулося незначне скорочення обсягів утворення відходів 4 класу небезпеки. А на Донецькій залізниці, навпаки, мало місце збільшення обсягів на 19,63%.

Наявність відходів на кінець звітної періоду за 2015 р., у порівнянні з 2014 р., збільшилось на 26%, що зумовлене реорганізацією підприємств при створенні ПАТ «Укрзалізниця», що в свою чергу тимчасово призупинило фінансування послуг з вивезення всіх видів відходів, в т.ч. твердих побутових в кінці 2015 р.

Аварійних скидів забруднюючих речовин у водні об'єкти, викидів у атмосферне повітря в 2015 р. на залізницях України не було.



Рис. 3.10. Утворення відходів 4 класу небезпеки, в тому числі твердих побутових відходів, по роках за період з 2011 по 2016 рр. в розрізі залізниць

Примітка: побудовано автором на основі річних звітів підприємств залізничного транспорту з охорони навколишнього природного середовища

Одним із основних напрямків роботи залізниць є організація та проведення заходів щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації, здійснення контролю за перевезенням небезпечних вантажів, мобілізація сил і засобів, матеріальних ресурсів для усунення наслідків надзвичайних ситуацій.

У 2015 р. на залізницях України сталося 15 аварійних випадків при перевезенні небезпечних вантажів. Кількісні втрати вантажу відповідають нормам природної втрати. Збитки не нараховувалися. Адміністративні та економічні санкції за аварійні забруднення довкілля природо та

правоохоронними органами до структурних підрозділів залізниць не застосовувалися.

Підприємства, виробнича діяльність яких пов'язана з викидами забруднюючих речовин в атмосферу, зобов'язані здійснювати у встановленому порядку постійний облік і контроль за кількісним і якісним складом забруднюючих речовин, які викидаються у атмосферне повітря, а також додержанням нормативів ГДВ. Згідно з наданою інформацією у звітах залізниць за 2016 р., тільки на Придніпровській та Донецькій залізницях контроль за дотриманням нормативів викидів, в основному, ведуть власні лабораторії: Дорожня екологічна лабораторія та Дорожній експертно-технічний центр, частково лабораторні вимірювання проводяться сторонніми організаціями на договірних умовах.

Слабкими сторонами розвитку природоохоронної діяльності на залізничному транспорті є відсутність: галузевої концепції та комплексної еколого-економічної програми з охорони навколишнього природного середовища на залізничному транспорті на 2016-2020 рр., чіткого вертикального управління екологічною безпекою на залізничному транспорті, відомчих нормативних документів по господарствах щодо врахування екологічних вимог при виконанні різноманітних робіт, єдиного програмного забезпечення з використання та охорони природних ресурсів, припинення міжнародного співробітництва, в т.ч. із залізницями країн – членів ОСЗ з питань охорони довкілля.

Крім того, на підприємствах залізничного транспорту, практично ігнорується стаття 7 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», де визначено, що «екологічні знання є обов'язковою кваліфікаційною вимогою для всіх посадових осіб, діяльність яких пов'язана з використанням природних ресурсів та призводить до впливу на стан навколишнього природного середовища».

Підприємства залізничного транспорту перевозять основну частину вантажопотоків. Серед цих вантажів більше 50% віднесені до небезпечних,

деякі з них горючі, радіоактивні та ін. Через поглиблення спеціалізації виробництва, зумовлене впровадженням ринкових відносин, широка номенклатура небезпечних вантажів, посилення екологічних вимог, призводять до безперервного зростання цієї частки. Зростання масштабів господарської діяльності людини, бурхливий розвиток науково-технічної революції підсилили негативний вплив на природу та навколишнє середовище, призвели до порушення екологічної рівноваги в світі.

Більшість залізничних ліній України споруджувалися 30 – 40 і більше років тому, переважно без дотримання елементів екологічних вимог, давно вичерпали свою пропускну здатність і мають потребу в модернізації. Окрім магістральної мережі, господарство залізничного транспорту містить у собі тисячі вокзалів і вантажних дворів, велику кількість локомотивних і вагонних депо. Тому проблема екологізації залізничного транспорту дуже важлива. Таким чином, постає необхідність вивчення джерел забруднення підприємств залізничного транспорту.

На основі опрацьованого матеріалу автором було розроблено класифікацію джерел забруднення навколишнього середовища залізницями України (рис. 3.11).

Основні джерела доцільно поділити на стаціонарні та пересувні, які в свою чергу поділяються за об'єктами забруднення на безпосередні та опосередковані.

Проведено ґрунтовний аналіз класифікації об'єктів підприємств залізничного транспорту за видами впливу на довкілля, джерел забруднення дозволив визначити показники стимулятори та дестимулятори та сумарний вплив діяльності підприємств залізничного транспорту на НПС, що дозволив виокремити 13 груп факторів сумарного впливу діяльності підприємств залізничного транспорту на довкілля:

1. Забруднення атмосферного повітря.
2. Забруднення водних об'єктів.
3. Значне споживання води.



Рис. 3.11. Джерела забруднення залізницями

Примітка: запропоновано автором

4. Використання надр, земельних ресурсів (відвід земель в постійне та тимчасове користування).
5. Забруднення ґрунтів.
6. Утворення відходів.
7. Утилізація та можливість вторинної переробки відходів.
8. Шумове забруднення.
9. Електромагнітне забруднення.
10. Іонізуючий вплив.
11. Аварійні забруднення при перевезенні небезпечних вантажів.
12. Збереження біорізноманіття та середовища існування.
13. Інші фактори.

Розглянемо більш детально ці групи чинників.

Сумарне забруднення атмосферного повітря від діяльності підприємств залізничного транспорту відбувається через пересувні та стаціонарні джерела забруднення.

На обсяги забруднення атмосферного повітря від пересувних джерел впливають такі фактори:

- технічний стан рухомого складу залізниць;
- режиму роботи двигуна на різних ділянках руху (холостий хід, 25%, 50%, 75%, максимальна потужність);
- об'єкти забруднення (інвентарний парк тепловозів за серіями колії 750 мм та колії 1435 мм, шляхова техніка, експлуатаційна техніка, дизель – поїзди, маневрові, рефрижераторні поїзди тощо);
- метеорологічні умови (вологість, опади, наявність хмар, горизонтальний та вертикальний рух повітряних мас, швидкість повітряних мас тощо);
- обсяги використання палива (газойлів (дизельного палива));
- питомі викиди забруднюючих речовин і парникових газів в атмосферу від споживання однієї тонни палива (від 1 до 10 згідно Методики: оксид вуглецю; неметанові леткі органічні сполуки; метан; діоксид азоту; сажа; оксид азоту; аміак; вуглекислий газ; діоксид сірки; бенз(а)пірен);
- обсяги перевезень вантажів;
- склад (класифікація) вантажів (кам'яне вугілля, нафтопродукти, руда залізна та марганцева, чорні метали, хімічні й мінеральні добрива, лісові вантажі, зерно та продукти перемолу, будівельні вантажі, кокс, цемент, брухт чорних металів тощо);
- види сполучень (міжнародне, приміське, пряме);
- час руху;
- наявність та розташування інших об'єктів забруднення (залізниць та інших підприємств);

- наявність пунктів екологічного контролю, контрольо-регулювальних пунктів, пересувних лабораторій та приладів контролю забруднюючих речовин у відпрацьованих газах двигунів;

- заходи, які здійснюють залізниці (капітальні інвестиції, поточні витрати на охорону НПС та екологічні платежі; превентивні, згідно плану, подолання аварійних ситуацій);

- дотримання вимог ЕБ при перевезенні небезпечних вантажів;

- швидкість руху пересувних джерел.

На обсяги забруднення атмосферного повітря від стаціонарних джерел впливають такі фактори:

- технічний стан стаціонарних джерел забруднень;

- кількість;

- вид (організоване джерело, неорганізоване джерело);

- об'єкти забруднення (котельні, ремонтні цехи локомотивних, вагонних депо тощо);

- використання виробничих потужностей;

- зовнішня температура повітря;

- склад забруднюючих речовин (речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, сполуки азоту, сполуки сірки, оксиди вуглецю;

- наявність та розташування інших об'єктів забруднення (залізниць та інших підприємств);

- наявність пилогазоуловлюючих установок;

- факти аварійних і залпових викидів в атмосферне повітря;

- заходи, які здійснюють залізниці (капітальні інвестиції, поточні витрати на охорону НПС та екологічні платежі; превентивні, згідно плану, подолання аварійних ситуацій).

На забруднення водних об'єктів від діяльності підприємств залізничного транспорту впливають такі фактори:

- обсяги загального водокористування (власні джерелі, системи міськводоканалів);

- показники допустимих концентрацій забруднюючих речовин встановлені ГДС та фактичні по об'єктах;
- об'єкти забруднень (поверхневі води, підземні води);
- наявність очисних споруд водопостачання та водовідведення;
- склад забруднюючих речовин (завислі речовини, сухий залишок, нітрити, нафтопродукти, сульфати, хлориди, азот амонійний, фосфати, хлор загальний, залізо загальне, нітрати);
- джерела забруднень накопичувачі, відстійники, поля фільтрації, склади паливно-мастильних матеріалів, хімічних речовин і т. п.;
- кількість водосховищ, ставків, артезіанських свердловин, каналізаційних очисних споруд із самостійним випуском у водойми, споруд попередньої очистки стічних вод;
- кількість власних водозаборів (поверхневих, підземних вод);
- кількість випусків стічних вод (у водні об'єкти, на поля фільтрації, у накопичувачі, у вигріб, на рельєф місцевості);
- обсяги відведення зворотних вод у водні об'єкти (без очистки, недостатньо очищених, нормативно чистих, нормативно очищених);
- потужність очисних споруд на скиді у водойми;
- заходи, які здійснюють залізниці (капітальні інвестиції, поточні витрати на охорону навколишнього природного середовища та екологічні платежі; превентивні, згідно плану, подолання аварійних ситуацій).

На обсяги споживання води підприємствами залізничного транспорту впливають такі чинники:

- обсяги забору води (власні джерела, системи міськводоканалів чи інших підприємств);
- об'єкти споживання води (структурні підрозділи залізниць: 1492 залізничні станції, 55 локомотивних і 48 вагонних депо, 110 дистанцій колії, 69 дистанцій сигналізації і зв'язку, 44 дистанцій енергопостачання, а також інші підприємства та організації єдиного виробничо-технологічного комплексу, що забезпечують перевезення вантажів і пасажирів);

Використання надр, земельних ресурсів (відвід земель в постійне та тимчасове користування) відбувається через такі фактори:

- відвід земель в постійне користування (розміщення земельного полотна; кількість і розміщення штучних споруд, виробничих і житлово-побутових будівель та інших споруд);
- відвід земель в тимчасове користування (закладання кар'єрів, будівництво тимчасових під'їзних доріг, селищ будівельників);
- об'єкти споживання води (пересувні та стаціонарні джерела);
- наявність на території відведення біорізноманіття (флора, фауна);
- санітарні рубки, рубки догляду земельних ділянок, зайнятих захисними лісонасадженнями;
- рішення відповідних Рад про віднесення частини земель залізниці до мисливських угідь;
- розміщення в межах залізниць об'єктів природно-заповідного фонду.

На забруднення ґрунтів підприємства чинять вплив через:

- відвід земель в постійне користування (розміщення земельного полотна; кількість і розміщення штучних споруд, виробничих і житлово-побутових будівель та інших споруд);
- кількість випусків стічних вод (у водні об'єкти, на поля фільтрації, у накопичувачі, у вигріб, на рельєф місцевості);
- обсяги насичення поверхневих шарів земель фізичними, хімічними, біологічними компонентами;
- види забруднення (викиди та стоки від гальванічних, зварювальних, фарбувальних виробництв та миття рухомого складу);
- склад (класифікацію) вантажів (кам'яне вугілля, нафтопродукти, руда залізна та марганцева, чорні метали, хімічні й мінеральні добрива, лісові вантажі, зерно та продукти перемолу, будівельні вантажі, кокс, цемент, брухт чорних металів тощо) видів вантажів;

– заходи, які здійснюють залізниці (капітальні інвестиції, поточні витрати на охорону НПС та екологічні платежі; превентивні, згідно плану, подолання аварійних ситуацій).

На обсяги утворення відходів підприємств залізничного транспорту впливають такі чинники:

- фактичні та питомі показники обсяги утворення відходів;
- класифікація відходів (класи небезпеки від 1 до 4);
- ліміти на утворення та дозволи на розміщення відходів 4 класу небезпеки;

– джерела утворень (структурні підрозділи залізниць: 1492 залізничні станції, 55 локомотивних і 48 вагонних депо, 110 дистанцій колії, 69 дистанцій сигналізації і зв'язку, 44 дистанцій енергопостачання, а також інші підприємства та організації єдиного виробничо-технологічного комплексу, що забезпечують перевезення вантажів і пасажирів) тощо;

- способи складування, зберігання та утилізації відходів;
- наявність полігонів складування відходів;
- заходи, які здійснюють залізниці (капітальні інвестиції, поточні витрати на охорону НПС та екологічні платежі; превентивні, згідно плану, подолання аварійних ситуацій).

На утилізацію та можливість вторинної переробки відходів ПЗТ впливають такі фактори:

- наявні виробничі потужності щодо переробки чи утилізації відходів;
- заходи, які здійснюють залізниці (капітальні інвестиції, поточні витрати на охорону навколишнього природного середовища та екологічні платежі; превентивні, згідно плану, подолання аварійних ситуацій).

Шумове забруднення підприємствами залізничного транспорту відбувається через такі фактори:

- технічний стан рухомого складу залізниць;
- безпосередня взаємодія коліс з рейками з розповсюдженням коливань через залізничну колію та ґрунти;

- режим роботи двигуна на різних ділянках руху (холостий хід, 25%, 50%, 75%, максимальна потужність);
- швидкість руху пересувних джерел;
- інтенсивність руху;
- ділянки проходження рухомого складу (різна місцевість, селітебні зони, залізничні вузли, межі житлових забудов, урбанізовані території) ;
- кількість вантажних поїздів;
- конструкції залізничної колії;
- тип підстилаючого ґрунту;
- джерела шуму (рухомий склад, шляховий транспорт, виробниче обладнання);
- відстань;
- часове стиснення ґрунту під час проходження рухомого складу;
- щільність, вогкість ґрунту, ступень його однорідності і гранулометричного складу;
- заходи, які здійснюють залізниці (капітальні інвестиції, поточні витрати на охорону НПС та екологічні платежі; превентивні, згідно плану, подолання аварійних ситуацій).

Удосконалення системи природокористування та природоохоронної діяльності ПЗТ потребує постійного моніторингу, оновлення, впровадження сучасних інноваційних технологій та розробок. Наявний доробок в цій сфері доводить тезу про гостру необхідність проведення аналітичних досліджень щодо негативного впливу таких підприємств транспортної галузі на довкілля. У зв'язку з погіршенням стану навколишнього природного середовища.

Для вирішення екологічних проблем, що мають місце на залізницях, доцільно:

- 1) постійно узгоджувати економічні та екологічні показники діяльності в сфері екології;

2) забезпечувати конкурентоздатність вітчизняних залізниць шляхом популяризації ідеї про те, що вони є одним із найекологічніших видів транспорту в системі значних вантажо та пасажироперевезень;

3) аналізувати чинники та обмеження економіко-екологічного управління, які впливають на кінцеві результати роботи;

4) регулярно визначати величину обсягів і характер забруднення довкілля підприємств залізничного транспорту;

5) складати екологічні бюджети, скеровані на оптимізацію витрат на природоохоронну діяльність;

6) створити єдину базу даних об'єктів та джерел забруднень для оцінювання негативного впливу ПЗТ;

7) враховувати екологічну складову при формуванні техніко-економічного обґрунтування проєктів, програм, дій та заходів;

8) визначати рейтинг ПЗТ з питань покращення їх діяльності, спрямованої на подолання негативного впливу на довкілля.

У зв'язку з цим виникає необхідність в подальшому вивченні структурно-динамічного аналізу екологічних витрат, що дає можливість порівнювати їх обсяги в розрізі підприємств залізничного транспорту, напрямів витрат та часових проміжків. Це визначатиме ефективність здійснення екологічної політики, раціонального використання коштів, пріоритетність у їх розподілі.

Задоя В. О. (2015), при оцінюванні діяльності залізничного транспорту, визначає екологічну значимість у важелях впливу на ефективність залізничних систем. А інші вчені (Корнієвська та Маркова, 2014) – як перспективи підвищення ефективності управління інноваційною діяльністю.

Узагальнення літературних джерел за досліджуваною проблемою та результати досліджень дозволили запропонувати удосконалений алгоритм здійснення оцінки впливу на навколишнє природне середовище за принципами сталого розвитку, який представлено на рис. 3.12.

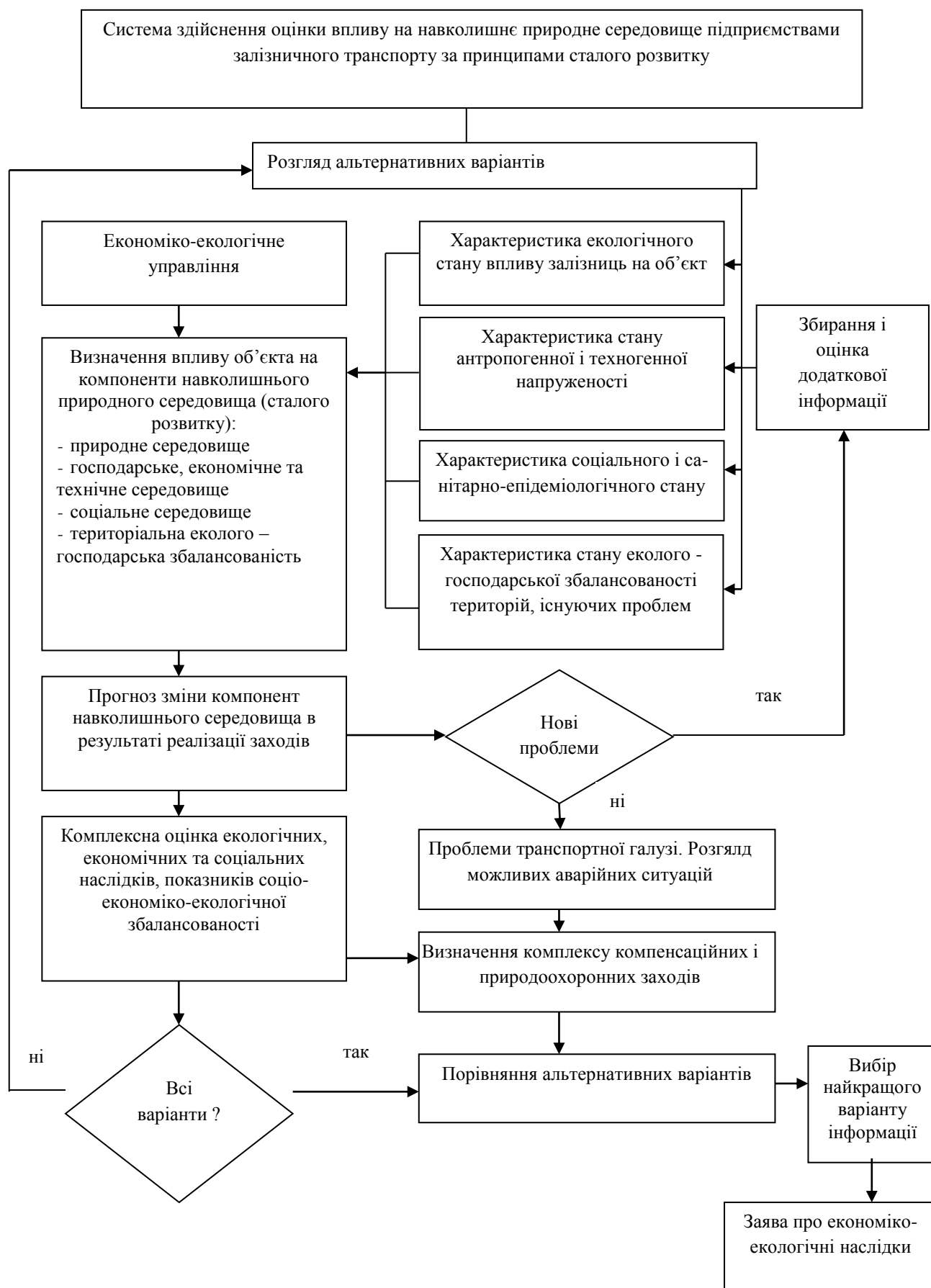


Рис. 3.12. Система впливу підприємств залізничного транспорту на навколишнє природне середовище за принципами сталого розвитку
Примітка: удосконалено на основі (Баженов, Тимочко та Саталкін, 2010)

Такий алгоритм здійснення оцінки впливу на навколишнє природне середовище розпочинався з розгляду альтернативних варіантів збалансованості до заяви про економіко-екологічні наслідки.

Необхідно враховувати те, що забруднення довкілля ПЗТ відбувається не тільки стаціонарними, а й пересувними джерелами, тобто рухомим складом. Лише системний підхід до цієї проблеми, який враховує всі фактори та критерії, дозволяє здійснювати запобіжні заходи, які суттєво знижуватимуть:

- 1) обсяги забруднень атмосферного повітря тепловозною тягою;
- 2) обсяги споживання води;
- 3) обсяги скиду зворотних вод;
- 4) рівень забруднення ґрунтів;
- 5) обсяги утворення та накопичення відходів 4 класів небезпеки;
- 6) рівень забруднення довкілля електротягою;
- 7) кількість аварійних забруднень при перевезенні небезпечних вантажів.

Щодо галузей транспортного комплексу, зокрема залізничного, то необхідно відзначити епізодичність та відсутність комплексності і системності у їх дослідженнях. Виникає потреба в подальшому вивченні вищенаведених проблем. Тому і надалі залишається актуальним питання комплексного дослідження економіко-екологічного впливу ПЗТ на довкілля.

3.2. Інституційне забезпечення сталого розвитку підприємств залізничного транспорту в умовах сьогодення

Впродовж останніх трьох десятиріч в Україні була сформована система управління природоохоронною діяльністю. Виділяють такі етапи її розвитку: регулятивний та еколого-економічний. Регулятивний бере початок з 60-тих років ХХ століття, у зв'язку з ухваленням низки нормативно-правових та

законодавчих актів, що стосувалися питань охорони довкілля. Еколого-економічний етап, який бере початок з 1991 р., ґрунтується на впровадженні економіко-екологічних механізмів екологічної діяльності. В цей час було прийнято Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» (ВРУ, 1991). Це започаткувало зміни та доповнення до чинних на той час законів, кодексів, Постанов Кабінету Міністрів України тощо.

До складу економічного механізму державної системи природокористування та природоохоронної діяльності відносять:

- механізми зборів за забруднення НПС та за спеціальне використання природних ресурсів;
- механізм відшкодування збитків, заподіяних внаслідок порушення законодавства про охорону довкілля;
- система державного бюджетного фінансування природоохоронних заходів через головний розділ у складі Держбюджету «Охорона навколишнього природного середовища та ядерна безпека», Державний та місцеві фонди охорони навколишнього природного середовища у складі відповідних бюджетів.

До основних законів та нормативно-правових актів, що регулюють охорону навколишнього природного середовища належать:

- Закон України «Про відходи» (ВРУ, 1998);
- Закон України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» (ВРУ, 2010);
- Постанова Верховної Ради України «Про Основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки» (ВРУ, 1998);
- Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» (ВРУ, 1991);
- Закон України «Про ратифікацію Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони» (ВРУ, 2014);

- Податковий кодекс України (ВРУ, 2010);
- Водний кодекс України (ВРУ, 1995);
- Конституція України (ВРУ, 2016);
- Бюджетний кодекс України (ВРУ, 2015);
- Закон України «Про охорону атмосферного повітря» (ВРУ, 1992);
- Закон України «Про екологічну мережу України» (ВРУ, 2004);
- Указ Президента України «Про затвердження Стратегії інтеграції України до Європейського Союзу» (ВРУ, 1998);
- Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Технічного регламенту щодо вимог до автомобільних бензинів, дизельного, суднових та котельних палив» (КМУ, 2013);
- Постанова Верховної Ради «Про затвердження концепції сталого розвитку населених пунктів» (ВРУ, 1999);
- Наказ Держкомстатистики України «Про затвердження форми державної статистичної звітності №2-ТП (водогосп) «Звіт про використання води»» (Державний комітет статистики, 1997);
- Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища «Базові нормативи плати за забруднення навколишнього природного середовища України» (Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища, 1996);
- Указ Президента України «Про стратегію сталого розвитку «Україна-2020»» (ВРУ, 2015);
- Постанова Верховної Ради «Про заходи щодо збору, переробки та утилізації використаної тари (упаковки)» (ВРУ, 2001);
- Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про імплементацію Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським Співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони» (ВРУ, 2014);
- Постанова Верховної Ради «Про впровадження системи збирання,

сортування, транспортування, переробки та утилізації відходів як вторинної сировини» (ВРУ, 2001);

– Постанова Верховної Ради «Про затвердження Переліку окремих видів відходів як вторинної сировини, збирання та заготівля яких підлягають ліцензуванню» (ВРУ, 2001);

– Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку ведення реєстру об'єктів утворення, оброблення та утилізації відходів» (ВРУ, 1998);

– Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку визначення плати і стягнення платежів за забруднення навколишнього природного середовища та Положення про республіканський позабюджетний фонд охорони навколишнього природного середовища» (ВРУ, 1992);

– Закон України «Про ліцензування певних видів господарської діяльності» (ВРУ, 2000).

До законів та нормативно правових актів, що додатково регулюють питання охорони довкілля для транспортної галузі, в тому числі залізничного транспорту:

– Закон України «Про транспорт» (ВРУ, 1994);

– Закон України «Про залізничний транспорт» (ВРУ, 1996);

– Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення розробленого Міністерством інфраструктури Плану імплементації Директиви Ради 95/18/ЄС від 19 червня 1995 р. про ліцензування залізничних підприємств» (ВРУ, 2015);

– Закон України «Про особливості утворення публічного акціонерного товариства залізничного транспорту загального користування» (ВРУ, 2012);

– Закон України «Про перевезення небезпечних вантажів» (ВРУ, 2000);

– Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення транспортної стратегії України на період до 2020 року» (ВРУ, 2010);

Залізниця є базовою галуззю економіки та найважливішим стрижневим елементом транспортної системи України. Зрозуміло, що роль транспортної

галузі значно зростає за умов глобалізації, що сприяє зростанню міжнародних перевезень, в тому числі підприємствами залізничного транспорту. Сучасні тенденції розвитку системи міжнародних економічних відносин передбачають зміну традиційних поглядів та підходів до розв'язання проблем функціонування підприємств національних транспортних систем різних країн світу.

Світова транспортна система є важливим елементом інфраструктури світового господарства, основою виробничих та зовнішньоторговельних зв'язків між окремими державами, чинником, що забезпечує організацію світового економічного простору й реалізацію та поглиблення міжнародного поділу праці. Підприємства залізничного транспорту є інструментом інтеграції національної економіки у систему світових господарських зв'язків, які ґрунтуються на Європейському законодавстві, і створює додаткові конкурентні переваги для національних економік у межах світового господарства. Потенціал світової транспортної системи зумовлює можливості світового господарства для ефективного розвитку на основі Європейського законодавства.

На сьогодні європейська інтеграція є одним з найважливіших та ключових пріоритетів української політики, яка вимагає приведення параметрів функціонування залізниць до європейських екологічних норм та стандартів. Транспортне співробітництво потребує участі України у міжнародних, у тому числі, й європейських транспортних організаціях, приєднання до конвенцій та угод в галузі міжнародних перевезень. Міжнародні організації та участь України в них наведено в додатку (Додаток Б).

Питанням передумов та стратегії реформування залізничного транспорту присвячені праці (Цветов, 2008; Дейнека та Міщенко, 2008; Ейтутіс, 2010; Ейтутіс та Крищенко, 2012; Легенький, ред., 2009; Орлова, 2010; Островерх, 2016; Дейнека та Божок, 2013; Дейнека та Божок, 2015; Дейнека, Астахов та Нескуба, 2013; Горовий, Горова та Свіязов, 2016; Горовий, 2015; Горовий,

2016; Копитко та Орловська, 2013; Копитко, 2015а; Копитко, 2015б; Корпоратизація Укрзалізниці – перший крок реформи залізничного транспорту, Міністерство інфраструктури України, 2015; Міжнародна діяльність Укрзалізниці; Міжнародний комітет залізничного транспорту; Форум залізниць України; Міжурядові (міждержавні) загальнотранспортні і залізничні організації; Організація Співробітництва залізниць; Представництво України при Європейському Союзі та Європейському Співтоваристві з атомної енергії; Союз європейських залізничних промислових підприємств; Статут форуму залізниць Європи; Устав Международного Союза железных дорог).

У рамках реалізації Стратегії сталого розвитку, що має на меті впровадження в Україні європейських стандартів життя та вихід України на провідні позиції у світі, основними цілями розвитку підприємств транспортного сектору економіки України на період до 2020 р. визначено:

- розвиток транспортної інфраструктури та модернізація рухомого складу для забезпечення зростаючої мобільності населення та прискорення переміщення товаропотоків;
- забезпечення конкурентоспроможності та якості транспортних послуг для економіки;
- забезпечення доступності та якості транспортних послуг населенню; інтеграція до ЄС та розвиток експорту транспортних послуг;
- підвищення ефективності державного управління та розвиток конкурентного середовища;
- підвищення екологічності, енергоефективності транспортних процесів та безпеки перевезень пасажирів і вантажів.

Тому, необхідно здійснити комплексний аналіз європейського залізничного законодавства, в тому числі й у частині впливу на навколишнє природне середовище для визначення напрямів та виявлення особливостей інтеграції України в транспортну систему ЄС, враховуючи управління

діяльності підприємств залізничного транспорту щодо впливу на навколишнє природне середовище.

Гальмування процесів приєднання України до міжнародних і європейських транспортних організацій, неузгодженість національного законодавства з вимогами міжнародного транспортного права призводять до неефективного використання їх транзитного потенціалу.

Підприємствам залізничного транспорту для наближення стандартів, нормативів і норм Європейського Союзу, варто:

- розширювати типи рухомого складу залізниць;
- вводити екологічну складову в пасажирські та вантажні тарифи;
- враховувати експлуатаційну сумісність та швидкісні характеристики;
- інвестування в розвиток залізничної інфраструктури;
- дотримуватися чинного вітчизняного природоохоронного законодавства, регламентів та директив міжнародного права.

Імплементация норм європейського транспортного права в Україні повинна бути спрямована на створення перш за все такої структури залізниць, яка б була зорієнтована на отримання фінансового результату та мала максимальну гнучкість в умовах ринкового середовища. При цьому потрібно в повній мірі зберегти ті переваги стосовно експлуатаційної сумісності, які ми маємо на сьогоднішній день.

Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020» (ВРУ, 2015) визначає мету, вектори руху, дорожню карту, першочергові пріоритети та індикатори належних оборонних, соціально-економічних, організаційних, політико-правових умов становлення та розвитку України. Метою Стратегії є впровадження в Україні європейських стандартів життя та вихід України на провідні позиції у світі. Задля цього рух уперед здійснюватиметься за такими векторами:

- вектор розвитку – Україна має стати державою з сильною економікою та з передовими інноваціями. Для цього, передусім, необхідно відновити макроекономічну стабільність, забезпечити стійке зростання економіки

екологічно невиснажливим способом, створити сприятливі умови для ведення господарської діяльності та прозору податкову систему;

– вектор безпеки – Україна має стати державою, що здатна захистити свої кордони та забезпечити мир не тільки на своїй території, а й у європейському регіоні. Визначальною основою безпеки має також стати забезпечення чесного і неупередженого правосуддя, невідкладне проведення очищення влади на всіх рівнях та забезпечення впровадження ефективних механізмів протидії корупції. Особливу увагу потрібно приділити безпеці життя та здоров'я людини, що неможливо без ефективної медицини, захищеності соціально вразливих верств населення, безпечного стану довкілля і доступу до якісної питної води, безпечних харчових продуктів та промислових товарів;

– вектор відповідальності – це забезпечення гарантій, що кожен громадянин, незалежно від раси, кольору шкіри, політичних, релігійних та інших переконань, статі, етнічного та соціального походження, майнового стану, місця проживання, мовних або інших ознак, матиме доступ до високоякісної освіти, системи охорони здоров'я та інших послуг у державному та приватному секторах. Територіальні громади самостійно вирішуватимуть питання місцевого значення, свого добробуту і нести будуть відповідальність за розвиток всієї країни;

– вектор гордості – Україна повинна зайняти гідне місце серед провідних держав світу, створити належні умови життя і праці для виховання власних талантів, а також залучення найкращих світових спеціалістів різних галузей.

Проаналізувавши та систематизувавши європейське залізничне законодавство (Європейський Парламент та Рада (2000, 2001, 2004а, 2004b); Регламент Ради ЄС, 1992; Рада Європейського співтовариства, 1991; Цветов, 2008; Європейська асоціація із залізничних колісних пар, 2015; Європейське товариство із фінансування закупівель залізничного рухомого складу, 2015; Європейська федерація підрядчиків залізничних колійних деталей, 2015;

Європейська асоціація з експлуатаційної сумісності залізниць, 2016; Європейська консультативна рада з дослідження залізниць, 2016; Законодавство Європейського Союзу, 2016), систематизовано Директиви та Регламенти Ради Європи, які відображають етапи розвитку та становлення європейського залізничного права. Слід відзначити, що ні Регламент, ні Директиви не мають сили закону в тій чи іншій європейській країні.

Вони встановлюють принципи, котрим повинно відповідати внутрішнє законодавство країни-члена Європейського Співтовариства, вказують на необхідність внесення змін та доповнень до внутрішнього законодавства країни-члена Євросоюзу і, здебільшого, встановлюють конкретні терміни, в які вказані зміни та доповнення повинні набрати чинності.

Головна відмінність Директиви від Регламенту полягає в тому, що в першій, як правило, вказуються цілі і результати, які повинні бути досягнуті шляхом застосування цього акту. Розглянуті деякі з цих Директив, зокрема й ті, які стосуються оцінки впливу на навколишнє природне середовище представлено в додатку (Додаток В).

Запровадження спільних рамок за Директивою 2004/35/ЄС, зокрема, полягає для попередження та ліквідації наслідків екологічної шкоди, з обґрунтованою вартістю для підприємства-забруднювача. Попередження та ліквідацію наслідків екологічної шкоди належить запроваджувати за принципом «забруднювач-платник», а також із дотриманням принципу довготривалого розвитку.

Фундаментальний принцип даної Директиви полягає в тому, що підприємець, діяльність якого спричинила екологічну шкоду або неминучу загрозу такої шкоди, вважатиметься фінансово відповідальним. Це спонукатиме підприємців вживати заходи та розробляти власну практику, спрямовану на мінімізацію ризиків екологічної шкоди, таким чином, щоб зменшити незахищеність від пов'язаних з останніми фінансових ризиків.

Директива 2002/49/ЄС стосується оцінки та управління шумом у навколишньому середовищі. Вона не стосується шуму, викликаного самою

людиною, побутового шуму, того, що створюється на робочих місцях, всередині транспортних засобів та шуму, пов'язаного з військовою діяльністю у військових зонах.

Основна мета Директиви 2006/66/ЄС полягає в мінімізації негативного впливу батарей та акумуляторів та їх відходів на навколишнє природне середовище, що сприяє захисту, збереженню та поліпшенню стану якості навколишнього середовища. Щоб досягти цієї мети у сфері захисту навколишнього середовища, ця норма забороняє розміщення на ринку збуту певних батарей і акумуляторів, що містять кадмій або ртуть. Зазначений документ підтримує високий рівень процесу збирання та перероблення відпрацьованих батарей і акумуляторів, а також вдосконалену роботу персоналу в сфері охорони навколишнього середовища, задіяного упродовж усього терміну служби батарей та акумуляторів, як-от: виробників, дистриб'юторів, кінцевих споживачів, тих фахівців, які безпосередньо беруть участь в переробленні відпрацьованих елементів живлення. Ці правила є додатковими до чинного законодавства Європейського Союзу, зокрема до Директиви 2006/12/ЄС щодо відходів, Директиви 1999/31/ЄС з питань захоронення відходів та Директиви 2000/76/ЄС з питань спалювання відходів.

Ця Директива встановлює: правила, що стосуються розміщення на ринку батарей та акумуляторів, зокрема, тих, що містять небезпечні речовини; особливі правила щодо процесу збирання, оброблення, перероблення й утилізації відпрацьованих батарей та акумуляторів, доповнюючи відповідне законодавство щодо відходів та сприяючи організації високоефективного процесу збирання та перероблення відпрацьованих вищезазначених елементів живлення (Бородін, 2005).

На сьогодні реформа залізничного транспорту України здійснюється відповідно до Державної цільової програми реформування залізничного транспорту на 2010-2019 рр., затвердженої постановою КМУ від 16.12.2009 № 1390 та планів імплементації деяких актів законодавства ЄС у сфері

залізничного транспорту, схваленими розпорядженням КМУ від 26.11.2014 № 1148.

Основною метою реформування залізничного транспорту є розвиток конкуренції на ринку залізничних перевезень та підвищення ефективності діяльності галузі, що потребує прийняття принципових рішень на державному рівні з вдосконалення структури, методів та принципів управління на залізницях.

Тепер триває перший етап реформування, передбачений Програмою, в процесі якого, зокрема, розроблено проект нової редакції Закону України «Про залізничний транспорт», який на сьогодні доопрацьовується спільно з нашими європейськими партнерами щодо врахування положень актів законодавства ЄС, імплементація яких визначена Угодою про асоціацію.

Директивою 91/440/ЄС від 29 липня 1991 р. про розвиток залізниць ЄС визначено, що «держави-члени вживають необхідні заходи для забезпечення незалежного статусу залізничних підприємств у сфері управління, адміністрування і внутрішнього контролю за адміністративними, економічними і фінансовими питаннями, відповідно до якого вони, зокрема, матимуть майно, бюджет і рахунки, відокремлені від майна, бюджету і рахунків Держави». 25 червня 2014 р. прийнято постанову Кабінету Міністрів України № 200 «Про утворення публічного акціонерного товариства «Українська залізниця», при створенні якого функції державного управління будуть передані до відповідного державного органу. Це дозволить забезпечити недискримінаційний підхід до принципів формування державної політики в галузі (правка автора: оскільки Укрзалізниця, як суб'єкт господарювання, не може встановлювати правила іншим учасникам ринку залізничних перевезень) та підвищить ефективність реалізації Укрзалізницею функцій господарського управління (Бородін, 2006).

Принцип «забруднювач платить», який був обґрунтований Організацією Економічного Співтовариства і Розвитку в 1972 р. та відображає політику покладання на забруднювачів відповідальності за всі дії, що спричиняють

шкоду навколишньому природному середовищу, застосовують в практиці багато країн світу. В Україні з 1991 р. цей принцип було запроваджено Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» (ВРУ, 1991) (ст. 44 якого встановила, що в Україні здійснюється плата за забруднення навколишнього природного середовища), реалізація якого мала б забезпечити компенсацію витрат, необхідних для ліквідації і нейтралізації наслідків забруднення довкілля.

Механізм визначення плати і стягнення платежів за забруднення довкілля був урегульований постановою Кабінету Міністрів України від 13.01.1992 р. та відповідною Постановою від 01.03.1999 р., якими затверджено Порядок встановлення нормативів збору і стягнення платежів за забруднення навколишнього природного середовища.

Згідно ст. 69 Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» (ВРУ, 1991), шкода, заподіяна внаслідок порушення законодавства про охорону навколишнього середовища підлягає компенсації як правило в повному обсязі незалежно від плати за забруднення навколишнього середовища.

Нормативи плати за забруднення навколишнього середовища визначаються на основі розрахунків узагальнених економічних наслідків забруднення (величини економічних збитків) і не проектується на конкретну шкоду, що завдається природним, господарським та іншим об'єктам, то певне навантаження по відшкодуванню шкоди, завданої довкіллю забрудненням, покладається на цивільно-правову відповідальність.

У Законі України «Про залізничний транспорт» (ВРУ, 1996) задекларовано, що залізниці та підприємства залізничного транспорту загального користування забезпечують безпеку життя і здоров'я громадян, які користуються його послугами, а також охорону навколишнього природного середовища.

Основними очікуваними результатами впровадження Транспортної стратегії передбачається зменшити на 30% обсяг викидів шкідливих речовин в

атмосферу. Метою прийняття Закон України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» (ВРУ, 2010) є стабілізація і поліпшення стану навколишнього природного середовища. Безумовною є необхідність максимального переведення якомога більшого обсягу вантажних та пасажирських перевезень на залізничний транспорт для зменшення забруднення повітря і шуму та інших впливів транспорту на суспільство (Кірпа, 2004).

Так, згідно наказу Міністерства транспорту України від 12.03.1996 р. №88 та наказу Укрзалізниці від 10.04.1996 р. №81-Ц була розроблена галузева програма «Охорона навколишнього природного середовища на залізничному транспорті», яка відповідає вимогам Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» (ВРУ, 1991), та окреслює економічні й екологічні пріоритети розвитку природоохоронної діяльності галузі.

Важливо зазначити, що у Податковому Кодексі (ВРУ, 2010) збір за забруднення навколишнього природного середовища та збір за спеціальне використання природних ресурсів віднесені до загальнодержавних податків і зборів (обов'язкових платежів).

Основою економічного механізму екологічної діяльності в Україні є цільове використання коштів. Джерелами їх наповнення виступають збори, штрафи, санкції, екологічні податки. Ці кошти накопичуються у державних і місцевих фондах, які в подальшому витрачаються на ліквідацію негативних наслідків від техногенного та антропогенного впливу на навколишнє природне середовище.

Головною метою економічних механізмів природокористування та природоохоронної діяльності є:

- використання економіко-екологічних важелів та інструментів скорочення негативного впливу, економічного природокористування, зниження енергоємності продукції та послуг;

- створення за рахунок коштів, отриманих від екологічних зборів та платежів, незалежного від державного та місцевих бюджетів джерела

фінансування природоохоронних заходів та робіт.

Із впровадженням постанови КМУ від 13 січня 1992 р. №18 «Про затвердження Порядку визначення плати і справляння платежів за забруднення навколишнього природного середовища і Положення про республіканський позабюджетний фонд охорони навколишнього природного середовища» (ВРУ, 1992), запровадив економічний механізм оплати за забруднення довкілля. Згідно з цією постановою була введена пряма плата за забруднення залежно від кількості та «якості» забруднюючих речовин. Ця плата справлялася за викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, за скиди забруднюючих речовин безпосередньо у водні об'єкти та за розміщення відходів.

Державна статистична звітність («форма № 1 – екологічні фонди» та «форма № 1 – екологічні витрати»), розроблена фахівцями Міністерства екології для обліку надходження коштів від сплати за забруднення навколишнього природного середовища.

Одним із найважливіших еколого-економічних інструментів природоохоронної діяльності є плата за забруднення навколишнього природного середовища. Згодом термін «плата» був замінений на термін «збір», а з набуттям чинності з 1 січня 2011 р. Податкового кодексу України від 2 грудня 2010 р. № 2755 (далі – ПКУ) термін «збір за забруднення навколишнього природного середовища» замінено на «екологічний податок» (ВРУ, 2010).

У п. 240.2. ст. 240 розділу VIII «Екологічний податок» ПКУ передбачалось, що платниками екологічного податку є суб'єкти господарювання, юридичні особи, що не провадять господарську (підприємницьку) діяльність, бюджетні установи, громадські та інші підприємства, установи та організації, постійні представництва нерезидентів, включаючи тих, які виконують агентські (представницькі) функції стосовно таких нерезидентів або їх засновників, а також громадяни України, іноземці та особи без громадянства, які здійснюють викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря пересувними джерелами забруднення у разі використання

ними палива.

Екологічний податок, що стягувався за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин пересувними джерелами забруднення у разі використання палива, утримувався і сплачувався до бюджету податковими агентами під час реалізації такого палива (п. 241.1 ст. 241 ПКУ).

Відповідно до ЗУ від 7 липня 2011 р. № 3609-VI «Про внесення змін до Податкового кодексу України та деяких інших законодавчих актів України щодо вдосконалення окремих норм ПКУ» було змінено склад податкових агентів, які мали утримувати і сплачувати до бюджету екологічний податок, що стягувався за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин пересувними джерелами забруднення у разі використання палива, а саме: замість суб'єктів, які здійснюють гуртову та роздрібну торгівлю паливом, податковими агентами було визначено виробників та імпортерів палива.

ПКУ у ст. 244 передбачав ставки податку за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин пересувними джерелами забруднення. Ставки податку диференціювались залежно від виду палива та його впливу на навколишнє природне середовище.

Введення в дію ставок податку за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин та парникових газів пересувними джерелами забруднення було здійснене з метою як реалізації національної екологічної політики стосовно заходів щодо обмеження забруднення атмосфери, так і для виконання міжнародних зобов'язань країни у зв'язку з ратифікацією Конвенції про транскордонне забруднення повітря на великі відстані, Стокгольмської конвенції про стійкі органічні забруднювачі і Рамкової конвенції ООН про зміну клімату (у тому числі Кіотського протоколу до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату) (ВРУ, 2008). Відтак, оподаткування викидів в атмосферне повітря забруднюючих речовин пересувними джерелами забруднення було цілком обґрунтованим з погляду на суттєві збитки навколишньому середовищу, які завдає використання палива.

Щорічно до ПКУ відповідними Законами вносяться зміни щодо

коригування ставок оподаткування, з урахуванням індексів споживчих цін, індексів цін виробників промислової продукції. Відповідно до ст. 244 ПКУ ставки податку за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин пересувними джерелами забруднення залежать від вмісту сірки у дизельному паливі, що представлено у вигляді табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Ставки податку за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин пересувними джерелами забруднення

№	Вид палива	Ставки податку за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин пересувними джерелами забруднення по роках, гривень за 1 тону						
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	Дизельне пальне з вмістом сірки: більш як 0,2 мас. %	68	74,05	79,9	86,53	-	-	-
2	Дизельне пальне з вмістом сірки: більш як 0,035 мас. %, але не більш як 0,2 мас. %	52	56,63	61,1	66,17	-	-	-
3	Дизельне пальне з вмістом сірки: більш як 0,005 мас. %, але не більш як 0,035 мас. %	47	51,18	55,22	59,8	-	-	-
4	Дизельне пальне з вмістом сірки: не більш як 0,005 мас. %	30	32,67	35,25	38,18	-	-	-

Примітка: сформовано автором на основі даних Податкового Кодексу України за 2011-2017 рр.

Постановою КМУ від 21 березня 2007 р. № 545 «Деякі питання проведення обліку, зберігання та реалізації дизельного палива залежно від вмісту масової частки сірки» нормовано вміст сірки в дизельному паливі (ВРУ, 2007). Зокрема, залежно від вмісту масової частки сірки дизельне паливо розподіляється на такі групи: понад 0,2%, не більше ніж 0,2%, не більше ніж 0,035%, не більше ніж 0,005%. Під сіркою розуміється вміст сірчистих сполук – меркаптанів, сульфідів, дисульфідів, тиофенів, тиофанів та ін., а не елементарна сірка як така.

Вміст сірки в Україні допускається до 0,2%, в Європі за останніми нормативами ЄВРО 5 допустимий вміст сірки в дизельному паливі не більше 0,001% (10 ppm). Попередній норматив ЄВРО 4 допускав вміст сірки до 0,005% (50 ppm). Євро 3, Євро 4, Євро 5 – це так звані екологічний клас, тобто критерії, за якими визначають рівень екологічної безпеки автомобільного бензину та дизельного палива (ВРУ, 2013).

Однак, з 1 січня 2015 р. ст. 244 виключено із ПКУ згідно із ЗУ «Про внесення змін до ПКУ та деяких законодавчих актів України щодо податкових реформ» від 28 грудня 2014 р. № 71-VIII (ВРУ, 2010), відтак, оподаткування викидів забруднюючих речовин в атмосферу пересувними джерелами забруднення екологічним податком припинено, а натомість збільшено ставки акцизного податку на всі види моторного палива.

Із розділу VIII «Екологічний податок» ПКУ в той же час, виключено відповідні норми щодо визначення платників, податкових агентів, об'єкта і бази оподаткування, ставок, порядків обчислення, подання податкової звітності та сплати податку за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин пересувними джерелами забруднення.

Отже, з 2015 р. екологічний податок, виконуючи свою фіскальну функцію, скеровується на наповнення державного бюджету, з якого не виділяються кошти на екологічну модернізацію, як це відбувалось у 2013-2014 роках.

Для дослідження економічного механізму даної проблематики розглянуто на основі даних ПКУ, диференційовані ставки податку за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин пересувними джерелами забруднення залежно від вмісту сірки у дизельному паливі за 2011-2014 рр.

Відповідно до співвідношення розподілу коштів від стягнення екологічного податку згідно з Бюджетним кодексом України здійснено розрахунки розмірів надходжень до спеціального фонду державного бюджету (з можливістю спрямування на фінансове забезпечення виключно цільових проектів екологічної модернізації залізниць України у межах сум сплаченого ними екологічного податку) та місцевих бюджетів за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин пересувними джерелами забруднення у 2011-2016 рр. (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Співвідношення розподілу коштів від стягнення екологічного податку згідно з Бюджетним кодексом України у 2011-2016 рр., %

Фонди бюджетів	Роки					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Спеціальний фонд державного бюджету:	30	30	53	65	100	100
із спрямуванням на фінансове забезпечення виключно цільових проектів екологічної модернізації підприємств у межах сум сплаченого ними екологічного податку	-	-	33	50	-	-
Спеціальний фонд місцевих бюджетів	70	70	47	35	-	-

Примітка: сформовано автором на основі Податкового Кодексу України за 2011 – 2016 рр.

У ході проведеного дослідження була виявлена тенденція до зростання ставки податку за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин пересувними джерелами забруднення з 2011 р. до 2014 р. більш, ніж на 27% у середньому за 1 тону.

Водночас відбулось незначне зменшення (приблизно на 2%) обсягів споживання палива рухомим складом залізничного транспорту та, відповідно, часткове зменшення (на понад 20%) обсягів викидів забруднюючих речовин та парникових газів від рухомого складу залізничного транспорту в розрізі 6 залізниць України з 2012 р. до 2014 р. Відтак, обсяг сплати екологічного податку до державного бюджету дещо зменшився упродовж 2012-2014 рр. (приблизно на 8%). Разом з тим, у 2013 р. з цих коштів спрямовувалося на фінансове забезпечення виключно цільових проектів екологічної модернізації підприємств у межах сум сплаченого ними екологічного податку 33%, а у 2014 р. – 50%, завдяки чому залізниці України мали змогу отримати на екологічну модернізацію у 2014 р. майже на 80% більше коштів, ніж у 2013 р.

Однак, з 2015 р. екологічний податок для пересувних джерел забруднення замінено акцизним податком зі збільшенням його ставки. Вважаємо таку законодавчу новацію нераціональною і необґрунтованою, оскільки залізниці України втратили змогу екологічної модернізації.

Натомість, екологічний податок за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин пересувними джерелами забруднення виступав ефективним інструментом екологічної політики, що застосовувався для боротьби із забрудненням навколишнього природного середовища. А з точки зору концепції стійкого розвитку, використання економічного механізму у природоохоронній діяльності сприяло розвитку інноваційних технологій, змушувало забруднювачів використовувати більш екологічно чисті або створювати нові технології.

Верховна Рада України та Європейський парламент синхронно ратифікували Угоду про асоціацію 16 вересня 2014 року (ВРУ, 2014). Цей документ реалізує цілком інший формат стосунків між країнами Європейського

Союзу та нашою державою. Вона стане унікальним двостороннім документом, який виходитиме далеко за рамки подібних угод, укладених ЄС свого часу з країнами Центральної та Східної Європи. Отже, це закладе нові підвалини перспективних відносин, визначатиме вектор для здійснення комплексних економіко-екологічних засад в Україні.

У цьому контексті взаємини між ЄС та Україною перейдуть на новий щабель від співробітництва до інтеграції.

Слід відзначити, що ні Директиви, ні Регламент Ради Європи, не мають сили закону в тій чи іншій Європейській країні. Вони встановлюють принципи, яким повинно відповідати внутрішнє законодавство країни – члена Європейського Співтовариства, вказують на необхідність проведення змін та доповнень до внутрішнього законодавства країни – члени Євросоюзу і в більшості своїй встановлюють конкретні терміни, в які вказані зміни та доповнення повинні набрати чинності, або бути введені в дію (Матвіїв ред., 2006а; Матвіїв ред., 2006b).

Характерною особливістю правового регулювання у сфері залізничних перевезень є те, що основні питання перевезень вирішуються в міжнародних угодах (транспортних конвенціях), що містять уніфіковані норми, однаково визначають умови міжнародних перевезень вантажів і пасажирів (Конвенція про міжнародні залізничні перевезення, 1999; Конвенція про доступ до інформації. Участь громадськості в процесі прийняття рішень та доступу до правосуддя з питань, що стосуються довкілля (ВРУ, 1999)). Вони забезпечують механізм приймання вантажів, відповідальність вантажоперевізників відповідно до міжнародних правил.

За сучасних умов європейська інтеграція є одним з ключових пріоритетів української політики. Активізація транспортного співробітництва потребує участі України у міжнародних та європейських транспортних організаціях, приєднання до конвенцій та угод в галузі міжнародних перевезень.

Тому важливим питанням залишається дослідження ролі та участі України в міжнародних транспортних організаціях та виявлення їх впливу на транспортну політику країни (Свенчіцкі ред., 2010).

Для соціально-економічного забезпечення населення, підвищення конкурентоздатності економіки країни, вбачається покращення якості транспортних послуг шляхом задоволення різних потреб суспільства.

Основні цілі розвитку транспортного сектору економіки України на період до 2020 р. такі:

- розвиток транспортної інфраструктури та модернізація рухомого складу для забезпечення зростаючої мобільності населення та прискорення переміщення товаропотоків;
- забезпечення конкурентоспроможності та якості транспортних послуг для економіки;
- забезпечення доступності та якості транспортних послуг населенню; інтеграція до Європейського Союзу і розвиток експорту транспортних послуг;
- підвищення ефективності державного управління та розвиток конкурентного середовища;
- підвищення екологічності, енергоефективності транспортних процесів та безпеки перевезень пасажирів і вантажів (Парубець, 2011).

Незважаючи на значну кількість робіт, присвячених даній тематиці, залишаються недослідженими питання розвитку транскордонного транспортного співробітництва та визначення ролі й участі України в міжнародних транспортних організаціях. Гальмування процесів приєднання України до міжнародних і європейських транспортних організацій, неузгодженість національного законодавства з вимогами міжнародного транспортного права призводить до неефективного використання їх транзитного потенціалу (Харчук та Фіалко, 2013).

На даний час ЄС передбачає заходи в сфері охорони навколишнього середовища, зокрема, зменшення шкідливих викидів транспорту в атмосферне повітря шляхом переорієнтації вантажопотоку з автотранспорту на інші види,

у т.ч. залізничний транспорт. При цьому Україна в даному напрямі посідає пріоритетне місце, враховуючи те, що Укрзалізницею перевозиться до 60% вантажів, в ЄС частка вантажних перевезень залізничним транспортом становить 8%.

Розвиток залізничного транспорту також базується на нормах міжнародного і національного права. Із 1992 р. Україна є членом Організації співробітництва залізниць та Міжнародного союзу залізниць. Приєднання до цих організацій дало можливість розширити спектри співробітництва Укрзалізниці з залізницями інших країн-учасниць, сприяти посиленню конкурентоспроможності залізничного транспорту в міжнародних перевезеннях.

Україна у 2003 р. приєдналася до Конвенції про міжнародні залізничні перевезення, яка передбачала приведення технічних стандартів національної залізничної транспортної галузі до міжнародних стандартів до 2015 р.

Членство України в Міжурядовій організації міжнародних залізничних перевезень і набуття досвіду застосування норм Конвенції про міжнародні залізничні перевезення є необхідними ланками в процесі європейської інтеграції і гармонізації законодавства України з нормами країн-членів Європейського Союзу (ПАТ «Українська залізниця, 2017).

Моніторингом, аналізом, збором та забезпеченням незалежної інформації щодо стану навколишнього середовища займається Європейська агенція довкілля. Екологічна інтеграція – обов'язкова умова для всіх членів та кандидатів на вступ до ЄС. Співробітництво України з ЄС у сфері охорони довкілля здійснюється з урахуванням зобов'язань України та ЄС у рамках Кіотського протоколу.

Основи двостороннього співробітництва між Україною та ЄС у природоохоронній сфері визначає ст. 63 Угоди «Про партнерство і співробітництво» між Україною і Європейським Союзом від 16 червня 1994 р., яка є базовим документом у цій сфері. Співробітництво учасників охоплює такі питання:

- моніторинг рівнів забруднення та оцінку стану природного довкілля;
- систему інформації про стан довкілля;
- боротьбу із локальним, регіональним і транскордонним забрудненням атмосферного повітря та води;
- стале, ефективне й екологічно безпечне виробництво та використання енергії;
- безпеку підприємств;
- зменшення обсягів, утилізація та безпечне знищення відходів;
- захист лісів (Івасечко, 2012).

Саме неврегульованість відносин України з сусідніми державами, ігнорування інтеграційного принципу транскордонного транспортного співробітництва призводить до обособлення національної транспортної системи, задоволення нею лише внутрішніх потреб економіки і населення в перевезеннях, визначає її не конкурентоспроможність на ринку міжнародних перевезень (ВРУ, 1999).

Приєднання України до європейських та міжнародних структур і організацій в сфері регулювання транспорту свідчить про те, що існують проблеми у сфері адаптації національного законодавства до вимог міжнародного права з питань транспортного співробітництва. Проте Україна бере активну участь у конвенціях та багатосторонніх угодах, у формуванні міжнародних організацій, є членом багатьох впливових міжнародних організацій, в межах яких вона провадить вагомую роботу, яка, віддзеркалює не лише загальні, а й національні інтереси нашої держави.

Відтак, імплементація норм і стандартів європейського законодавства в галузі залізничного транспорту в українське транспортне право, зокрема у сфері управління впливом на навколишнє природне середовище, слугуватиме забезпеченню проведення системних реформ залізничного транспорту в Україні та сприятиме захисту, збереженню і поліпшенню стану якості навколишнього природного середовища.

3.3. Оцінювання стану економіко-екологічного управління природоохоронними заходами підприємств залізничного транспорту

Поряд із виконанням своїх прямих функціональних обов'язків – перевезення вантажів та пасажирів, відповідно до статті 11 Закону України «Про залізничний транспорт», залізниці та підприємства залізничного транспорту загального користування забезпечують охорону навколишнього природного середовища згідно з чинним законодавством України.

Щорічно підприємствами залізничного транспорту розробляються та реалізуються заходи з охорони навколишнього природного середовища. До планів природоохоронних заходів включаються заходи, що спрямовані на запобігання, скорочення чи ліквідацію забруднення, інших видів шкідливого впливу господарської діяльності на навколишнє природне середовище при наданні послуг чи використанні продукції, а також на раціональне використання природних ресурсів, зниження обсягів утворення відходів, збереження біорізноманіття та середовища існування.

Крім того, до природоохоронних заходів належать розробка та отримання дозвільної документації; розробка еколого-нормативної документації проектних та науково-дослідних робіт для запобігання, зменшення викидів, скидів забруднюючих речовин та розміщення відходів у навколишнє природне середовище; дотримання вимог природоохоронного законодавства в частині проведення лабораторно-інструментального контролю джерел впливу на навколишнє природне середовище та у сфері поводження з відходами.

Дистанціями захисних лісонасаджень проводиться постійний нагляд за станом лісових насаджень, вчасно проводяться санітарні рубки, очищення лісонасаджень від сміття, проводяться роботи по відновленню зелених насаджень тощо.

Кожного року працівники залізничного транспорту приймають участь у різноманітних акціях щодо приведення у належний санітарно-естетичний стан

територій структурних підрозділів, станцій, пасажирських платформ, висадження дерев та кущів, влаштування газонів та квітників.

Для підвищення рівня знань з питань екологічної безпеки працівники залізниць, які займаються питаннями охорони навколишнього природного середовища, регулярно підвищують свій кваліфікаційний рівень.

Так, у 2015 році підвищили кваліфікацію з екології 26 працівників залізниць:

- на факультеті післядипломної освіти Державного економіко-технологічного університету транспорту (24 спеціаліста);

- на базі «Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління» при Міністерстві екології та природних ресурсів України у м. Києві 1 працівник Південної залізниці;

- на базі Львівської Торгово – промислової палати начальник пересувної екологічної лабораторії Львівської залізниці у семінарі «Лабораторний природоохоронний контроль та підготовка лабораторій з охорони навколишнього середовища до атестації».

16 вересня 2015 р. у м. Києві Відділом екологічного менеджменту організовано та проведено семінар – нараду на тему «Дотримання вимог природоохоронного законодавства при веденні господарської діяльності на підприємствах залізничного транспорту» з метою підвищення екологічної безпеки на залізничному транспорті України, визначення основних шляхів управління системою екологічної безпеки на підприємствах залізничного транспорту при його реформуванні та запровадження екологічних вимог ЄС.

Велику увагу щодо екологічного виховання підрастаючого покоління приділяють на Південній та Придніпровській залізницях на прикладі функціонування екологічних об'єктів дитячої залізниці.

На базі дитячої залізниці «Мала Південна» Південної залізниці створено факультатив «Основи екології рідного краю та залізниці» для учнів 6-9 класів загальноосвітніх шкіл. Програма гуртка «Основи екології» включає теоретичні заняття, екскурсії на нові екологічні комплекси Південної

залізниці, проведення конференцій та семінарів на базі дитячої залізниці та загальноосвітніх шкіл.

На базі Запорізької дитячої залізниці створено екологічний центр, який поєднує п'ять екооб'єктів: дендропарк, тераріумну та акваріумну зали, зоокуток, зимовий сад, кактусарій. Метою центру є виховання у юних залізничників громадянської відповідальності по відношенню до навколишнього природного середовища; формування системи знань про рослинний та тваринний світ; прищеплювання бажання берегти та примножувати оточуючу природну красу.

Протягом 2015 р. екологічним центром Запорізької дитячої залізниці проведено наступні роботи:

- організація та проведення на базі Запорізької дитячої залізниці XI Всеукраїнського екологічного фестивалю «Залізничний транспорт та екологія» (17 – 18 жовтня 2015 р.);

- участь у науковій екологічній конференції «Актуальні проблеми екологічної освіти та виховання», яка проходила на базі Запорізького міського дитячого ботанічного саду (27.11.2015 р.);

- розроблено та проведено виступи агітаційної бригади юних залізничників з висвітленням екологічної культури, як пропаганди здорового способу життя та гармонійної взаємодії з навколишнім природним середовищем;

- проведено ряд заходів «Дні довкілля» протягом календарного року, в яких прийняли участь юні залізничники, ветерани залізниці, студентська молодь;

- створено документальний фільм «Екологічне виховання юних залізничників на Запорізькій дитячій залізниці»;

- розроблено та виготовлено фото-, відео- презентації діяльності дитячої залізниці щодо екологічного виховання, з метою проведення інформаційно-просвітницької роботи у даному напрямку серед учнівської та студентської молоді та інше.

Під час XI Всеукраїнського екологічного фестивалю «Залізничний транспорт та екологія» проводилися засідання круглого столу на тему «Екологічні проблеми транспорту», де юні залізничники дитячої залізниці «Мала Південна» представляли реферати на теми «Вплив міського транспорту на екологію міста», «Екологічні проблеми транспорту» та «Система очисних споруджень у вагонному депо станції Харків-Сортувальний», змагання «Еко-ігротека-2015», виставка дитячого малюнку «Голос рідної природи розумію серцем» та фотовиставка «У природи є душа».

Для зменшення забрудненості стічних вод та запобігання забруднення водних ресурсів упродовж 2015 року структурними підрозділами залізниць виконані наступні роботи:

- ремонт каналізаційних мереж (Одеська залізниця);
- виконується Програма довгострокових заходів на 2011-2015р.р. щодо удосконалення технологічних процесів підготовки питної води та очищення стічних вод, покращення стану систем водопостачання та водовідведення, проведено профілактичний ремонт нафтовловлювачів ЛВЧД-1, 14, РПЧ-2,3,5, ДН-3, ШЧ-8, ТЧ-1, у РПЧ-5 проведено поточний ремонт нафтовловлювача з трубопроводами та облаштування підвідного і відвідного трубопроводу залізобетонними плитами, виготовлено проектно – кошторисну документацію «Будівництво мийки вагонів з реконструкцією парку відстою вагонів» у підрозділі Моторвагонне депо Коломия, проведений поточний ремонт каналізаційних мереж у ЛВЧД-14, РПЧ-3 та роботи пов'язані з поліпшенням технічного стану і благоустрою водойм у ЛВЧД – 6 (Львівська залізниця);
- промивка, прочистка каналізаційних мереж, ремонт мулового майданчику (БМЕУ 387), ремонт каналізаційних мереж, створення санітарних огорож водозаборів, ремонт споруд первинної стадії очищення (флотаційних установок, нафтовловлювачів та допоміжного обладнання) (Південна залізниця);
- проведена очистка первинних відстійників, мулових майданчиків, проведений ремонт локальних очисних споруд, виконана реконструкція КНС

по БМЕУ-2 Козятин та ЦЗА, очищення та ремонтні роботи каналізаційних мереж (Південно-Західна залізниця).

Скинуто зворотних вод у водні об'єкти залізницями у 2015 р. без очистки на 10,208 тис. м³ або на 2,5 % менше від попереднього року. Слід відмітити, що з 2010 р. Придніпровська залізниця єдина з 6 залізниць України, яка скидає зворотні води у поверхневі води без очистки.

У 2015 р. загалом по залізницях України зменшено скид недостатньо-очищених зворотних вод у водойми на 268,726 тис. м³ (79 %) у порівнянні з 2014 р., з них, на 256,5 тис. м³ зменшено скидання недостатньо-очищених зворотних вод Південною залізницею.

За рахунок проведених робіт по ремонту очисних споруд БМЕУ-8 Гребінка (промивка біофільтру, ремонт аеротенку, що значно покращило аерацію води, яка надходить на очистку, очищення каналізаційних мереж та відстійників, заміна запірної апаратури, ремонт контактних установок КУ-200), Південною залізницею майже до нуля знижено кількість недостатньо-очищених зворотних вод, процент зниження 99% (2,2 тис. м³ у 2015 р. по відношенню до 258,7 тис. м³ у 2014 р.).

Слід відзначити, як стабільну, тенденцію Одеської та Південно-Західної залізниць по недопущенню скиду недостатньо-очищених зворотних вод у водойми. За останні декілька років кількість стоків з даного виду порушенням зведена до нуля.

Підтримано даний почин і Львівською залізницею, якою у 2015 р. не допущено жодного метра кубічного скиду з порушеннями.

Деякий позитив просліджується і в роботі Придніпровської залізниці. У 2015 р. на 1,3% (0,6 тис. м³) зменшено скид недостатньо-очищених зворотних вод у водойми по відношенню до попереднього періоду.

Лабораторний контроль за якістю води водних об'єктів та зворотних вод проводиться відомчими лабораторіями дистанцій водопостачання, БМЕУ та локомотивних депо, СЕС згідно з договорами. Журнали обліку якості стічних вод (ПОД-13) ведуться згідно із встановленою формою.

Залізниці здійснюють облік кількості стічних вод за допомогою приладів обліку, за добовою продуктивністю насосів (визначається за типовою формою ПОД-12), за проектним дебітом свердловини, на підставі розрахункових витрат води на технологічні потреби.

На підприємствах залізничного транспорту України в наявності наступні установки для поводження з відходами:

– установка утилізації нафтошламових відходів ВЧДР-2 Дрогобич Львівської залізниці (тип УВВ-3, введення в експлуатацію 2001 р.);

– установка по регенерації дизельного масла ТЧ-1 Одеса-Сортувальна Одеської залізниці;

– стаціонарна установка для регенерації трансформаторного масла ЕЧ-3 Знам'янка Одеської залізниці (тип УРТМ-200/45, рік випуску – 1977 р.);

– пересувна установка для регенерації відпрацьованого трансформаторного масла ЕЧ-5 Долинська Одеської залізниці (тип Master Oil 450);

– сміттєпереробний комплекс вокзалу Харків – Пасажирський Південної залізниці (МПК-300, побудовано у 2009 р.);

– сміттєпереробний комплекс станції Люботин Південної залізниці (СПК, побудовано у 2003 р.);

– пересувна сміттєспалювальна установка Харківської вагонної дільниці Південної залізниці (ПМУ-100, побудовано у 1999 р.);

– установка по переробці відпрацьованого мастила ЛЗЦНП ЛВЧД-6 Синельниково Придніпровської залізниці (тип УРМ-150, рік введення в експлуатацію 1997 р.);

– сміттєспалювальний комплекс Південно-Західної залізниці (МПК-400, побудовано у 2010 р., не введено в експлуатацію).

З метою дотримання на залізничному транспорті України вимог природоохоронного законодавства, Відділом екологічного менеджменту у 2015 р. було розроблено «Правила поводження з відпрацьованими акумуляторними батареями», затверджені наказом Укрзалізниці від 22.06.2015

№195-Ц/од, та наказ Укрзалізниці від 15.10.2015 № 432-Ц/од «Про деякі питання щодо утилізації відпрацьованих мастил (олив) в умовах підприємств залізничного транспорту».

Дотримання умов дозволів на Одеській, Південній, Південно-Західній та Львівській залізницях здійснюють сторонні організації, які мають право на проведення даних вимірювань, на договірних умовах.

Контроль токсичності відпрацьованих газів автотранспорту виконується, частково, власними лабораторіями Донецької, Південної, Придніпровської та Львівської залізниць.

На виконання Наказу Міністерства інфраструктури України від 25.05.2015 р. №179 щодо Змін №1 до галузевого стандарту України ГСТУ 32.001-94 «Викиди забруднюючих речовин з відпрацьованими газами тепловозних дизелів. Норми та методи визначення» Львівською залізницею було придбано димомір МЕТА 01- МП-0.2, для визначення твердих частинок у відпрацьованих газах тепловозних дизелів та 29.12.2015 року проведено доатестацію на перевірку вмісту твердих суспендованих речовин у відпрацьованих газах тепловозів та дизель поїздів у локомотивних депо.

На балансі ТЧ Мелітополь та ТЧ Дніпропетровськ Придніпровської залізниці знаходяться пункти екологічного контролю викидів забруднюючих речовин від дизелів тепловозів (та автомобілів з бензиновими двигунами).

У 2015 р. контроль викидів забруднюючих речовин від тепловозів у Мелітопольському локомотивному депо не проводився, у зв'язку з економією паливно-мастильних матеріалів. Через щорічні витрати на проведення повірки приладів пункту екологічного контролю та відсутністю прибутків від його роботи з 25.11.2015 р. роботу пункту екологічного контролю було призупинено та проведена його консервація. У Дніпропетровському локомотивному депо у 2015 р. було проведено 6 реостатних випробувань тепловозів. Дані щодо роботи пункту екологічного контролю викидів забруднюючих речовин від тепловозів ТЧ-9 Дарниця у Річному звіті Південно-Західної залізниці відсутні.

Підприємства-водокористувачі здійснюють виробничий контроль за якістю і кількістю забруднюючих речовин, скинутих у водні об'єкти та каналізаційні системи. Лабораторний контроль за якістю питної, зворотної та поверхневої вод на залізницях виконують відомчі лабораторії дистанцій водопостачання, БМЕУ та локомотивних депо, СЕС згідно з договорами. Всі причетні до екологічних вимірювань лабораторії мають атестаційні свідоцтва, оснащені відповідними приладами для проведення, згідно з галуззю атестації, контрольних аналізів.

Слід відзначити, що на даний момент на підприємствах залізничного транспорту належним чином не забезпечується не тільки обов'язковий лабораторний контроль за впливом на стан надр, водних ресурсів, атмосферного повітря, шумовим, електромагнітним та радіаційним впливом на довкілля підприємств галузі, але і за викидами забруднюючих речовин в атмосферне повітря пересувними джерелами забруднення. Функціональні завдання та системи управління роботою лабораторій з метою забезпечення аналізу речовин та показників, необхідних для контролю впливу на довкілля, швидко окупили б витрати на їх дооснащення за рахунок виконання робіт власними силами, а не сторонніми організаціями, але й дозволили б уникати серйозних економічних санкцій та заробляти певні кошти, надаючи послуги іншим суб'єктам господарювання.

Щорічно ПЗТ розробляються та реалізуються заходи з охорони НПС. До планів природоохоронних заходів включаються заходи, що спрямовані на запобігання, скорочення чи ліквідацію забруднення, інших видів шкідливого впливу господарської діяльності на НПС при наданні послуг чи використанні продукції, а також на раціональне використання природних ресурсів, зниження обсягів утворення відходів, збереження біорізноманіття та середовища існування.

Крім того, до природоохоронних заходів належать: розробка та отримання дозвільної документації; розробка еколого-нормативної документації проектних та науково-дослідних робіт для запобігання,

зменшення викидів, скидів забруднюючих речовин та розміщення відходів у НПС; дотримання вимог природоохоронного законодавства в частині проведення лабораторно-інструментального контролю джерел впливу на НПС та у сфері поводження з відходами (Кравець, Гончарук та Карабут, 2014, с. 2).

Зменшення витрат на вирішення екологічних проблем обумовлені виключенням або зменшенням коштів упродовж року у планах капітальних інвестицій ряду господарств на заходи, впровадження яких передбачено вимогами природоохоронного законодавства та сприяє зменшенню оплати екологічних платежів, зборів, штрафних санкцій за порушення вимог природоохоронного законодавства (Кравець, Гончарук та Карабут, 2014, с. 4-5).

Збереження чистоти навколишнього середовища завжди було одним з пріоритетів підприємств залізничного транспорту. Маючи на меті зменшення шкідливого їх впливу на довкілля, забезпечення ефективного економіко-екологічного управління та раціональне використання природних ресурсів, підприємства залізничного підприємства щорічно розробляють та здійснюють цілу низку заходів, що мають природоохоронний ефект, покликаний забезпечувати реалізацію ідеї їх сталого розвитку.

3.4. Аналізування екологічних витрат підприємств залізничного транспорту

Вперше поняття «екологічні витрати підприємства» було визначено К. Гофманом (1988). Під ним автор розумів приріст витрат у виробничій та невиробничій сферах народного господарства, який відповідає певному вектору техногенного впливу на довкілля. Інші автори під екологічними

витратами розуміють сукупність витрат, які забезпечують процеси природокористування на підприємстві та представляють їх у вигляді двох складових: витрат, що пов'язані із споживанням природних ресурсів, та витрат на усунення шкоди від забруднення навколишнього середовища (Кислий, Лапін та Трофименко, 2002).

Відповідно до державної статистичної форми №1 – екологічні витрати «Витрати на охорону навколишнього природного середовища та екологічні платежі» (Державний комітет статистики України, 2017), до їх складу відносять:

- охорона атмосферного повітря і негативний внесок у зміну клімату;
- поводження з відходами (включаючи переробку низько радіоактивних відходів, компостування сміття, утилізацію);
- очищення оборотних вод (включаючи запобігання та очищення скидів у поверхневі води);
- захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод (включаючи усі види усунення забруднення);
- зниження шумового і вібраційного впливу (за винятком заходів з метою охорони праці);
- збереження біорізноманіття і середовища існування;
- радіаційна безпека (за винятком заходів для запобігання аваріям і катастрофам);
- науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування;
- інші напрями природоохоронної діяльності.

Недостатня повнота моніторингу, обліку та аналізу екологічних витрат на залізничному транспорті утруднює оцінювання ефективності природоохоронних заходів, відслідковування динаміки екологічних витрат, їхній вплив на основні показники діяльності. Головним завданням є прогнозування величини екологічних витрат у процесі стратегічного планування діяльності, інвестиційних та інноваційних проектах.

Аналізування щорічних звітів про охорону навколишнього природного середовища підприємств залізничного транспорту за 2015 р. дало змогу виокремити та систематизувати інформацію щодо розподілу їх екологічних витрат.

Фінансування природоохоронних заходів у 2015 р., в основному, проводилися за рахунок власних коштів підприємств залізничного транспорту без додаткового фінансування із державного та місцевих бюджетів, окрім ДП «Придніпровська залізниця». На підставі рішення від 15.01.2015 р. №17 Запорізької міської ради «Про затвердження Програми «Про забезпечення екологічної безпеки міста на 2015-2017 роки» Запорізькій дитячій залізниці за рахунок бюджетних коштів (міський фонд охорони навколишнього природного середовища) у 2015 р. було виділено 18,2 тис. грн. на виконання наступних природоохоронних заходів:

- організація та проведення XI Всеукраїнського екологічного фестивалю «Залізничний транспорт та екологія» (придбання призов, канцтоварів учасникам фестивалю, екскурсія по о. Хортиця та виготовлення поліграфічної продукції) на суму 11,0 тис. грн.;

- озеленення території (придбано 300 од. троянд, 16 од. магнолій) на суму 7,2 тис. грн.

Починаючи з 2012 р., витрати на виконання природоохоронних заходів щорічно зменшуються, оскільки заходи, що безпосередньо спрямовані на раціональне використання природних ресурсів та зменшення шкідливого впливу на довкілля практично не плануються та кошти на них не виділяються.

В останні роки основна увага при плануванні природоохоронних заходів направлена на виконання вимог природоохоронного законодавства, а саме, на проведення лабораторно-інструментальних досліджень, розробку документів для отримання дозвільної документації, передачу відходів спеціалізованим підприємствам тощо.

У 2015 р. на виконання природоохоронних заходів підприємствами залізничного транспорту освоєно 218,378 млн. грн., або 69% від плану, з них

на заходи: з охорони та раціонального використання водних ресурсів – 9,6 млн. грн. (виконання – 67%), з охорони атмосферного повітря – 16,505 млн. грн. (41%), раціонального використання, зберігання та знешкодження відходів виробництва – 22,012 млн. грн. (54%), охорони та раціонального використання земель, надр, природних рослинних ресурсів та інші – 170,261 млн. грн. (78%).

Проведений аналіз освоєних коштів підприємствами залізничного транспорту на виконання природоохоронних заходів свідчить, що у 2015 р. ці витрати зменшилися на 46,187 млн. грн. або на 17,5%, у порівнянні з 2014 р., та спостерігається тенденція виконання заходів у повному обсязі, але за менші кошти.

Зменшення витрат на вирішення екологічних проблем обумовлені:

- відсутністю на підприємствах фахівців-екологів, що приводить до не включення нагальних природоохоронних заходів у щорічні фінансові та виробничі плани підприємств;

- виключенням протягом року у планах капітальних інвестицій низки заходів, впровадження яких передбачено вимогами природоохоронного законодавства та сприяє зменшенню оплати екологічних платежів, зборів, штрафних санкцій за порушення вимог природоохоронного законодавства.

Наприклад, у зв'язку із затвердженням фінансових планів на 2015 р. у II півріччі 2015 р., коригуванням планів капітальних інвестицій та довготривалим процесом укладання тендерних договорів, на підприємствах залізничного транспорту протягом року не забезпечено / частково забезпечено виконання наступних природоохоронних заходів:

- по Львівській залізниці – на 78,6% освоєно коштів на розробку паспортів і перевірку ефективності роботи ГОУ; 57,49% – на проведення робіт з інвентаризації стаціонарних джерел забруднення; 53,3% та 5,6% – на роботи по реконструкції системи опалення у РПЧ-4 та реконструкції системи опалення котельні з переводом на електрообігрів РПЧ-2 відповідно; 12% та 0 – на придбання котельного обладнання по сл.Л та ДН-1 відповідно;

– по Одеській залізниці – виключено: технічне обслуговування очисної флотаційної установки УСФА-4 по ТЧ-1 Одеса-Сортувальна на суму 48,0 тис. грн, контроль за якістю стічних вод по структурним підрозділам служби НРП та по БМЕУ-4 на суми 1,5 тис. грн. та 1,0 тис. грн. відповідно, контроль, заміна та калібрування газової апаратури по ТЧ-1 Одеса-Сортувальна на суму 12,5 тис. грн, модернізація автотранспорту з установкою газового обладнання по ДН-4 Херсон на суму 10,0 тис. грн, відбір та дослідження проб ґрунту по ТЧ-2 Котовськ на суму 4,5 тис. грн, придбання засобів малої механізації (газонокосарки, кущорізи) по службі П на суму 800,0 тис. грн. Не виконано контрольні заміри викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря по ДН-1 (6,0 тис. грн.), на 48% освоєно коштів щодо ремонту кущорізів, мотокоп;

– по Південній залізниці – виключено придбання ВЧД-12 приладів для радіаційного контролю (3,0 тис. грн), зменшено обсяг робіт та витрати на виконання протизсувних робіт (з 6100,0 до 3510,0 тис. грн);

– по Південно-Західній залізниці – виключено переведення на електроопалення котельнь ПЧ-10, зменшено витрати на ремонт локальних очисних споруд служби Т (з 59,7 до 15,5 тис. грн, виконання 71%), переведення на електроопалення котельнь БМЕУ-2,3 (з 404,0 до 187,0 тис. грн).

Не виконано ремонтні роботи та очищення каналізаційних мереж КЗЗБК, ЦЗА, ШЧ-1 (план 32,0, 25,0 та 5,46 тис. грн відповідно), роботи з атестації пункту екологічного контролю тепловозів ТЧ-9 (план – 10,0 тис. грн), передачі відходів від очистки вагонів у дробоструменній камері ЛВЧД-9 (план – 60,0 тис. грн).

На 60% освоєно коштів на очистку первинних відстійників, мулових майданчиків БМЕУ-4; 47% – реконструкцію КНС БМЕУ-2; 5% – капітальний ремонт каналізаційних мереж БМЕУ-4; 58% – придбання, встановлення та утримання лічильників для обліку водоспоживання; 45% – контроль якості стічних вод; 17% – утримання та ремонт ГОУ; 77% – проведення еколого-теплотехнічної наладки котлів; 60 %, 61 % та 62% – розробку паспортів та

перевірку ефективності роботи ПГОУ, лабораторний контроль викидів від стаціонарних та пересувних джерел відповідно; 28% – охорону та раціональне використання мінеральних ресурсів; з 14% до 48% виконання складає передача на утилізацію промасленого ганчір'я та відпрацьованих фільтрів, відпрацьованого електроліту, зношених шин, відпрацьованих люмінесцентних ламп, оргтехніки, відпрацьованих нафтопродуктів;

– по Придніпровській залізниці – виключено модернізація акумуляторних батарей з заміною підзарядних агрегатів ЕЧ Нікополь (550,0 тис грн), зменшено витрати на озеленення територій (з 110,0 до 22,0 тис. грн), всі ВЧД (з 14,7 до 2,8 тис. грн). Заощаджено кошти залізниці на проведення робіт з перевірки ефективності ГОУ, інвентаризації стаціонарних джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, розробки обґрунтовуючих документів, лабораторного контролю викидів від стаціонарних та пересувних джерел, за рахунок виконання робіт ДЕКОЛ (при плані 238,6 тис грн витрати склали – 65,2 тис. грн) та власними силами ЛВЧД Синельникове, ЛВЧД Запоріжжя проведено роботи з інвентаризації та паспортизації джерел утворення відходів (передбачено було 110,0 тис грн сторонніми організаціями);

– по Донецькій залізниці – виконання природоохоронних заходів складає 18%, оскільки виконання ряду заходів було передбачено після закінчення відбудовчих робіт;

У 2015 р. близько 13% (28,16 млн. грн) склали витрати:

– на лабораторно-інструментальні дослідження – 9,166 млн. грн (з урахуванням витрат на ДЕКОЛ – 933,6 тис. грн та оснащення лабораторій для вимірювання екологічних показників – 260,688 тис. грн.);

– розробку документів для отримання дозвільної документації – 4,103 млн. грн;

– витрати на передачу відходів спеціалізованим підприємствам – 14,856 млн. грн;

– організацію і здійснення робіт з екологічної освіти, підвищення кваліфікації тощо – 35 тис. грн.

Інші 87% (майже 190,0 млн. грн) коштів у 2015 р. було направлено на виконання заходів, що спрямовані на раціональне використання природних ресурсів, зменшення шкідливого впливу на довкілля та підтримання у належному стані природоохоронних засобів, а саме на:

– ремонт, реконструкцію та утримання очисних споруд для очищення стічних вод – 2,424 млн. грн;

– ремонт та очистку каналізаційних мереж – 1,394 млн. грн;

– ремонт та придбання насосного обладнання для КНС – 211,4 тис. грн;

– впровадження компресорних установок, що не потребують водяного охолодження (Стрийський ВРЗ) – 510,0 тис. грн;

– встановлення сонячних колекторів на Львівській та Придніпровській залізницях – 1,025 млн. грн;

– реконструкцію котелень та перехід на електроопалення – 2,528 млн. грн;

– улаштування міні котелень (Укрспецвагон) – 3,583 млн. грн;

– ремонт та впровадження пилогазоочисних установок – 162,118 тис. грн;

– реконструкцію і відновлення гідротехнічних (водовідвідних) споруд, виконання протизсувних робіт – 22,281 млн. грн (з урахуванням екологічних робіт при будівництві об'єкту «Бескидський тунель» – 8,443 млн. грн);

– проведення заходів із захисту та охорони земельних ресурсів – 40,166 млн. грн (з урахуванням впровадження вакуумних туалетів при ремонті вагонів – 1,633 млн. грн);

– охорону та раціональне використання природних рослинних ресурсів (санітарна рубка, лісокультурне оборювання, очищення від захаращень, озеленення тощо) – 86,496 млн. грн (включаючи придбання та ремонт кущорізів, мотокос, бензопил тощо – 1,290 млн. грн);

- заходи, направлені на охорону, збереження і утримання об'єктів природно-заповідного фонду – 10,368 млн. грн, а саме, на утримання території Парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення «Парк ім. 50-річчя Жовтня», площею 20,7 га, у м. Хмільник Вінницької обл., де розташований медичний центр реабілітації залізничників Південно-Західної залізниці та на роботи при спорудженні шумозахисного екрану та благоустрою території у підніжжя схилу ботанічного саду ім. М.М. Гришка – 10 млн. грн;
- переробку відходів установками Південної залізниці – 3,627 млн. грн;
- знешкодження та утилізація нафтових відходів установкою ВЧДР-2 Львівської залізниці – 225,518 тис. грн;
- заходи, направлені на зменшення утворення відходів – 2,742 млн. грн.
- облаштування місць для тимчасового зберігання відходів різних класів небезпеки, в т.ч. виготовлення та ремонт контейнерів, сміттєзбірників – 423,668 тис. грн;
- охорона та раціональне використання мінеральних ресурсів кар'єроуправліннями ДП «УПП» – 8,850 млн. грн.

Загальні капітальні інвестиції та поточні витрати залізниць на охорону навколишнього природного середовища та в розрізі шести залізниць продемонстрована відповідно на рис. 3.13 та рис. 3.14.

Найбільші витрати припадають на Південно-Західну та Придніпровську залізниці, а найменші – на Донецьку та Одеську залізниці.

Серед підприємств залізничного транспорту, підпорядкованих Укрзалізниці, за даними річних звітів, що формуються за формою державного статистичного спостереження №1-екологічні витрати, у 2015 р. було витрачено близько 15,8 млн. грн., що на 8 % менше у порівнянні з 2014 р.

Опрацьовані щорічні звіти залізниць України за 2015 р., дозволили систематизувати інформацію щодо структури витрат за напрямками природоохоронних заходів, яка представлена у табл. 3.6.

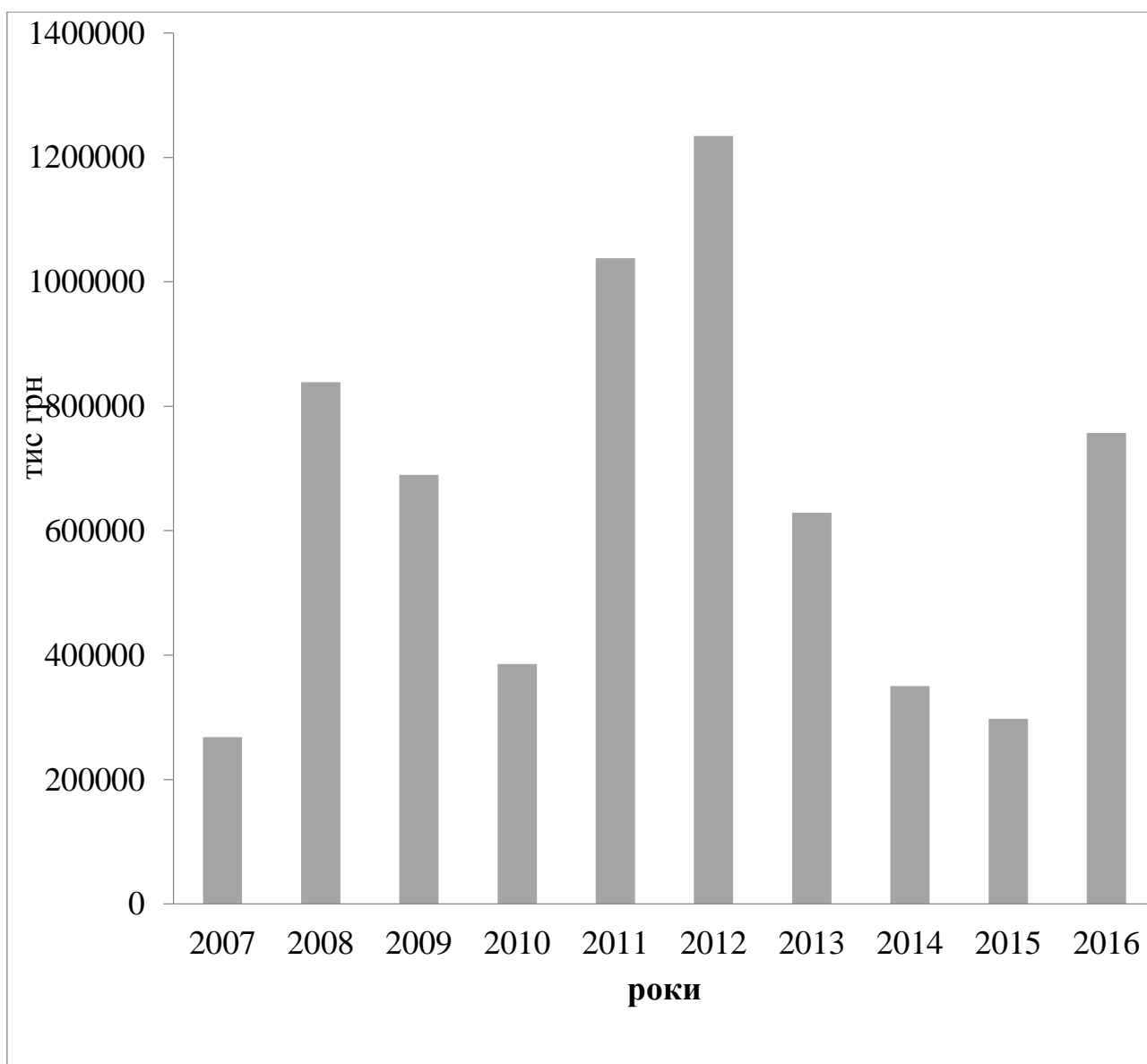


Рис. 3.13. Загальні капітальні інвестиції та поточні витрати залізниць на охорону навколишнього природного середовища з 2007 по 2016 рр.

Примітка: побудовано автором на основі річних звітів підприємств залізничного транспорту з охорони навколишнього природного середовища

У 2015 р. екологічний податок склав 1581,365 тис. грн і зменшився в порівнянні з 2014 р. на 792,233 тис. грн, з них:

– скиди забруднюючих речовин у водні об'єкти – 191,78 тис. грн. (2014 р. – 245,828 тис. грн);

– за викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів – 1342,024 тис. грн (2014 р. – 1693,683 тис. грн);



Рис. 3.14. Динаміка загальних капітальних інвестицій та поточних витрат залізниць на охорону навколишнього природного середовища з 2007 по 2016 рр. в розрізі залізниць

Примітка: побудовано автором на основі річних звітів підприємств залізничного транспорту з охорони навколишнього природного середовища сформовано автором за

– розміщення відходів – 47,561 тис. грн (2014 р. – 434,085 тис. грн).

Необхідно відзначити, що за 2015 р. екологічний податок за викиди від пересувних джерел забруднення не справлявся так як з 1 січня 2015 р. Статтю 244 ПКУ виключено згідно із ЗУ від 28.12.2014 р. № 71-VIII. Співвідношення розподілу коштів від справляння екологічного податку згідно Бюджетного кодексу у 2011–2016 рр., % (див. табл. 2.7).

Структура екологічних витрат на підприємствах залізничного транспорту за напрямками природоохоронних заходів за 2016 р.

№ з/п	Найменування природоохоронних заходів	Фактично витрачено* у % до загального обсягу
1	2	3
	Всього капітальних інвестицій і поточних витрат на охорону НПС, в тому числі:	100
1.	Охорона атмосферного повітря і зміни клімату	3,78
2.	Очищення зворотних вод (включаючи запобігання та очищення скидів у поверхневі води)	18,27
3.	Поводження з відходами (включаючи компостування сміття, утилізацію)	4,12
4.	Захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод (включаючи усі види усунення забруднення)	34,26
5.	Зниження шумового і вібраційного впливу (за винятком заходів з метою охорони праці)	7,76
6.	Збереження біорізноманіття і середовища проживання	30,81
7.	Радіаційна безпека (за винятком заходів для запобігання аваріям і катастрофам)	0,01
8.	Науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	0,00
9.	Інші напрямки природоохоронної діяльності	1,00
	Оплата послуг природоохоронного призначення усього, у тому числі:	100
1.	Охорона атмосферного повітря і клімату	4,06
2.	Очищення зворотних вод	64,11
3.	Поводження з відходами	23,72
4.	Захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	1,64
5.	Зниження шумового і вібраційного впливу	0,00
6.	Збереження біорізноманіття і середовища проживання	0,02
7.	Радіаційна безпека	0,08

Продовження табл. 3.6

1	2	3
8.	Науково-дослідні роботи	0,00
9.	Інші напрямки природоохоронної діяльності	1,37

Примітка: сформовано автором на основі форми державного статистичного спостереження №1-екологічні витрати підприємств залізничного транспорту

– розміщення відходів – 47,561 тис. грн (2014 р. – 434,085 тис. грн).

Законом № 71 внесено зміни до Кодексу, згідно з якими оподаткування викидів забруднюючих речовин в атмосферу пересувними джерелами забруднення екологічним податком припинено з відповідним збільшенням ставок акцизного податку на всі види моторного палива.

Водночас, із розділу VIII «Екологічний податок» Кодексу виключено відповідні норми щодо визначення платників, податкових агентів, об'єкта і бази оподаткування, ставок, порядків обчислення, подання податкової звітності та сплати податку за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин пересувними джерелами забруднення.

В основному зменшення платежів у бюджет обумовлено переведенням режиму роботи підприємства на скорочений робочий тиждень та економією палива в період опалювального сезону, що відповідно зменшило об'єми виробництва, використання води, скиди у водні об'єкти, викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

До внесення змін до Податкового кодексу, в частині поняття «розміщення відходів», оплата екологічного податку за розміщення відходів залізниць та підприємств, підпорядкованих Укрзалізниці, у 2012 р. становила близько 5,038 млн. грн (фактично за обсяг відходів, що утворилися на підприємстві), у 2013 р. – 1,048 млн. грн., у 2014 р. – лише 434 тис. грн. (через відсутність договорів на передачу відходів із комунальними та спеціалізованими організаціями, що проводять діяльність у сфері поводження з відходами), у 2015 р. – 47 тис. грн., з них по: Донецькій залізниці – через

відсутність договорів та можливостей передачі відходів згідно з укладеними договорами; Львівській залізниці – за розміщення нафтошламових відходів, у зв'язку з капітальним ремонтом установки по утилізації нафтошламових відходів у ВЧД Дрогобич та за розміщення відпрацьованих нікель – кадмієвих акумуляторів та батарей свинцевих; Південно-Західній залізниці – відповідно до законодавства за розміщення відходів хімічистки та мулу від миття вузлів і деталей у місцях, на які розроблено паспорти місця видалення відходів; Придніпровській залізниці – через відсутність у I кварталі договорів.

Екологічний податок залізниць за 2015 р. розподілився наступним чином: 84,86 % становлять платежі за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними джерелами, 12,13% за скиди забруднюючих речовин у водойми 3,01 % – за розміщення відходів.

За даними річних звітів підприємств залізничного транспорту у 2015 р. винесено 10 постанов про накладання адміністративного стягнення з посадових осіб підприємств на суму 2,125 тис. грн, проти 233 на суму 38,087 тис. грн у 2014 р. та виставлено 2 позови (претензії) на суму 2,462 тис. грн, проти 12 позовів (претензій) на суму 641,541 тис. грн.

Так, протягом 2015 р., згідно з перевітками Державних екологічних інспекцій, у Полтавській області відокремленого підрозділу ТЧ-5 Полтава Південної залізниці щодо дотримання вимог природоохоронного законодавства в галузі охорони атмосферного повітря, водних і земельних ресурсів та поводження з відходами за виявлені порушення накладені адміністративні штрафи, а саме: по ТЧ-5 Полтава Південної залізниці: порушення Правил технічної експлуатації установок очистки газу (не нанесені реєстраційні номери на 2 пилогазоочисні установки) – накладено адміністративне стягнення у розмірі 85,00 грн.; відсутній дозвіл на здійснення операцій у сфері поводження з відходами – накладено адміністративне стягнення у розмірі 850,00 грн. (рис.3. 15).

Як і в попередні роки, мають місце штрафні санкції з організаційних причин, які не потребують матеріальних затрат, а тільки підвищення

контролю за: виконанням працівниками вимог законодавства у сфері поводження з відходами, правил технічної експлуатації установок очистки газу.

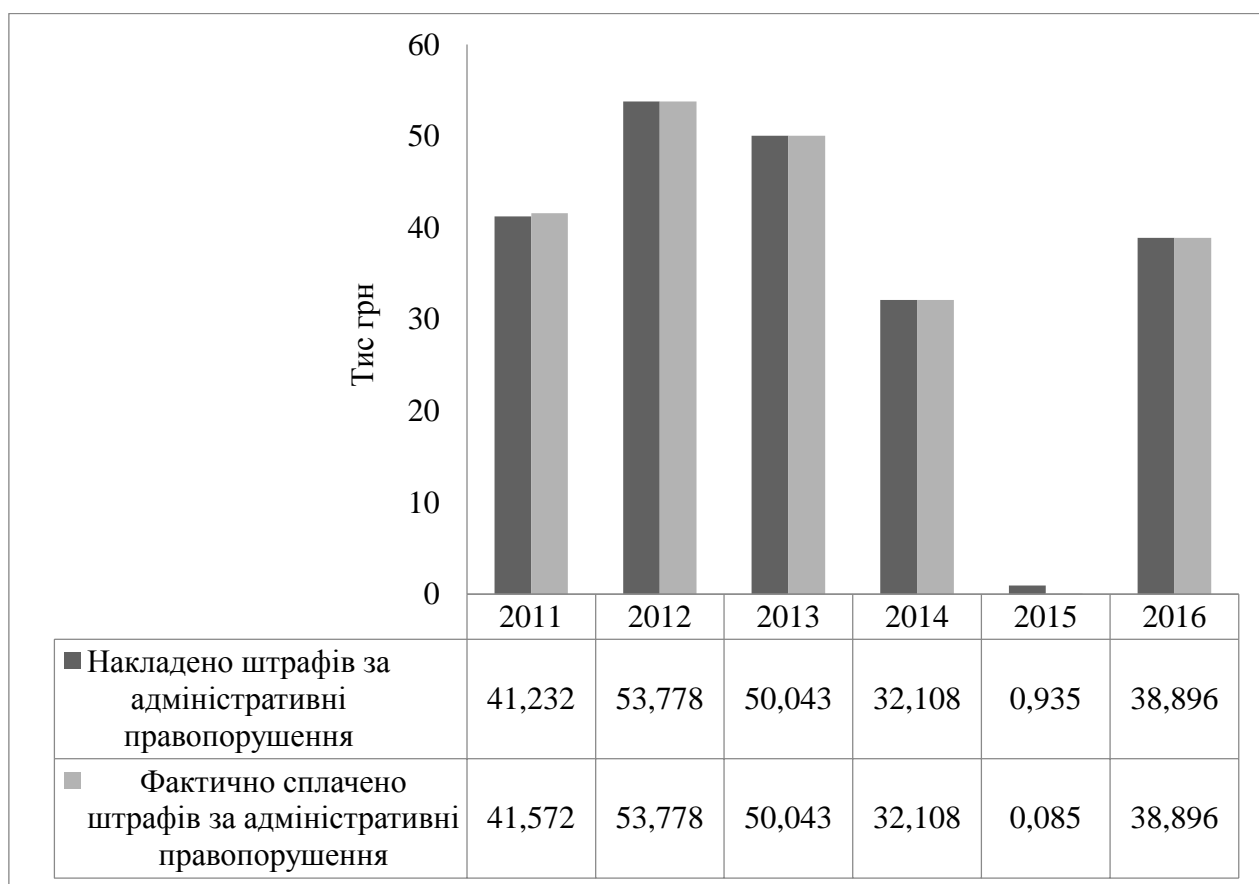


Рис. 3.15. Динаміка накладених та сплачених штрафів за адміністративні правопорушення у сфері охорони навколишнього природного середовища підприємствами залізничного транспорту з 2011 по 2015 рр.

Примітка: побудовано автором на основі річних звітів підприємств залізничного транспорту з охорони навколишнього природного середовища

Таким чином, у 2015 р. фактично сплачено 10 штрафів на суму 1275,00 грн та відшкодовано 4 позови (претензій) на суму 134, 496 тис. грн (рис. 3.16).

Як і зазначалося раніше, основними причинами пред'явлення позовів (претензій) на відшкодування збитків за заподіяну шкоду навколишньому середовищу є відсутність або не своєчасне отримання дозвільних документів. Останнім часом намітилася тенденція нарахування штрафних санкцій за перевищення допустимих норм скиду стічних вод у міській каналізаційній мережі.

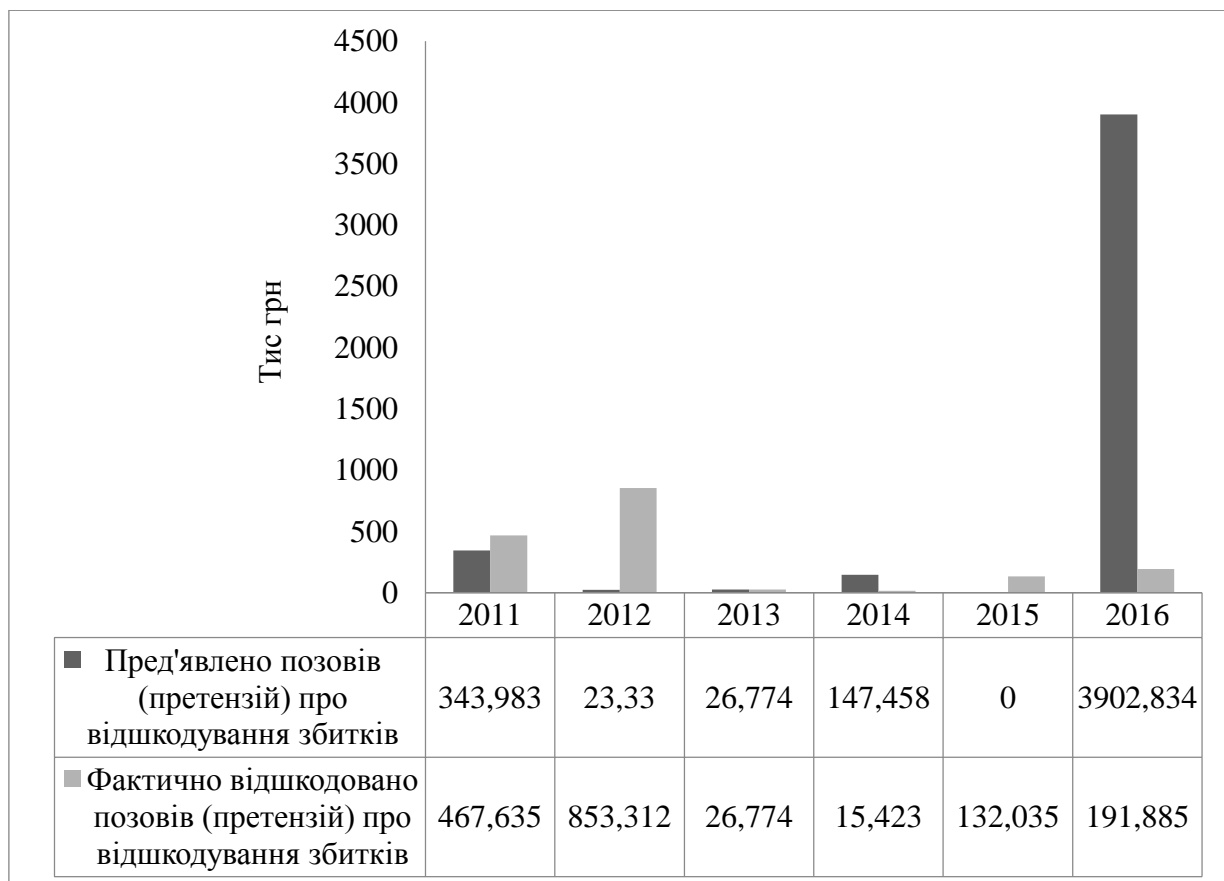


Рис. 3.16. Динаміка пред'явлених та фактично відшкодованих позовів (претензій) підприємствами залізничного транспорту з 2011 по 2015 рр.

Примітка: побудовано автором на основі річних звітів підприємств залізничного транспорту з охорони навколишнього природного середовища

Для запобігання отримання претензій та штрафних санкцій за понаднормовий скид забруднюючих речовин зі стічними водами підприємствам пропонується виконувати вимоги дозвільних документів на спеціальне водокористування та умов договорів на скид стічних вод у каналізаційні системи населених пунктів України; дотримуватися технологічних процесів попередньої та повної очистки стічних вод перед скиданням у поверхневі та каналізаційні системи; розділяти відібрану пробу на робочу (для представників контролюючих органів), для власного дослідження та контрольну (арбітражну) при відборі зворотних вод представниками водоканалів та контролюючих органів.

Покращення екологічної діяльності на ПЗТ має відбуватися за рахунок розроблення та втілення інженерних заходів, впровадження яких потребує

розв'язання економічних завдань. Варто відзначити, що в галузевих програмах з охорони довкілля не достають значення приділяється питанням економічних важелів природокористування та природоохоронної діяльності на ПЗТ. Тому, має місце не достатня кількість погоджених методик визначення вартісного оцінювання збитків від забруднення довкілля та механізму їх обґрунтування (Рибіна, 2011).

За концепцією сталого розвитку, підприємства залізничного транспорту повинні забезпечувати мінімізацію негативного впливу на довкілля. Кожна особа, яка подорожує чи локомотив із вагонами (пасажирськими, вантажними) завдають опосередковану чи неопосередковану шкоду, формуючи соціо-еколого-економічний статус суспільства.

Врахування екологічних витрат при довгостроковому ціноутворенні дозволить зменшити обсяги зборів в бюджет залізницями за забруднення навколишнього природного середовища та здійснювати природоохоронні заходи від нанесеної шкоди довкіллю.

Серед основних заходів можна виділити: охорону атмосферного повітря, запобігання змінам клімату; поводження з відходами; очищення зворотних вод; захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод; зниження шумового і вібраційного впливу; збереження біорізноманіття та середовища існування.

Недостатня повнота моніторингу, обліку та аналізу екологічних витрат на ПЗТ утруднює оцінювання ефективності природоохоронних заходів, відстежуванні динаміки екологічних витрат та їх вплив на основні показники виробничо-господарської діяльності, а головне – прогнозування величини екологічних витрат при встановленні ціни.

Розглянемо інструментарій економічного механізму управління природокористуванням та природоохоронною діяльністю на ПЗТ. Структура щорічних витрат ПЗТ за найменуваннями природоохоронних заходів (капітальних інвестицій і поточних витрат на охорону НПС) така:

- охорона атмосферного повітря і зміни клімату,

- очищення зворотних вод (включаючи запобігання та очищення скидів у поверхневі води),
- поводження з відходами (включаючи компостування сміття, утилізацію),
- захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод (включаючи усі види усунення забруднення),
- зниження шумового і вібраційного впливу (за винятком заходів з метою охорони праці),
- збереження біорізноманіття і середовища проживання, радіаційна безпека (за винятком заходів для запобігання аваріям і катастрофам),
- науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування,
- інші напрями природоохоронної діяльності.

Узагальнення результатів досліджень екологічних витрат за вищенаведеними напрямками, дозволив систематизувати та представити структуру їх розподілу у табл. 3.7.

Варто зазначити, що для того, щоб забезпечити співставність даних про ці витрати у часі, доцільно аналізувати їх не абсолютні величини, а відносні величини структури.

Як видно з табл. 3.7, структура цих витрат по роках за напрямками змінювалася по різному. Здійснений аналіз витрат на охорону атмосферного повітря і проблеми зміни клімату, показав що протягом 10 досліджуваних років їх частка в загальному обсязі витрат коливалася в межах від 0,0197 у 2016 р. до 0,6252 у 2011 році. Варто зауважити, що нестабільна структура їх розподілу була притаманна і за решту 8 років.

Структура щорічних витрат (капітальних інвестицій і поточних витрат на охорону навколишнього середовища) ПЗТ на очищення зворотних вод характеризувалася такими частками: найбільша питома їх вага припала на 2010 р. та становила майже третину обсягу всіх витрат (0,2943), а у 2016 р. цей показник зменшився у три з половиною рази та склав 0,0840.

Структура часток екологічних витрат за напрямками за 2007-2016 рр.

Роки	Охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	Очищення зворотних вод	Поводження з відходами	Захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	Зниження шумового і вібраційного впливу	Збереження біорізноманіття і середовища існування	Радіаційна безпека	Науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	Інші напрями природоохоронної діяльності
2007	0,3683	0,2015	0,0340	0,1186	0,0017	0,1482	0,0002	0,0051	0,1225
2008	0,4934	0,1566	0,0564	0,1406	0,0252	0,0754	0,0004	0,0008	0,0513
2009	0,1669	0,2407	0,0451	0,4002	0,0010	0,1049	0,0021	0,0016	0,0375
2010	0,2120	0,2943	0,0433	0,1351	0,0000	0,2714	0,0010	0,0011	0,0418
2011	0,6252	0,1164	0,0232	0,1004	0,0281	0,0803	0,0001	0,0000	0,0263
2012	0,4181	0,1359	0,0696	0,1720	0,0944	0,0891	0,0002	0,0001	0,0205
2013	0,2163	0,1551	0,0440	0,0853	0,1340	0,1109	0,0002	0,0004	0,2537
2014	0,1277	0,1969	0,0591	0,3206	0,0109	0,2755	0,0007	0,0000	0,0087
2015	0,0426	0,2605	0,0830	0,2852	0,0639	0,2540	0,0002	0,0000	0,0106
2016	0,0197	0,0840	0,0239	0,1146	0,0623	0,1751	0,0000	0,0000	0,5204

Примітка: розраховано та сформовано автором на основі річних звітів підприємств залізничного транспорту з охорони навколишнього природного середовища

Щодо напрямку, пов'язаного з екологічним витратами на поводження з відходами, то їх частка в структурі розподілу з 2007 по 2016 рр. не перевищувала 9% загальної суми витрат. Їх найбільша частка, або 0,083 припала на 2015 р., а найнижча – 0,0232 у 2011 р.

На захист і реабілітацію ґрунтів, підземних і поверхневих вод виділялися кошти на охорону навколишнього природного середовища не рівномірно. Про це свідчать значні коливання частки цих витрат по роках. Зокрема, у 2009 р. 40,02% від загального річного обсягу природоохоронних витрат було витрачено саме на цей напрям. А у 2013 р. їх частка становила лише 8,53%.

Необхідно відзначити, що, на жаль, на вирішення проблеми зменшення шумового та вібраційного впливу протягом 2007, 2009, 2010 та 2014 рр. практично не виділялося коштів. Решта п'ять років характеризувалися дуже не стабільними частками: від 0,0252 у 2008 році до 0,1340 у 2013 році.

Для збереження біорізноманіття і середовища існування кошти розподілялися також не рівномірно. Протягом 3 років (2010, 2014, 2015) їх питома вага складала четверту частину від загального обсягу екологічних витрат. Їх найменша частка припала на 2008 р. та становила 7,54%. Інші 6 років демонструють майже вдвічі їх зменшення.

Наступним двом напрямам витрат залізниць (радіаційна безпека та науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування) притаманна стабільна та більш-менш рівномірна їх структура. Це підтверджується тим фактом, що їх частки в загальному обсязі коливалися в межах відповідно від 0,0001 до 0,0021; 0,0000 до 0,0051. Іншими словами, практично не виділялося коштів на радіаційну безпеку протягом 9 років, окрім 2009 року (0,0021).

За 2011, 2014, 2015 та 2016 рр. взагалі не витрачалися кошти на науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування. Це означає, що було відсутнє фінансування на жодній із залізниць на такий важливий напрям витрат. Адже, вони забезпечують проведення фундаментальних, пошукових та прикладних досліджень у сфері охорони навколишнього природного середовища. Відсутність таких досліджень, як наслідок, порушує зв'язки теоретичних напрацювань науковців з практичними втіленнями на ПЗТ. При такій стабільній структурі декларуємо той факт, що така їх рівномірність свідчить про погану тенденцію.

Щодо інших напрямів природоохоронної діяльності, відзначимо теж їхню не стабільність. Найбільша їх питома вага була у 2016 р., в якому відбулося стрімке збільшення на 50,98 п.п. порівняно з попереднім 2015 р. Якщо порівнювати структурні зрушення з 2007 по 2016 рр., то вони збільшилися більш ніж в чотири рази. До складу цих витрат відносяться загальні по підприємству (експлуатаційні) витрати за відповідною

номенклатурою статей, що пов'язані з утриманням апарату служб охорони навколишнього середовища, витрати на консультації, на надання загальної освіти чи навчання з природоохоронних питань та поширення екологічної інформації.

Отже, підсумовуючи результати наших досліджень, переконуємося в тому, що структура витрат на охорону навколишнього середовища за напрямками за період за 2007-2016 рр. є дуже не стабільна, яка не зрозуміло як і чим була обґрунтована такими значними коливаннями. Таким чином, приходимо до висновку, що за аналізований період такі значні структурні зрушення не відповідають принципам та положенням сталого розвитку підприємств залізничного транспорту.

Узагальнення результатів наших досліджень та виконаних розрахунків довело наявність значних структурних коливань системи розподілу витрат на охорону навколишнього середовища за напрямками за 2007-2016 рр. та обґрунтовано, що такі значні структурні зрушення не відповідають принципам та положенням сталого розвитку підприємств залізничного транспорту.

А відтак, ця структура потребує удосконалення та оптимізації для забезпечення стабільності та передбачуваності екологічних витрат з метою раціонального природокористування та природоохоронних заходів.

Висновки до розділу 3

1. Узагальнення результатів дослідження функціонування ПЗТ, а відтак, їх впливу на довкілля, дали змогу сформулювати висновок про те, що слабкими сторонами розвитку природокористування та природоохоронної діяльності є відсутність: концептуальних, теоретико-методологічних і методико-прикладних засад економіко-екологічного управління сталим розвитком ПЗТ; обґрунтування економічно ефективних напрямів витрат на

навколишнє природне середовище та екологічні платежі; екологічно обґрунтованого планування розвитку ПЗТ, чіткого вертикального управління екологічною безпекою; методичних підходів щодо врахування екологічних вимог при виконанні різноманітних робіт; комплексних оцінок впливу діяльності ПЗТ на навколишнє природне середовище тощо.

2. Обґрунтована необхідність дотримання вимог чинного українського законодавства в сфері охорони навколишнього природного середовища, а також, врахування та імплементації норм європейського законодавства. Визначено, що на даний час основними заходами Європейського Союзу в сфері навколишнього природного середовища є зменшення шкідливих викидів транспорту в атмосферне повітря шляхом переорієнтації вантажопотоку з автотранспорту на залізничний транспорт.

Опрацьоване право Європейського Союзу в галузі залізничного транспорту дало змогу детально розглянути Директиви та Регламенти Ради Європи, яке імplementоване або планується імplementувати в українське транспортне право, зокрема у сфері управління впливом на навколишнє природне середовище. Здійснено детальний аналіз міжнародних організацій, конвенцій, багатосторонніх угод в галузі залізничного транспорту, в тому числі щодо екологічної відповідальності за попередження та ліквідацію наслідків, завданих навколишньому середовищу.

3. Виконаний аналіз виробничо-господарської діяльності залізниць України за досліджуваний період з 2007 по 2016 рр., дав можливість дослідити стан економіко-екологічного управління ПЗТ. Це дозволило розробити метод економіко-екологічного оцінювання обсягів викидів забруднюючих речовин та парникових газів в атмосферне повітря від рухомого складу залізниць України. Оскільки тепловозною тягою ПЗТ чиниться найбільш згубний вплив через викиди забруднюючих речовин та парникових газів в атмосферне повітря, тому було обґрунтовано необхідність визначення взаємозв'язку кількості тепловозів, експлуатаційного вантажообігу бруто, обсягів споживання дизпалива та величини забруднення

атмосферного повітря основними забруднюючими речовинами та парниковими газами. Виконані розрахунки свідчать, що зазначені три показники мали непропорційні темпи зростання. Отже, найстрімкішими темпами зменшувався експлуатаційний вантажообіг бруто – щорічно в середньому за досліджуваний період на 8,37%, а обсяги споживання дизельного палива – на 7,72%. Найменшими темпами скорочувалася кількість тепловозів, адже щорічно в середньому цей показник становив 1,8%.

4. Визначено, що особливостями динаміки споживання дизпалива на усіх залізницях є нелінійні динамічні залежності, що може бути пояснено істотними структурними зрушеннями в обсягах споживання дизпалива цими залізницями за період з 2007 по 2015 рр. Ця нелінійна динаміка пов'язана із поведінкою Укрзалізниці як складної системи. Варто зазначити, що в цілому по 6 залізницях України обсяги споживання дизельного палива за досліджуваний період мали спадаючу тенденцію.

5. Встановлено, що має місце невідповідність між даними та розрахунковими значеннями показників середньорічних витрат енергоресурсів при тязі поїздів. Такі розбіжності спостерігаються за всі 10 років досліджуваного періоду. Відтак, це свідчить про неефективне, не системне та не підтримуване економіко-екологічне управління підприємствами залізничного транспорту.

6. Підсумовуючи результати наших досліджень, переконуємося в тому, що структура витрат на охорону навколишнього середовища за напрямками за 2007-2016 рр. є дуже не стабільна, яка не зрозуміло як і чим була обґрунтована такими значними коливаннями. Таким чином, приходимо до висновку, що за аналізований період такі значні структурні зрушення не відповідають принципам та положенням сталого розвитку підприємств залізничного транспорту. А відтак, ця структура потребує удосконалення та оптимізації для забезпечення стабільності та передбачуваності екологічних витрат з метою раціонального природокористування та природоохоронних заходів.

Результати авторських напрацювань відображено у наукових публікаціях (Двуліт, 2006b; Двуліт, 2008; Огородник та Двуліт, 2008; Двуліт, 2009a; Двуліт, 2009c; Двуліт, 2011b; Двуліт, 2012a; Бакалінський та Двуліт, 2012a; Бакалінський та Двуліт, 2012b; Двуліт та Букресєва, 2013; Двуліт та Кот, 2013; Бакалінський та Двуліт, 2014; Двуліт та Савицький, 2014; Двуліт, 2015d; Двуліт, 2015h; Двуліт, 2015e; Двуліт, 2016b; Двуліт, 2016f; Двуліт та Шпирко, 2017).

РОЗДІЛ 4

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ЕКОНОМІКО-ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ СТАЛИМ РОЗВИТКОМ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ

4.1. Економіко-екологічне управління підприємствами залізничного транспорту на основі системного підходу

Система управління підприємствами залізничного транспорту – складна, багатофакторна система, що характеризується великою взаємною залежністю між об'єктами управління. Необхідність комплексного та системного підходів до підприємств залізничного транспорту зумовлена багатогранністю та різноманітністю процесів, задіяних для надання транспортних послуг пасажирськими та вантажними перевезеннями.

Такої ж думки притримується Ходаківський О. М., який в своїй статті (2010), зазначає про необхідність комплексного дослідження транспорту України з позицій загальної теорії систем.

Значний внесок у вирішення проблеми дослідження складних систем, їх стану, складових, взаємозв'язку зробили як вітчизняні, так і зарубіжні вчені: Уємов А. І. (1978), Гіг Дж. Ван (1981), Білявський Г. О., Фурдуй Р. С. та Костіков І. Ю. (2005), Качинський А. Б. (2003), Стігліц Д., Сен та Дж.–П. Фітоусі А. (2009) та інші. Систему залізничного транспорту України вивчали, зокрема, Ломотько Д. В., Бутько Т. В. (2007); Бараш Ю. С. (2006а; 2006б).

Питаннями систематології на транспорті займалися такі вчені: Гаврилов Е. В., Доля В. К., Лановий О. Г., Линник І. Е., Поліщук В. П., Дмитриченко М. Ф. (Дмитриченко, ред., 2005).

Теорія систем – спеціальна наукова і логіко-методологічна концепція дослідження об'єктів, що являють собою системи. Метою досліджень у

рамках цієї теорії є вивчення: різних видів і типів систем; основних принципів і закономірностей поведінки систем; функціонування і розвитку систем.

Нові підходи до побудови загальної теорії систем такими вченими, як Вінер Н., Волкова В. Н, Глушков В. М., Гуд Г., Канторович Л. В., Месарович М., Перегудов Ф. І., Пригожин І. І., Садовський В. М., Уємов А. І., Урманцев Ю. А., Хол А., Черняк Ю. І. та ін. Загальна теорія систем сформувалася в кінці 70-х років минулого століття в системологію – науку про системи. Основоположником цієї науки вважають Мельникова Г. П. Сутність системології полягає в тому, що вона являє собою інтегральну науку про системи. Загальна теорія систем інтегрує найбільш узагальнене знання про системи (Горев, 2010, с. 4-5). У загальній теорії систем існує велика кількість визначень поняття системи.

Система – це сукупність елементів, що знаходяться у зв'язках один з одним і з середовищем, утворюють певну цілісність, єдність. Залежно від рівня розгляду систему можна представити як сукупність окремих підсистем, а сама система завжди буде підсистемою іншої, більшої системи (Горев, 2010, с. 6).

Термін «система» використовується у тих випадках, коли треба охарактеризувати об'єкт, який досліджується чи проектується як дещо ціле, складне, про який неможливо одразу отримати просте уявлення.

Існує понад 30 визначень системи. В енциклопедії система визначається прямим перекладом з грецької мови як об'єднання частин. Найбільш відомі визначення системи такі. Система – це множина елементів, що знаходяться в певних співвідношеннях і зв'язках один з одним, взаємодіють між собою, утворюють певну цілісність, як ціле взаємодіють із навколишнім середовищем.

Система – це сукупність елементів, яка має нові властивості, відсутні у кожного елемента. Система – це сукупність засобів вирішення проблеми (Сорока, 2004, с. 20).

Система – безліч елементів, кожна з яких пов'язана прямо або побічно з кожним іншим елементом, а дві будь-які підмножини цієї множини не можуть

бути незалежними (Уємов, 1978).

Система – це сукупність окремих частин, об'єднаних у ціле, що породжує якусь нову якість, якої не мали частини (підсистеми), з яких складається система. Інакше кажучи, система має властивості, які відсутні у її частин (Боголюбов ред., 2008).

Вивченням систем займалися такі відомі вчені, як Гегель Г. Ф., Ампер А. М., Трентовский Б., Богданов А. А.. Автор книги «Кібернетика» математик Н. Вінер описав типи моделей систем, виявив значення зворотних зв'язків у системі, принцип оптимальності в управлінні і синтезі систем, довів можливість кількісного опису інформації як загальної властивості матерії, розвинув методологію моделювання. Австрійський вчений Л.Берталанфі ввів поняття відкритої системи, виявив загальносистемні закономірності і структурну подібність законів (Горев, 2010, с. 19).

Берталанфі Л. вважається засновником цього напрямку, першу доповідь про свою нову концепцію зробив 1937 р. на філософському семінарі, використовуючи при аналізі вихідних понять філософську термінологію. Починаючи з 1945 р., автор опублікував статті, присвячені загальній теорії систем. Разом із фізіологом Жераром Р., економістом Боулдінгом К., філософом і психологом Рапопортом А. вони 1954 р. створили «Товариство досліджень у галузі загальної теорії систем» (Ковбаско, 2009).

Основною ідеєю загальної теорії систем, запропонованої Берталанфі, є визнання ізоморфізму (грец. *Ísos* – рівний, однаковий, подібний). Загальне визначення ізоморфізму – наявність подібності в різних об'єктах законів, що керують функціонуванням системних об'єктів. Л. фон Берталанфі (1962) також ввів поняття «відкриті системи» – системи, що постійно обмінюються речовиною і енергією з зовнішнім середовищем.

«Теорія систем» досліджує загальні властивості, які мають будь-які складні системи незалежно від їхньої природи (фізичної, біологічної, соціальної та ін.). Початок теорії систем покладено у працях Богданова О. О., медика і філософа, а також Людвіга фон Берталанфі, австрійського біолога-

теоретика. Подальший розвиток теорія систем одержала в працях Такахарі І., Месаровича М., Директора Р., Рорера Р. та ін. (Сорока, 2004, с. 4). Теорія систем – це наукові знання про навколишній світ як сукупність систем різної складності й різного рівня, які взаємодіють між собою. Теорія систем є загальнотеоретичним підходом, заснованим на методах діалектики, використанні знань філософії, прикладної математики, теорій пізнання та інших наукових дисциплін. Вона вивчає закономірності функціонування, взаємодії і розвитку великих систем (Боголюбов, 2008, с. 4).

Поняття системи підкреслює упорядкованість, цілісність об'єкта дослідження, наявність в ньому певних закономірностей. Розглянемо основні і принципові зміни, які відбувалися з визначенням під час розвитку теорії систем (табл. 4.1).

У перших визначеннях так або інакше йшлося про те, що система – це елементи (частини, компоненти) і зв'язки (відношення) між ними (Ковбаско, 2009).

Із наведених трактувань можна виділити такі основні, пов'язані з ним поняттям «система», змістові аспекти:

– найпоширенішим, але й найвужчим, є «інженерне» розуміння системи як взаємопов'язаного набору елементів та способів їх поєднання, які слугують певній меті;

– у «конструкторському» розумінні система подається як проектування та створення певного комплексу методів і засобів, які дослідник (розробник) застосовує для досягнення певної мети, для виконання свого завдання;

– у науково-дослідницькому трактуванні система постає як загальна методологія дослідження процесів і явищ, що відносяться до певної галузі людських знань;

– у теоретико-пізнавальному аспекті систему слід розуміти як спосіб мислення (Шарапов, Дербенцев та Семьонов, 2003, с.14; Шарапов, Дербенцев та Семьонов, 2004].

Трактування поняття «системи» під час розвитку теорії систем

Автор	Визначення
Л. фон Берталанфі (1962, с. 29)	Комплекс взаємодіючих компонентів, або сукупність елементів, які перебувають у взаємодії один з одним та із середовищем
Уємов А. І. (1978, с. 79, 89)	Множина об'єктів, які мають наперед задані властивості і фіксовані відношення між ними
Черняк Ю. І. (1975, с. 22)	Відображення у свідомості суб'єкта (дослідника, спостерігача) властивостей об'єктів і їх відношень у вирішенні завдання дослідження, пізнання
Жилінська О. І. (2010, с. 41)	Впорядкована безліч елементів (компонентів), що перебувають у взаємному зв'язку, залежності й взаємодії один з одним і на цій основі утворюють цілісну єдність
Мних Є. В. (2003, с. 89)	Єдність взаємопов'язаних елементів, які спільно діють для досягнення загальної мети

Примітка: сформовано автором на підставі (Берталанфі, 1962; А.І. Уємов, 1978; Черняк, 1975; Жилінська, 2010; Мних, 2003)

Ці та інші визначення системи характеризують різні підходи до розгляду систем, аналізу закономірностей їх розвитку та функціонування.

Отже, існує кілька десятків визначень цього поняття. Їх аналіз показує, що вони змінювалися не тільки за формою, а й за змістом. Підсумовуючи вищенаведений аналіз теорії систем, різних характеристик підходів до розгляду систем, аналізу закономірностей їх розвитку та функціонування різними вченими, під системою слід розуміти безліч взаємодіючих елементів (компонент) і відносини між ними, які, в цілому, виконують певну функцію. Система становить не просто набір елементів, а певну цілісність, забезпечувану наявністю глобальної мети і цілей меншого рівня ієрархії, а також взаємозв'язків між її елементами.

Поняття, які входять у визначення системи, тісно взаємопов'язані і не можуть бути незалежними, а визначаються, як правило, одне через інше. Під поняттям «підсистема» розуміють сукупність складових, які є незалежною сферою. До них належать екологічна, технологічна, фінансова, організаційна, технічна та інші підсистеми.

Для роботи системи як єдиного та цілісного механізму, необхідний взаємозв'язок між їх складовими.

Структура системи – це сукупність її елементів і зв'язків між ними, по яких можуть проходити сигнали і впливи. Формально структуру найчастіше подають графічно у вигляді схеми або графа.

Стан системи – вектор значень параметрів, що характеризує систему в даний момент часу. Поведінка системи – сукупність дій, змін досліджуваної системи та її реакцій на зовнішні впливи: зміна, розвиток, зростання.

Виділяють різноманітні підходи до класифікації систем з-за причини їх великої кількості. Такі класифікації мають багаторівневий характер. Загалом можна визначити чотири основні класи ієрархічних систем, відмінність яких пов'язана з природою системи, їхньою сутністю і характером (Борщук, 2007, с. 27-28). Класифікацію систем можна здійснити за різними критеріями. Будь-яка класифікація має відбиток суб'єктивності, що пов'язано насамперед з різноманітністю базових принципів класифікації. Наприклад, за вихідне положення можна взяти принцип ставлення системи до людини і виділити природні і природно-антропогенні системи.

Беручи за основу праці провідних вчених, фахівців (Сорока, 2004, с. 25-26, 30-31) у сфері розробки класифікації систем, був систематизований і запропонований свій варіант класифікації систем (табл. 4.2).

У своємі дослідженні науковець (Бородін, 2006) декларує, що в процесі забезпечення сталого розвитку підприємства залучаються всі його підсистеми. До них, на його думку, належить технологія, виробництво, право, структурні підрозділи тощо. Вчений переконливо доводить, що при такому розвитку,

суспільство виступає складовою природи. При цьому, воно характеризується обміном інформацією та енергією з довкіллям.

Таблиця 4.2

Класифікація систем

Класифікаційні ознаки	Класи й підкласи систем
За матеріалом, з якого створені	Матеріальні, ідеальні (абстрактні)
За походженням	Штучні, природні, змішані
За характером зв'язку з навколишнім середовищем	Відкриті, закриті
За принципами поведінки	Матеріальні, гомеостатичні, вирішуючі (без передбачення), здатні передбачувати, рефлексивні
За ступенем організованості	Добре організовані, погано організовані, само організовані
За характером цілей	Призначені для певної цілі, здатні обирати ціль і до неї прагнути
За описом змінних	Якісний опис, кількісний опис, змішаний опис
За способом керування	Керування зовні, самокерування, з комбінованим керуванням
За типом операторів системи S	Чорний ящик (S невідомо), непараметризований клас (S відомо частково), параметризований клас (S відомо до параметра), білий ящик (S відомо повністю)
За характером зміни свого стану в часі	Статичні, динамічні

Примітка: сформовано автором на підставі (Сорока, 2004)

Цілісність як властивість соціо-еколого-економічної системи (СЕЕС) не виключає існування протиріч усередині системи. Еколого-економічні взаємодії мають суперечливий характер і безпосередньо впливають на розвиток соціо-еколого-економічної системи. Система еколого-економічних взаємодій багатовимірною і неоднорідною, її межі точно не позначені, оскільки охоплюють всю сукупність зв'язків життєдіяльності суспільства (Тараненко, 2008, с. 101).

Сталість є однією із найважливіших властивостей складних систем, оскільки вона забезпечує їхню життєздатність, адаптацію до змінних умов зовнішнього середовища. Має місце певний тренд зниження показника сталості, коли є перехід від біологічних до технічних і соціальних систем. Для біологічних систем є характерним зростання показника сталості при збільшенні їх складності. Це пояснюється неаддитивністю через емерджентність таких систем.

Для вираження сталості системи використовуються різні поняття, серед них: рівновага, еластичність, саморегуляція, гомеостаз та іншими.

Локальний, регіональний чи національний рівень соціо-еколого-економічної системи вимагає своїх специфічних вихідних даних на шляху до сталого розвитку суспільства. Загальновідомий принцип «думати глобально – діяти локально», варто застосовувати для того випадку, коли необхідно взяти до уваги характерні особливості економічних, екологічних чи соціальних проблем, що виникають. Для їх подолання пропонується враховувати геопросторову структуру (Юріна, 2002, с. 33).

Під економіко-екологічними системами (ЕкЕС) слід розуміти «Сукупність взаємопов'язаних економічних, технічних, соціальних і природних факторів у навколишньому для людини світі», «інтеграцію економіки і природи, що становить взаємопов'язане функціонування виробництва і протікання процесів у природі» (Лемешев, 1976).

Погоджуємося з Голубицькою Т. Л. (2013), яка визначає еколого-економічну систему як складне утворення, де проявляється явзаємовплив та

взаємозв'язок виробничо-господарської діяльності підприємства із навколишнім природним середовищем.

Своє бачення до визначення поняття «еколого-економічна система», як сукупність взаємозв'язків між природними, виробничими та соціальними складовими, які функціонують на єдиній території і відображують вплив економічної підсистеми на екологічну та показники розвитку соціальної підсистеми представлено у праці науковців (Бурих та Марова, 2014).

Також, основні підходи до визначення еколого-економічних систем розглядалися у праці (Розум, Буряк та Любезна, 2015).

Більш загальним (по відношенню до ЕкЕС) є поняття СЕЕС. З цієї точки зору екологічні, економічні, організаційні та соціальні системи, а також соціально-економічні, еколого-економічні та інші системи є підсистемами соціально-еколого-економічної системи. Ми розглянемо комбінацію елементів «держава – економіка – природа». При цьому держава вважається виразником соціальних і «еколого-біологічних» потреб та інтересів суспільства і особистості, а економіка – виразником економічних інтересів особистості (Васильєва ред., 2008, с. 22).

Стан СЕЕС, що склався під впливом таких передумов виникнення парадигми сталого розвитку, як забруднення навколишнього середовища, техногенне порушення цілісності ландшафтів, проблеми якості продуктів харчування і питної води, можна охарактеризувати як нестабільний.

Різноманітність визначень цього терміну в науковій літературі базується на тому, що систему певного рівня складності доцільно досліджувати комплексно. Зрозуміло, що соціо-еколого-економічні системи є відкритими динамічними системами, що складаються з економічної, екологічної та соціальної складових.

Сталість системи в різних ситуаціях можна розглядати як інваріант. Це може бути певна траєкторія розвитку чи стан системи, чи структура системи. Для вибору інваріанта відштовхуються, в основному, від цілей розвитку, властивостей системи. У випадку, коли певна система зберігає впродовж

часового інтервалу, який є тривалішим за період зміни інваріанта, то така система визначається як стала.

У загальному розумінні під сталістю системи слід розуміти її здатність підтримувати свою структуру більш-менш стабільною упродовж певного проміжку часу і протидіяти зовнішнім збуренням в цілях самозбереження.

Соціальна підсистема включає в себе: демографічний, соціально-політичний, ідеологічний, юридичний, культурний, морально-етичні елементи. Сталість соціальної підсистеми СЕЕС визначається підтримуванням динаміки чисельності населення за рахунок механізмів регулювання; мінімізацією залежності від несприятливих умов навколишнього середовища; забезпеченням рівноправ'я, соціальною справедливістю і благополуччям; рівнем культурного розвитку тощо.

Екологічна підсистема може розглядатися на різних рівнях ієрархії екосистем від біосферного до локального, і характеризується її кількісними та якісними характеристиками (біологічними, ландшафтно-географічними, кліматичними та ін.). Збереження видового різноманіття, структурної та функціональної складових протягом характерного інтервалу часу; для популяцій – відсутність різких коливань чисельності, які можуть призвести до загибелі популяції, що визначається не тільки біотичною, а й абіотичною складовою є характеристиками, які забезпечують сталість екологічної підсистеми. Це відбувається за умови, коли процеси самоорганізації біосфери не порушуються діяльністю людини.

Сталість економічної підсистеми СЕЕС – підтримуваний економічний розвиток, що не загрожує задоволенню потреб у ресурсах для майбутніх поколінь, тобто підтримання збалансованості потоків енергії, речовин та інформації між соціальною і екологічною підсистемами, взаємозв'язку між економічними процесами під час кругообігу товарів, ресурсів і фінансів. Особливого значення набуває адекватність системи ціноутворення на природні ресурси, що виконує роль основного механізму регулювання взаємозв'язків між потребами соціальної підсистеми і можливостями

екологічної підсистеми. Ці підсистеми перебувають у тісній взаємодії між собою і навколишнім середовищем, обмінюючись з ними потоками речовин, енергії та інформації. Необхідно зазначити, що однією з головних проблем сталого розвитку системи залишається проблема визначення меж стійкості.

Для дослідження якісних організації в системі, визначають її ступінь організованості. Розрізняють функціональну та структурну організацію системи, які пов'язані між собою. При цьому структура визначає не тільки внутрішній устрій, а й є носієм функцій.

Враховуючи вищенаведене, зазначимо, що антропогенні чинники завдають шкоду довкіллю, порушуючи розвиток економічної, екологічної та соціальної підсистем. Як наслідок, утворюється конфлікт, який призводить до кризових ситуацій, які не завжди вдається успішно подолати чи розв'язати (Юріна, 2002, с. 35).

Оскільки навколишнє природне середовище має мінливий характер, що відображається в непередбачуваності природних явищ, то його необхідно враховувати при оцінюванні функціонування такої системи. Часто така невизначеність обґрунтована неспівставністю інформаційних складових процесу чи об'єкту.

Відомо, що підприємства будь-якого виду діяльності є відкритими системами та не відокремленими від довкілля та впливу людської діяльності, тобто дії факторів зовнішнього середовища.

Термін «середовище» входить до основної категорії в теорії систем. Постійно взаємодіючи, система і зовнішнє середовище по різному здійснюють вплив один на одного та характеризуються такими показниками: стійкість, гомеостаз, рівновага, адаптація і т.п.

У випадку рівноваги всіх елементів системи, система знаходиться у рівноважному стані. Рівновага – найпростіший випадок стійкого стану системи. Цей показник за умови відності впливу збурюючі змінних зовнішнього середовища, ідентифікує стан системи.

Стан системи полягає у рівновазі з довкіллям, що визначається трендовими тенденціями їх взаємного впливу (Прохорова, 2008).

Навіть, при зміні поведінки системи, окремі її характеристики не змінюються. Будь-яка система підпорядковується принципу стійкості. Він описує стан рівноваги системи, який не піддається впливу допорогових зовнішніх збурень, що відповідає законам термодинаміки. За принципом Лешательє – Брауна можна визначити сталість складних систем. Ефект від зовнішнього впливу середовища посилюватиметься за умови порушення стану рівноваги системи у напрямку, протилежному до точки рівноваги.

Характеристика динамічної системи, якою є складна соціо-еколого-економічна система, полягає у спроможності рухатися їй за визначеним вектором розвитку, незалежно від впливу збурюючих змінних. Це дозволяє такій системі перебувати у постійній рівновазі.

Незважаючи на те, що система постійно змінюється, оновлюється, саморегулюється, змінює швидкість і фази розвитку, їй притаманна сталість структури в часі. Цілісне розуміння системи полягає не тільки у вивченні зв'язків між окремими підсистемами, а й дослідженні їх впливу один на одного.

Сталість СЕЕС визначається сталістю її екологічної підсистеми, яка є основоположною по відношенню до соціальної та економічної підсистем.

Таким чином, погодження підсистем та складових системи забезпечує динамічну рівновагу функціонування з врахуванням дії кожного елемента зокрема, і в системі загалом. Для успішного функціонування економічної та соціальної підсистем, потрібно враховувати екологічні критерії. Це погоджується з принципами сталого розвитку.

Окрема система живе у взаємодії з іншими системами, і вся їх безліч утворює світову систему (Світ). До світової системи входять системи живої і неживої природи і штучні системи, створені людиною.

Кожна система унікальна, але в кожній є щось спільне, властиве всім. Закони життя, розвитку, властивості та інші категорії систем із загальних

позицій розглядаються в науці як «Загальна теорія систем». Очевидно, загальне як ціле із загальних позицій, більше, ніж його частина, яка може володіти новими категоріями.

Однак, окрема система, як частина Світу, повинна мати категорії спільності з категоріями Світу, такими як ієрархія, збереження, причинності та ін. Для досліджень окремих конкретних систем використовується як загальносистемний підхід, так і підхід системного аналізу (Скалозуб та Ільман, 2013, с. 44).

Проведений аналіз огляду літературних джерел, дозволив нам узагальнити доробок вчених з теорії систем, системного аналізу для застосування на прикладі підприємств залізничного транспорту. Відтак, запропоновано розглядати структуру економіко-екологічного управління підприємствами залізничного транспорту як відкритої динамічної системи (рис. 4.1).

На вході підприємства залізничного транспорту отримує всі необхідні ресурси (трудові, матеріальні, фінансові, природні, енергетичні, інформаційні, технічні, технологічні, водні, земельні тощо) для здійснення своєї виробничо-господарської діяльності, здійснення перевезень вантажів, пасажирів багажу, вантажообігу, пошти; надання інших транспортних послуг тощо.

Зокрема, підприємства залізничного транспорту використовують воду на господарсько-питні потреби, виробничі потреби. Відповідно до річних звітів залізниць за 2015 р. на залізницях експлуатується 55 водосховищ, 688 артезіанська свердловина. Поверхневі водозабори обладнані спеціальними рибозахисними пристроями, згідно з проектною документацією.

Блок «Підприємства залізничного транспорту» складається з двох підсистем: керуюча та керована. Всередині здійснюються певні процеси перетворення ресурсів. До складу керуючої підсистеми входять складові, котрі забезпечують процес управління загалом і економіко-екологічне управління, зокрема. Керована підсистема забезпечує процес виконання такого управління. Між керуючою та керованою підсистемами є прямий та зворотній зв'язки.

Рівень виконання керованою підсистемою поставлених цілей щодо ЕЕУ залежить від успішної діяльності керуючої підсистеми.

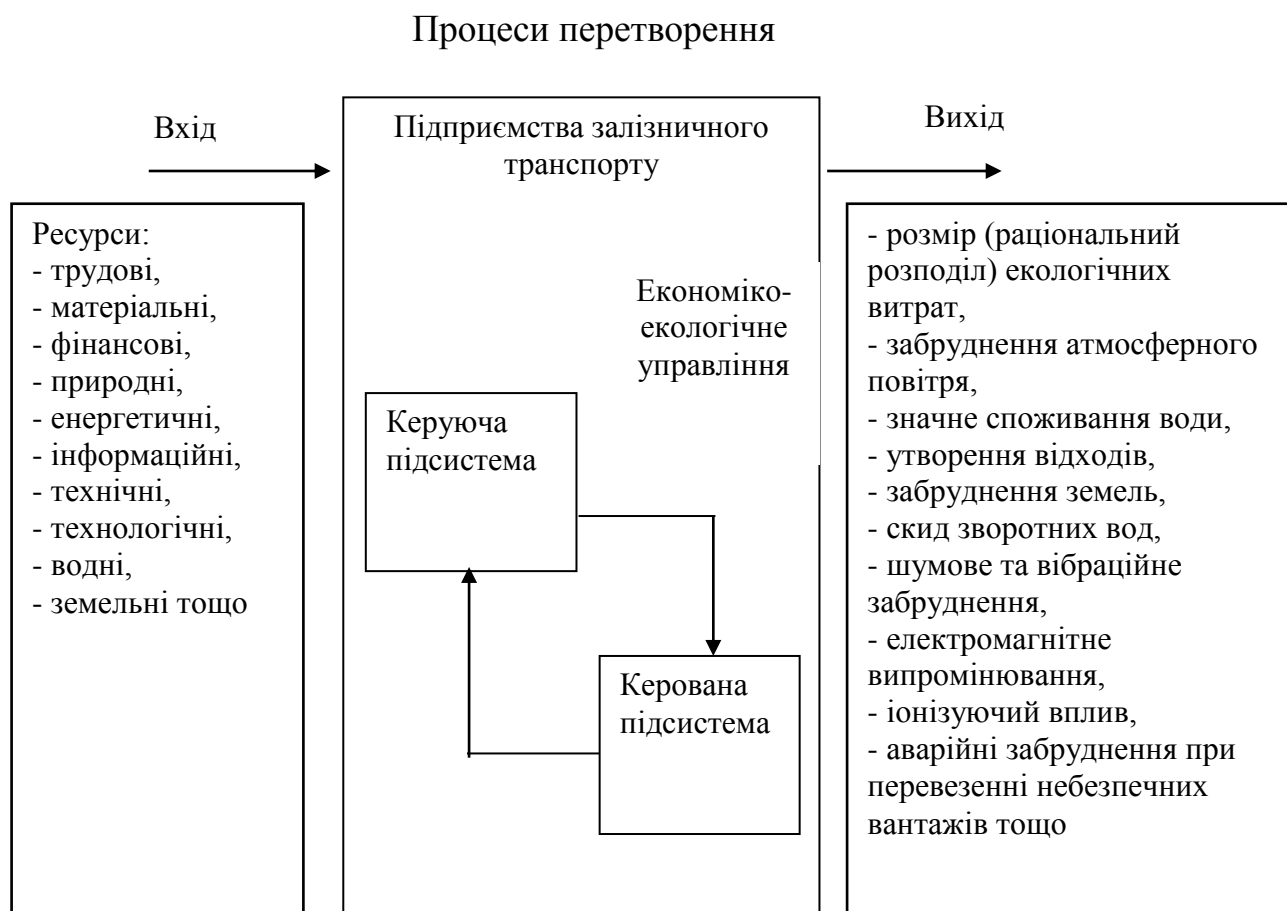


Рис. 4.1. Структура економіко-екологічного управління підприємствами залізничного транспорту як відкритої динамічної системи

Примітка: розроблено автором

На виході системи знаходяться послуги, результати діяльності щодо досягнення економічних цілей (у вигляді прибутку) та екологічні результати – певні наслідки взаємозв'язку підприємств залізничного транспорту з довкіллям, які проявляються у значному негативному впливі на навколишнє середовище, а саме: забруднення атмосферного повітря пересувними та стаціонарними джерелами; утворення відходів; скид зворотних вод; забруднення земель; забруднення поверхневих водних об'єктів виробничими, господарсько-побутовими та дощовими стічними водами; шумове забруднення; електромагнітне випромінювання; іонізуючий вплив; аварійні забруднення при перевезенні небезпечних вантажів тощо.

4.2. Формування системи забезпечення сталості функціонування підприємств залізничного транспорту

В останні роки в Україні загальний економічний зріст супроводжується форсованою експлуатацією природно-ресурсного потенціалу, порушенням екологічних систем внаслідок техногенного й антропогенного впливу на навколишнє середовище. Загострення екологічної кризи актуалізує проблему формування збалансованого соціо-еколого-економічного розвитку і потребує вивчення її підсистем з позицій стійкості в довготривалому періоді часу.

Протиріччя між загальними намаганнями щодо охорони навколишнього середовища та індивідуальними ринковими потребами зумовили формування системи. Підприємства залізничного транспорту, як складні системи, потребують дослідження їх соціо-еколого-економічних складових, оскільки, становлячи динамічне середовище, вони зазнають постійних еколого-економічних протиріч, а відтак необхідний дієвий механізм вирішення цих протиріч на усіх рівнях системи управління підприємствами залізничного транспорту України. Еколого-економічні протиріччя суттєво впливають на усіх рівнях соціо-еколого-економічних систем на усі фактори їх функціонування, а відповідно, на ефективність функціонування залізниць України як складних систем в цілому.

Керуюча частина системи виробляє і забезпечує реалізацію впливів, що приводять до досягнення намічених цілей, на підставі інформації про хід керованого процесу. Оптимальне управління системою полягає у виборі і реалізації таких впливів, які є найкращими з точки зору ефективності досягнення мети. Впливи однієї підсистеми на іншу або вплив з боку зовнішнього середовища називають вхідними. Вхідні впливи поділяють на керуючі і збуджуючі. Керуючі впливи формують цілеспрямовано для переведення системи з одного стану в інший (Ходаківський, 2010).

У загальному розумінні під сталістю системи слід розуміти її здатність підтримувати свою структуру більш менш стабільною упродовж певного проміжку часу і протидіяти зовнішнім збуренням в цілях самозбереження.

Дослідження якісних рівнів організування систем набуває вагомості при визначеності ступеня організованості системи. Організація системи складається з двох взаємопов'язаних компонентів – структурної та функціональної організації. Досліджуючи організацію системи, необхідно розглядати взаємозв'язок структури та її функцій.

За принципом Лешательє – Брауна: при зовнішній дії, яка виводить систему зі стану стійкої рівноваги, рівновага зміщується в тому напрямку, при якому ефект зовнішньої дії послаблюється. Згідно з цим принципом, взаємозв'язки компонентів складної системи такі, що в стійкому стані пряма та непряма реакції системи на вплив зовнішніх факторів спрямовані на зменшення збурюючих факторів. Цим забезпечується певна область сталості щодо змін кожного з її параметрів. При цьому відзначається, що за межами області відносної стійкості механізм автокорекції виявляється недостатнім і навіть, коли система характеризується стійким типом поведінки, жодна змінна, що визначає її стан, не має постійного значення (Качинський, 2003, с. 104).

Стан системи, що склався під впливом таких передумов виникнення парадигми сталого розвитку, як забруднення навколишнього середовища, техногенне порушення цілісності ландшафтів, проблеми якості продуктів харчування і питної води, можна охарактеризувати як нестабільний.

Проблему сталості складних систем розглядають у двох аспектах: статичному та динамічному. Система перебуває у стані статичної сталості тоді, коли стан її елементів та зв'язки між ними суттєво не змінюються впродовж тривалого часу, тобто структура і стан системи не змінюється під впливом малих збурень. Але, при цьому, необхідно зазначити, що саме досягнення складною системою стану статичної сталості створює умови для стабільного розвитку її суб'єктів у межах деякого періоду часу; з іншого боку,

постійне збереження цього стану, тобто гіперстійкості системи, робить неможливим розвиток системи в цілому, оскільки механізми негативного зворотнього зв'язку, що спричиняють сталість системи, пригнічуються якби то не були відхилення від стійкого стану. Однак, емпіричний аналіз функціонування складних систем засвідчив, що для їх еволюції в деякі моменти часу характерні різкі зміни стрибкоподібного характеру, що є типовим прикладом домінування в системі позитивного зворотнього зв'язку (Качинський, 2003, с. 32).

Система перебуває у стані динамічної сталості у разі, коли після виведення її зі стану статичної стійкості вона впродовж деякого періоду часу перейде в інший стан статичної сталості. Отже, стан динамічної сталості системи не гальмує її розвиток, а робить неможливою її хаотизацію або втрату цілісності. Він зумовлює самозбереження системи.

Сталість є однією із найважливіших властивостей складних систем, оскільки вона забезпечує їх життєздатність, адаптацію до змінних умов зовнішнього середовища. Для складних систем, до яких належать СЕЕС, котрі визначають стійкість, характерні в різній мірі активні форми стійкості.

Стійкість системи в різних ситуаціях можна розглядати як інваріант. Сталою вважають таку систему, яка здатна підтримувати свою діяльність певний проміжок часу, що є довшим за перехідний процес (Токмакова, 2010).

Нижче подано основні структурні елементи складних систем 6 залізниць України, якими є соціальна, екологічна та економічна складові, що представлено на рис. 4.2. Варто зауважити, що кожна з цих 6 залізниць України (Донецька, Львівська, Одеська, Придніпровська, Південно-Західна і Південна) є складною СЕЕС. І в цілому, якщо розглядати ПАТ «Укрзалізниця», до сфери якої належать всі залізниці України, вона становить теж складну систему, структурними елементами якої є екологічна, соціальна та економічна підсистеми. Ці підсистеми перебувають у тісній взаємодії між собою і навколишнім середовищем, обмінюючись з ними потоками речовин, енергії та інформації.

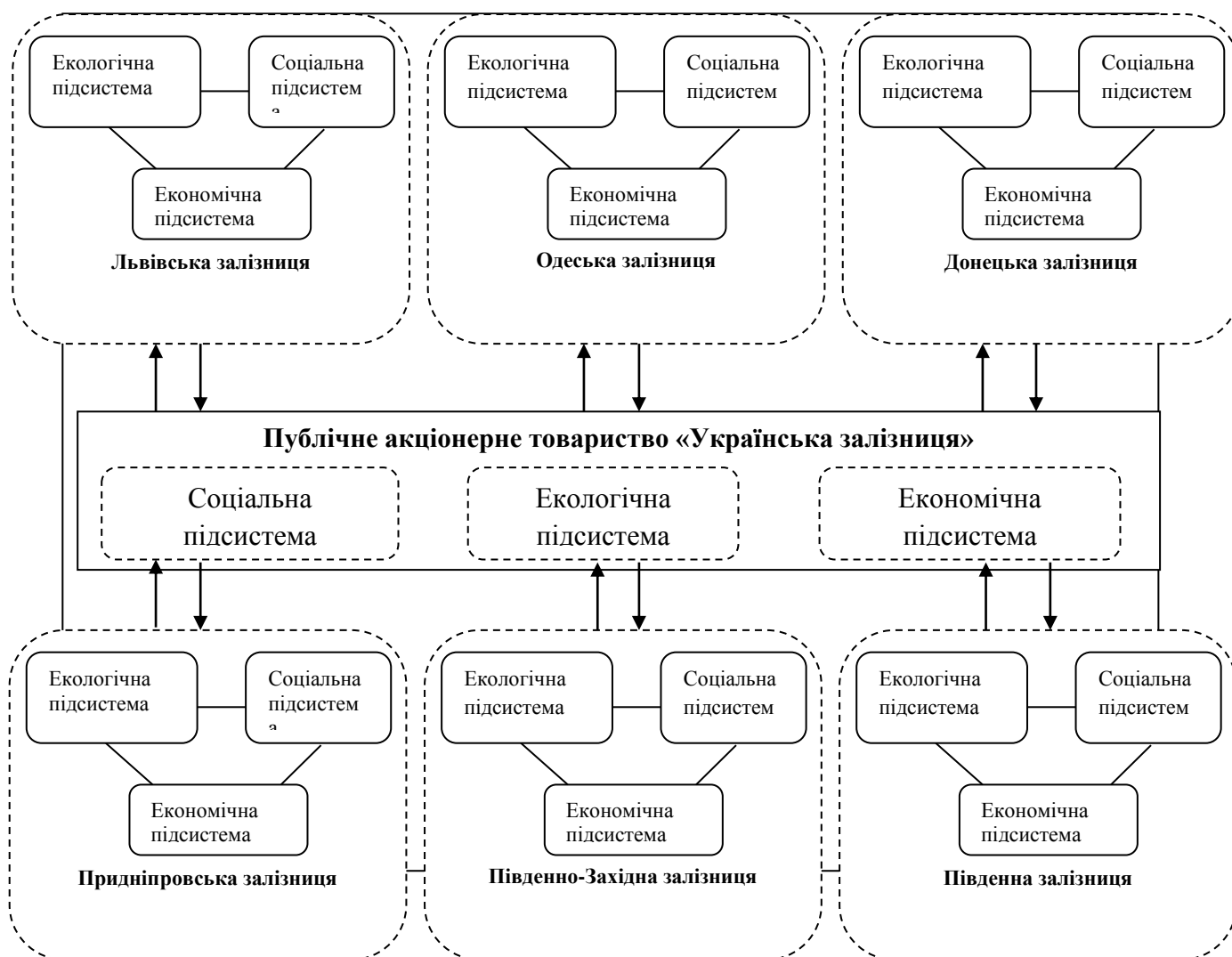


Рис. 4.2. Основні структурні елементи складної системи в концепті сталого розвитку ПАТ «Українська залізниця»

Примітка: розроблено автором

Отже, системі, яка складається з трьох підсистем, в силу емерджентності притаманні свої властивості. Тлумачний словник української мови подає таке визначення: емерджентність системи – якість, властивості системи, кожна з яких не притаманна її елементам окремо, а виникають вони завдяки об'єднанню цих елементів в єдину, цілісну систему, притому цілі (функції) компонентів системи не завжди співпадають з цілями (функціями) системи.

Явище емерджентності – неможливість звести властивості системи до властивостей її елементів, є проявом і ознакою внутрішньої цілісності системи. Це явище тісно пов'язане з такими поняттями, як структура та

стійкість системи. Структура є механізмом реалізації емерджентності, а сталість її наслідком. Утворення структури складних систем відбувається на основі принципів самоорганізації, що дає змогу розглядати здатність до самоорганізації як головний прояв емерджентності та внутрішньої цілісності системи (Качинський, 2003, с. 34). Це може проявлятися у виникненні локальних кризових ситуацій, глобальних проблем.

Характерною особливістю функціонування складної системи є її невизначеність.

Переважна частина процесів, які відбуваються в підприємствах залізничного транспорту України, як складних систем, визначається тільки якісними показниками, мало враховуючи кількісні показники. При цьому, необхідно брати до уваги, що дані про процеси, явища чи об'єкти надходять із запізненням. Для забезпечення сталого розвитку підприємств залізничного транспорту, як складних систем, потрібно здійснювати систематичний моніторинг процесів щоб уникнути невчасності ухвалення управлінських рішень їх керівництвом.

Розрізняють такі властивості складних систем:

- неадитивність (принципова неможливість звести властивості системи до суми властивостей складових її компонентів);
- еквіфінальність (динамічна властивість системи, що здійснює перехід з різних початкових станів в один і той же фінальний стан);
- цілеспрямованість;
- емерджентність;
- намагання до створення і підтримання стану гомеостазу, тобто здатності системи до збереження рівноваги завдяки саморегулюючому пристосуванню до навколишнього середовища;
- визначений ступінь відкритості системи і взаємозв'язок між елементами системи.

Сталість систем підприємств залізничного транспорту визначається сталістю її екологічної підсистеми, сталість якої є основоположною щодо

соціальної та економічної підсистем. Розглянемо кожну з цих підсистем з позиції сталості. Реалізування сталості екологічної підсистеми полягає в ідентифікуванні критеріїв та обмежень, які ставить система зовнішнього середовища, а саме:

- збереження видового різноманіття, структурної та функціональної складових упродовж характерного інтервалу часу;

- для популяцій – відсутність різких коливань чисельності, які можуть призвести до загибелі популяції, що визначається не тільки біотичною, а й абіотичною складовою.

Забезпечення сталості економічної підсистеми відбувається завдяки підтримці збалансованих потоків інформації, речовин та енергії між екологічною та соціальною підсистемами. У такому випадку зменшується небезпека відсутності ресурсного забезпечення майбутніх поколінь.

Особливого значення набуває адекватність системи ціноутворенню на природні ресурси, що виконує роль основного механізму регулювання взаємозв'язків між потребами соціальної підсистеми і можливостями екологічної підсистеми.

Сталість соціальної підсистеми СЕЕС визначається мінімізацією залежності від несприятливих умов навколишнього середовища; забезпеченням рівноправ'я, соціальної справедливості та благополуччя працівників; рівнем культурного розвитку тощо.

Початковою парадигмою розробки поняття стійкості розвитку екологічної, економічної і соціальної систем вважається положення конференції ООН по навколишньому середовищу і розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992 р.). Стійкий розвиток передбачає забезпечення балансу між вирішенням соціально-економічних проблем і збереженням навколишнього середовища. Відтак, він спрямований на підвищення корисності економічної системи через соціальну і екологічну відповідальність (Токмакова, 2010, с. 228).

Зважаючи на особливості функціонування та сучасний стан залізниць України, стійким слід вважати такий їх розвиток, при якому оновлення

матеріально-технічної бази на основі сучасних ресурсозберігаючих технологій відбувається з дотриманням вимог екологічної безпеки та із забезпеченням соціальної орієнтації.

Відтак, до основних принципів сталості залізниць України як складних систем належать:

- збалансованість економічної, соціальної та екологічної підсистем;
- економічна ефективність використання потенціалу залізниць України;
- екологічна безпека розвитку і раціоналізації ресурсоспоживання;
- соціальна відповідальність;
- стратегічність (орієнтація на довгострокові цілі);
- економічна відповідальність за ухвалені господарські рішення;
- розвиток комунікацій, інформаційна прозорість, участь громадськості у процесах ухвалення рішень.

Визначення границі сталості є однією із найважливіших глобальних проблем сталого розвитку. Для будь-якої системи сукупність параметрів, що мають певні критичні значення та характеризують її, визначається, в основному, ступенем складності даної системи. А область критичних значень визначає межі сталості системи, поза якими починається зростання амплітуди флуктацій, яке визначається позитивними оберненими зв'язками, де неможливо прогнозувати її подальшу поведінку. Для кола завдань, пов'язаних з вирішенням питань безпеки в різних сферах життєдіяльності людини, суспільства, держави та довкілля, встановлення меж є одним із ключових. Проблема взаємодії системи та навколишнього середовища має важливе значення, адже взаємодія саме системи з середовищем є однією з основних причин утворення загроз.

Будь-яка система, природна чи штучна, тісно пов'язана з середовищем. Важливою ознакою, яка їх розрізняє, є те, що в них обох діють різні закони. Але це зовсім не означає відсутності розвинутих зв'язків між ними. Більше того, саме функціонування будь-якої системи є результатом взаємодії двох

систем: власне системи як об'єкта пізнання і середовища, що також є системою (Могилевський, 2011).

Згідно із законом Ешбі: якщо одна підсистема в системі поводить себе не узгоджуючись з іншими – сталість всієї системи порушується. Існування антропогенного впливу залізниць України на довкілля, причиною якого є економічні пріоритети розвитку СЕЕС, призводить до деформації екологічної підсистеми, порушення еволюційно встановленого режиму її функціонування; виводить її зі стану динамічної рівноваги (гомеостатичного діапазону).

Відтак, флуктація досягає критичних меж і катастрофічного рівня, коли всі підсистеми в системі є поза межами допустимих границь відхилення. Так, порушення збалансованого режиму в екологічній підсистемі спричиняє ситуацію, яка призводить до втрати тенденцій руху. Одночасно за тих умов порушується:

- функція саморегуляції;
- функція самовідновлення;
- перебіг процесів у інших підсистемах;
- функція саморозвитку і вдосконалення;
- механізми функціонування цілої системи;
- взаємозв'язок між екологічною, економічною та соціальною підсистемами.

Відповідно до зазначеного вище закону необхідної різноманітності (закон Ешбі), при створенні проблемновирішуваної системи необхідно, щоб ця система мала більшу різноманітність, ніж різноманітність вирішуваної проблеми, або була здатна створити таку різноманітність. Інакше кажучи, система повинна володіти можливістю змінювати свій стан у відповідь на можливе збурення; різноманітність збурень вимагає відповідної їм різноманітності можливих станів.

Кожна система під дією різних факторів для збереження свого подальшого сталого розвитку, повинна адаптовуватися до збурюючих змінних. Позаяк, така система не буде достатньо ефективною та не буде належним

чином забезпечувати реалізацію цілей і завдань управління складною системою. За умови, коли складова чи елементи підсистеми втратили свою цілісність, то це підтвердження того, що системі притаманна не достатня кількість або взагалі відсутні різноманітність.

Проаналізовано складну систему ПАТ «Українська залізниця» в складі шести залізниць через її змінні (рис. 4.3).

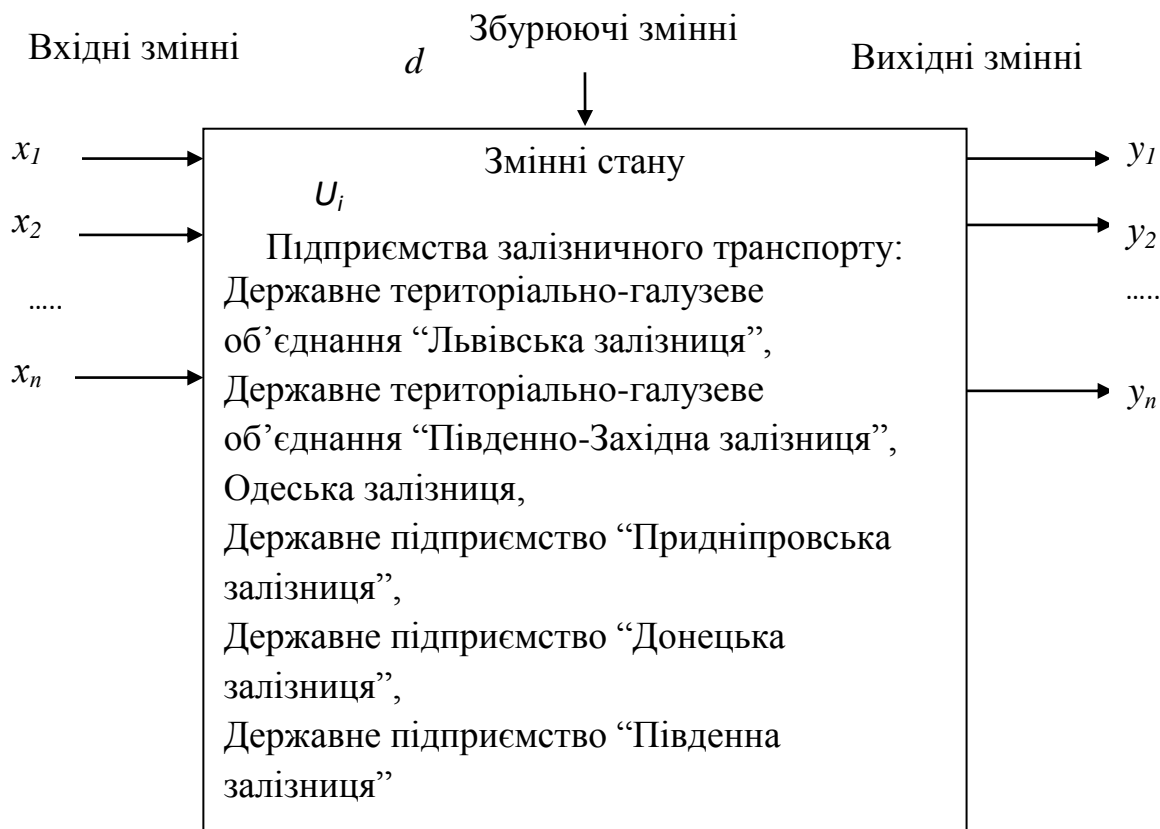


Рис. 4.3. Характеристика складних систем шести залізниць ПАТ «Українська залізниця» за допомогою їх змінних

Примітка: запропоновано автором на основі (Качинський, 2003, с. 40)

До вхідних змінних x_i , за допомогою яких відбувається вплив оточуючого середовища на систему, запропоновано відносити такі:

- випуск добувної промисловості і розроблення кар'єрів у фактичних цінах, млн. грн.;
- випуск переробної промисловості у фактичних цінах, млн. грн.;

- випуск сільського господарства, лісового господарства та рибного господарства у фактичних цінах, млн. грн.;
- обсяги виробництва кам'яного вугілля, тис. т;
- обсяги виробництва залізної та марганцевої руди за 1 рік по Україні, тис. т;
- обсяги виробництва чорних металів, тис. т;
- обсяги виробництва зерна та продукції перемолу, тис. т.

Вихідні змінні u_i характеризують реакцію системи на вплив оточуючого середовища та включають:

- показники забруднення ґрунтів, га;
- показники утворення відходів, т;
- показники споживання води, тис. м³;
- показники скиду зворотних вод, тис. м³;
- показники аварійних забруднень при перевезенні небезпечних вантажів, од.;
- обсяги споживання дизельного палива тепловозною тягою б залізницями, т;
- комплексний показник забруднення довкілля електровозною тягою;
- показники забруднення атмосферного повітря тепловозною тягою, кг.

До змінних стану u_i , які характеризують здатність системи до збереження й здійснення оберненого зв'язку, а також її реакцію на вплив випадкових факторів, відносимо такі:

- відправлено кам'яного вугілля, тис. тонн;
- відправлено руди залізної та марганцевої, тис. тонн;
- відправлено чорних металів, тис. тонн;
- відправлено зерна та продукції перемолу, тис. т;
- відправлено інших вантажів, тис. тонн;
- відправлено пасажирів, тис. осіб;
- експлуатаційний вантажообіг бруто, тис. ткм бруто;

- експлуатаційний вантажообіг бруто електровозною тягою, тис. ткм бруто;
- експлуатаційний вантажообіг бруто тепловозною тягою, тис. ткм бруто;
- розмір екологічних витрат, тис. грн.

На всі ці змінні накладаються збудуючі змінні d_i .

Використовуючи принципову схему «Еколого-економічне управління залізничного транспорту як відкритої системи», представлену у попередніх дослідженнях, подаємо систему формування сталості залізниць України як складних систем у вигляді рис. 4.5.

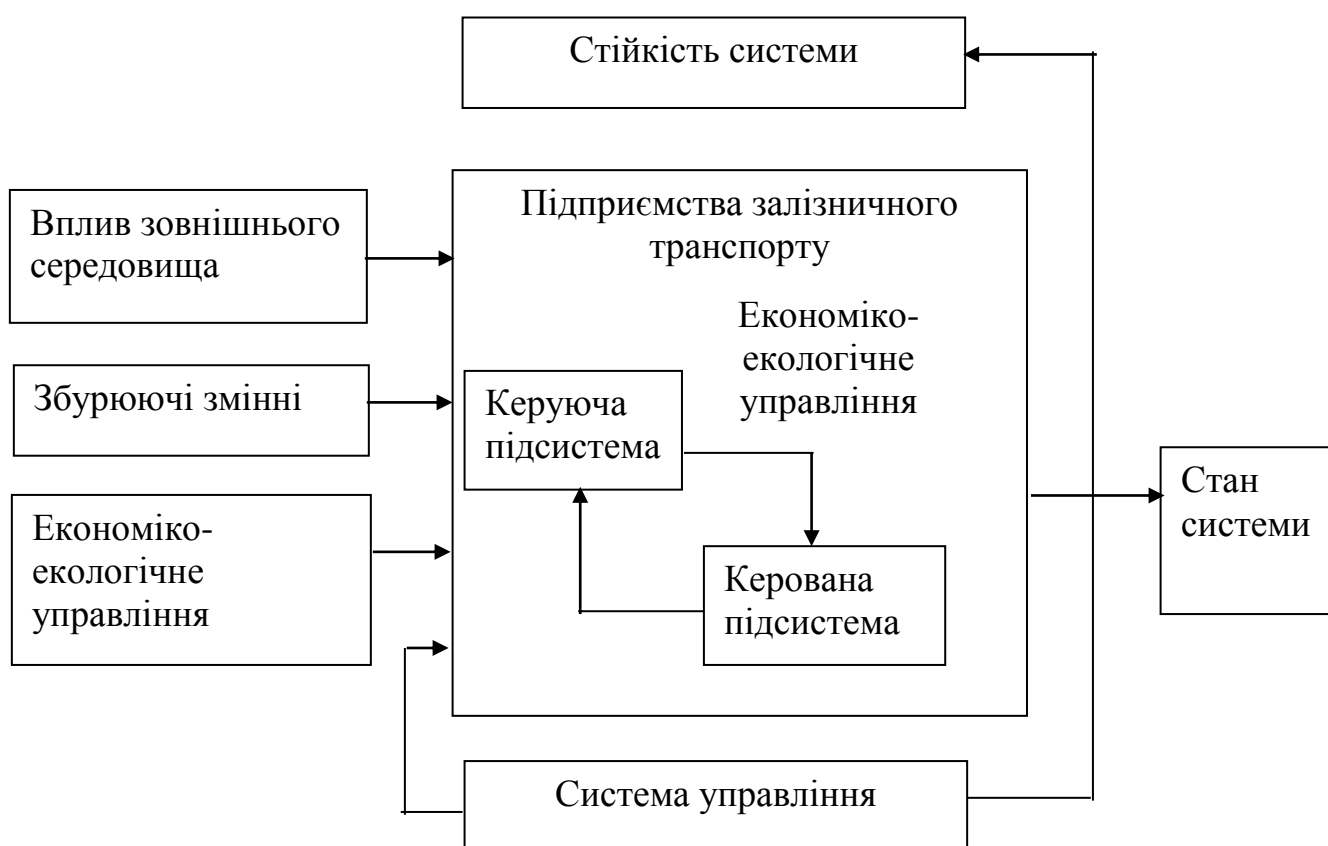


Рис. 4.4. Система формування сталості підприємства залізничного транспорту як складних систем

Примітка: запропоновано автором

Простір «стан системи» ділиться на дві області, які описують повну множину всіх станів: множину небезпечних станів системи і множину всіх безпечних станів системи.

Оскільки система повинна володіти можливістю змінювати свій стан у відповідь на можливе збурення, різноманітність збурень вимагає відповідної їм різноманітності можливих станів, бо тоді така система не зможе відповідати завданням управління, що висуваються зовнішнім середовищем, і буде малоефективною; відсутність або недостатність різноманітності можуть свідчити про порушення цілісності підсистем, складових даної системи.

Проблеми оцінки параметрів, які характеризують сталий розвиток залізниць висвітлено у праці О. І. Харченко (2016).

Узагальнюючи проведені дослідження функціонування підприємств залізничного транспорту, як складних систем, та їх сталості, необхідно акцентувати увагу на тому, що дана проблема ще до кінця не вивчена внаслідок відсутності щодо неї єдиної наукової позиції. Це обумовлено різним впливом факторів вхідних, вихідних, а також збурюючих змінних, різним на кожній із 6 залізниць України економіко-екологічним управлінням, а також впливом зовнішнього середовища.

Сучасна система природокористування на залізничному транспорті відчуває на собі вплив глобалізації, науково-технічного прогресу, посилені особливостями господарської діяльності, і важливою умовою забезпечення її стабільності й сталого розвитку на сучасному етапі є інноваційний характер процесу відтворення та ефективного управління його розвитком. З іншого боку, навколишнє середовище перебуває під впливом функціонування залізничного транспорту, відчуваючи вплив шкідливих викидів, не знешкоджених відходів, забруднення ґрунту, водного басейну. Це зумовило необхідність створення на залізничному транспорті єдиної системи управління природокористування, яка б змогла об'єднати інтереси суспільства і залізничного транспорту в напрямку забезпечення економіко-екологічної безпеки суспільства і, в першу

чергу, урбанізованих територій, які більшою мірою знаходяться під впливом функціонування об'єктів залізничного транспорту.

Управління розвитком системи природокористування на підприємствах залізничного транспорту в умовах необхідності забезпечення економіко-екологічної безпеки має бути спрямоване, в першу чергу, на розробку і впровадження нових підходів до підвищення соціо-еколого-економічної ефективності використання природних ресурсів. Це дозволить забезпечити розширене відтворення транспортних послуг, сталий розвиток системи природокористування на залізничному транспорті та ефективне використання природних ресурсів із збереженням і поліпшенням стану навколишнього середовища для забезпечення економіко-екологічного управління підприємств залізничного транспорту.

Значущість вирішення проблеми вдосконалення управління сталим розвитком системи природокористування на ПЗТ визначається такими основними напрямками економічної політики, як необхідність вдосконалення соціально-економічної оцінки ефективності і стійкості природокористування та формування середовища проживання в складних системах різних рівнів, забезпечення підвищення якості природокористування та підвищення зацікавленості підприємств у реалізації екологічно значимих заходів, формування програм підвищення ефективності та стійкості функціонування підприємств і охорони навколишнього середовища. Останні визначають формування основ сучасної теорії економіки природокористування та вбудовують в ряд екологічних цінностей та економічних переваг сукупність нових знань, які зачіпають різні аспекти розвитку такого поняття, як система.

Розгляд підприємств залізничного транспорту як об'єкта, що забезпечує життєдіяльність суспільства і впливає на навколишнє середовище, зумовило необхідність вдосконалення управління розвитком екологічного спрямування на залізничному транспорті. Рішення економіко-екологічних проблем розвитку підприємств залізничного транспорту передбачає залучення цілого комплексу різних областей наукового знання, у тому числі: соціології,

економіки, загальної теорії систем. Узагальнення результатів цих досліджень вимагає застосування комплексного проблемно-орієнтованого підходу (Кузіна, 2012, с. 4-5, 8).

Для вирішення цих проблем повинен враховуватися не тільки максимальний економічний ефект, але й забезпечення стійкості екологічного комплексу як необхідної умови стабільного соціально-економічного розвитку на тривалу перспективу.

За допомогою водного, біологічного, енергетичного, біогеохімічного балансів забезпечується рівновага довкілля. Характеристики цих балансів залежать від:

- обсягів забруднення атмосферного повітря;
- рівня забруднення земель та ґрунтів;
- обсягів споживання води;
- утворення та накопичення відходів;
- розташування локальних територій забруднення;
- зміни клімату;
- природних катаклізмів;
- зникнення флори та фауни.

Враховуючи ресурсний потенціал навколишнього природного середовища в частині самовідновлення та діяльності підприємств залізничного транспорту, можна забезпечити екологічний баланс між ними. А також, не допустити та попередити можливості виникнення екологічним катастроф, як в глобальному, так і локальному масштабах (Рибіна, 2011, с. 270).

Узагальнення результатів вищенаведеного дослідження за проблемою із застосуванням системного підходу, дало можливість побудувати алгоритм визначення параметрів економіко-екологічного управлінського впливу для реалізації ідеї сталого розвитку підприємств залізничного транспорту. Цей алгоритм складається з 9 рівнів: від постановки проблеми визначення параметрів впливу до 0 рівня (генеральна ціль), яка визначає економіко-

екологічний управлінський вплив для реалізації ідеї сталого розвитку ПЗТ України.

4.3. Обґрунтування концептуальних засад формування системи економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту

Одним з основних принципів управління економікою залізничного транспорту є системний підхід до організації виробництва. Системний аналіз з часом став узагальнюючою методологією дослідження складних технічних і соціальних систем. Він також становить надійнішу концептуальну основу сучасного менеджменту та інструментарій для дослідження проблем управління. При системному аналізі систем управління велика увага приділяється властивостям систем, оскільки це дозволяє глибоко вивчити їх структури та зміст для прийняття якісного управлінського рішення (Скалозуб та Ільман, 2013, с. 53].

У даний час системний підхід займає одне з провідних місць у науковому пізнанні. Зміна виду наукових цілей та досліджень стала підґрунтям для застосування в різних сферах і галузях. Пізнання починає оперувати системами, кордони і склад яких далеко не очевидні і вимагають спеціального дослідження в кожному окремому випадку.

Бурхливий розвиток спеціальних знань, найскладніших технічних систем, економічних взаємовідносин, загострення глобальних екологічних проблем, для вирішення яких повинні були об'єднувати свої зусилля фізики, біологи, медики, екологи, філософи, геологи, економісти, технологи з різних галузей промисловості, викликали об'єктивну необхідність появи методології системного підходу (Шевчук ред., 2004, с. 80).

Поява системного підходу в розвитку загальної теорії систем було

викликано необхідністю доповнити концептуальні схеми, відомі під назвою аналітико – механістичного підходу і пов'язані з науками про неживу природу (Горев, 2010, с. 14).

На сучасному етапі розвитку системний підхід збагатився великою кількістю спеціальних напрямів, у межах яких також спостерігається глибока спеціалізація (Шевчук ред., 2004, с. 79-81).

Результативною методологією дослідження менеджменту другої половини ХХ ст. переважно вважають системний підхід. З точки зору українських фахівців, принципами системного аналізу є:

- розгортання мети від моменту її постановки до досягнення кінцевого результату;
- структурування управлінської ситуації за мірою наявної в ній невизначеності;
- аналіз взаємозв'язків між складовими і сукупним; аналіз ризиків та суперечностей;
- включення зовнішнього середовища в аналітичний огляд як частини управлінського поля;
- багатокритеріальний підхід до оцінки оптимального варіанта менеджменту організації.

З точки зору українських фахівців, принципами системного аналізу є:

- розгортання мети від моменту її постановки до досягнення кінцевого результату;
- структурування управлінської ситуації за мірою наявної в ній невизначеності;
- включення зовнішнього середовища в аналітичний огляд як частини управлінського поля;
- багатокритеріальний підхід до оцінки оптимального варіанта менеджменту організації.

На порівнянні механістичного і системного підходів була створена методологія системного аналізу. Аналіз на основі всебічного вивчення із

застосуванням наукових підходів слабких і сильних сторін системи для виявлення її властивостей, можливостей і загроз, формування стратегії функціонування і розвитку називається системним (Перебудов та Тарасенко, 1989). У даний час системний підхід займає одне з провідних місць у науковому пізнанні. Передумовою його використання в науці став, насамперед, перехід до нового типу наукових завдань. У цілій низці областей науки центральне місце починають займати проблеми організації і функціонування складних об'єктів. Пізнання починає оперувати системами, кордони і склад яких далеко не очевидні і вимагають спеціального дослідження в кожному окремому випадку.

Системний підхід – це напрям дослідження, вивчення світу, в основі якого лежить розгляд об'єктів як системи, орієнтація на розкриття цілісності об'єкта, виявлення різноманітності зв'язків у ньому і приведення їх до єдиної теоретичної картини (Сорока, 2004, с.14). На думку вченого (Горев, 2010, с. 17), це методологія дослідження об'єктів як систем, принцип дослідження, при якому розглядається система в цілому, а не її окремі підсистеми.

Такий підхід полягає в тому, що будь-який об'єкт розглядається в якості відносно самостійної системи зі своїми особливостями функціонування та розвитку. Відповідно до принципу системного підходу кожна система впливає на іншу систему. Весь навколишній світ – взаємодіючі системи. Мета системного аналізу – з'ясувати ці взаємодії, їхній потенціал і знайти оптимальний шлях функціонування системи. Грунтуючись на ідеях цілісності і відносній незалежності об'єктів, що знаходяться в цілісному світі, можна сформулювати 15 основних принципів системного підходу (Горев, 2010, с. 20-22):

1. Цілісності (визначення наявності у цілого властивостей, якими не володіє жодна з його частин. Наприклад, вантаж може бути переміщений, тільки коли в системі є і вантаж, і транспортний засіб).

2. Емерджентності (поява у цілого властивостей, які не визначаються простим додаванням властивостей складових частин. Наприклад, самоскид і

навантажувач можуть очистити вулицю від снігу, тоді як окремо самоскид може тільки вивозити сніг, а навантажувач – рушати).

3. Непізнаваність частин при розгляді їх поза цілого (дуже часто при вивченні будь-яких механізмів призначення окремих деталей можна зрозуміти, тільки розглядаючи роботу всього механізму).

4. Організованості (утворення структур для зв'язку і встановлення взаємозалежності частин. Наприклад, створення структури управління).

5. Неозорість складних систем (необхідність врахування того факту, що в складній системі ми ніколи не зможемо формалізувати і зрозуміти всі фактори її діяльності).

6. Квантифікація об'єктивної реальності (розбиття частин на кінцеве число елементів, зв'язків тощо. Для створення пізнаваного аналога складної системи).

7. Зовнішнього доповнення (для більш повного розуміння системи необхідно використовувати знання про середовище. Наприклад, більш точно можна розрахувати час перевезення, знаючи стан дорожнього покриття, погодні умови, завантаженість доріг тощо).

8. Формалізації (підготовка даних у вигляді, придатному для зберігання, обробки та аналізу. Наприклад, створення бази даних та її використання).

9. Ізоморфізму (використання одних і тих же прийомів (алгоритмів, функцій, залежностей тощо) для розгляду різних систем).

10. Ієрархічної впорядкованості (розбиття системи на взаємопов'язані рівні з формалізацією їх підпорядкованості. Наприклад, технологічний, технічний, економічний та організаційний в системі перевезення вантажів різними видами транспорту, коли від маси та габаритних характеристик вантажу залежать тип використовуваного рухомого складу, перевантажувальної техніки і вибір виду транспорту).

11. Декомпозиції (метод, за яким досліджувана система ділиться на підсистеми, завдання – на підзадачі і т. д., кожна з яких вирішується

самостійно. Найбільш часто декомпозиція проводиться шляхом побудови дерева цілей і дерева функцій. Основною проблемою при цьому є дотримання двох суперечливих принципів: повноти – проблема повинна бути розглянута максимально всебічно і детально; простоти – все дерево повинно бути максимально компактним «в ширину» і «в глибину». Компроміс досягається за допомогою чотирьох основних понять: суттєвості – в модель включаються тільки компоненти, істотні по відношенню до цілей аналізу; елементарності – доведення декомпозиції до простого, зрозумілого, реалізованого результату; поступової деталізації моделі; ітеративності – можливість введення нових елементів у підстави і продовження декомпозиції по них на різних гілках дерева).

12. Агрегування (об'єднання декількох елементів в єдине ціле. Результат агрегування називають агрегатом. Агреговані показники являють собою узагальнені, синтетичні вимірники, об'єднуючі в одному загальному показнику багато приватні).

13. Узгодженості (несуперечність рішень на пов'язаних рівнях системи. Наприклад, найбільш економічно дешевий варіант перевезення повинен бути забезпечений технічними можливостями обраного виду транспорту).

14. Координування (можливість впливу на підлеглі частини системи зумовлює необхідність передбачити відповідні зв'язки або відносини).

15. Сумісності (наявність однорідності інформації у зв'язках системи передбачає можливість суміщення частин цілого, розуміння переданої інформації, можливість її обробки тощо).

Системний аналіз дозволяє використовувати в різних науках, системах наступні системні методи і процедури: абстрагування і конкретизацію; аналіз і синтез, індукцію і дедукцію; формалізацію і конкретизацію; композицію і декомпозицію; лінеаризацію і виділення нелінійних складових; структурування і реструктурування; макетування; реінжиніринг; алгоритмізацію; моделювання та експеримент; програмне керування і регулювання; розпізнавання та ідентифікацію; кластеризацію і класифікації;

експертне оцінювання і тестування; верифікацію та інші методи і процедури.

Формування моделі, яка враховує всі чинники впливу змінних є найважливішим етапом в системному аналізі. Вона дозволяє ідентифікувати точність результату до бажаного, з урахуванням різних альтернатив. При цьому, враховуються витрати різних видів ресурсів за кожною альтернативою та чутливість моделі до небажаних факторів. Послідовність і прийоми системного аналізу (Горев, 2010, с. 22-24):

1. Специфікація системи – визначення межі з середовищем, змінних, цілі функціонування.
2. Структуризація знань про систему – визначення функціональних залежностей.
3. Висування гіпотези – визначення методики перевірки.
4. Формалізація знань про систему – алгоритмізація процесів системи.
5. Ідентифікація системи – розробка моделі системи.
6. Експериментальні дослідження – верифікація моделі.
7. Інтерпретація експерименту – придбання нового знання.

Основними завданнями системного аналізу є такі:

- декомпозиція означає представлення системи у вигляді підсистем, що складаються з більш дрібних елементів;
- аналізування полягає в знаходженні різного роду властивостей системи, її елементів і навколишнього середовища з метою визначити закономірності поведінки системи;
- синтез полягає в тому, щоб на основі знань про систему, отриманих при вирішенні перших двох завдань, створити модель системи, визначити її структуру, параметри, що забезпечують ефективне функціонування системи, рішення завдань і досягнення поставлених цілей.

Ступінь кількісної визначеності цілей дозволяє вибрати відповідні методи аналізу та побудови «дерева цілей», що дуже важливо для подальшої діяльності організації.

Так, для формалізованих цілей можна застосувати «метод дезагрегації», а для всіх інших типів цілей – «метод забезпечення необхідних умов» (Дикань, Диколенко та Ганич, 2013; Дикань, Зубенко, Маковоз та Токмакова, 2013).

Ієрархія цілей і завдань, яка забезпечує графічне зображення «дерева цілей», дозволяє виконувати задачі щодо певного виду діяльності. Така декомпозиція дає змогу здійснити порівневий поділ основної цілі.

Як результат, такий метод ілюструє рівні цілей та їх взаємозв'язки. Декомпозиція – це метод розкриття структури системи, при якому за однією ознакою її поділяють на окремі складові.

В подальшому, такий розподіл на практиці допомагає досягнути поставленої мети, скласти конкретний перелік завдань та закріпити їх виконання за відповідальними особами.

В теорії та практиці управління спостерігається багато способів побудови дерева цілей, проте не існує універсального. Методи його структурування характеризуються специфікою поставленого завдання.

Фахівці, які відповідають за побудову такого «дерева цілей» повинні розуміти в комплексі завдання, які ставляться перед ними. Основою побудови такого «каркасу організації» є показник «повнота редукції», що представляє собою процес поділу однієї цілі на багато цілей різного рівня.

Застосування системного методу до цього процесу, вимагає дотримання такої аксіоми: цілі найвищого рівня є вектором для цілей нижчих рівнів, а тв., в свою чергу, не повинні суперечити методам досягнення цілі найвищого рівня.

Вимоги до побудови «дерева цілей» такі:

- повнота відображення процесу або явища;
- на кожному рівні сукупність підцілей має бути достатньою для опису цілі вищого рівня;
- несуперечливість цілей нижчого та верхнього рівнів;
- декомпозиція мети на підцілі на кожному рівні повинна виконуватися за одним методологічним підходом;

– всі цілі повинні бути сформульовані в термінах робіт.

Таким чином, мета є орієнтиром, плановим результатом діяльності організації, складною системою, що складається з великої кількості системних одиниць. Завдання керівника – перетворити мету організації в цілі окремих служб і підрозділів, змусити різнорідні системні одиниці працювати на один результат найбільш ефективним чином. При цьому загальна мета повинна бути розкладена на окремі складові, які будуть орієнтирами в діяльності окремих підсистем організації (наприклад, підрозділів та служб).

Докладно розглянемо, як будується дерево цілей. На першому етапі формується головна, глобальна мета фірми, або місія. Вона має довгостроковий характер і повинна бути спрямована на виживання організації в зовнішньому середовищі. Постановка цієї мети повинна бути ретельно підготовлена на основі попереднього аналізу зовнішнього середовища організації, оцінки внутрішніх ресурсів і можливостей.

На другому етапі відбувається декомпозиція основної мети організації на цілі другого рівня. Необхідність цього етапу обумовлена наявністю напрямів діяльності організації по досягненню основної мети. Всі цілі другого рівня повинні бути органічно пов'язані між собою в представленій послідовності і жодна з цілей не повинна суперечити будь-якій іншій.

На третьому етапі здійснюється декомпозиція цілей другого рівня відповідно до конкретних технологічних завдань в рамках кожної цільової програми. Розробка цілей третього, четвертого і, якщо потрібно, подальших рівнів відбувається при неухильному виконанні вимоги необхідності і достатності цілей третього (четвертого і наступних) рівня. Суть даної вимоги полягає в тому, що, досягнення всіх виділених цілей третього рівня має обов'язково приводити до досягнення відповідних цілей другого рівня. Серед цілей третього рівня не повинно бути «зайвих», надлишкових цілей або цілей «на всякий випадок», через наявність яких з неминучістю неефективно розростається структура організації і з'являються додаткові невиправдані

витрати (Дикань, Диколенко та Ганич, 2013; Дикань, Зубенко, Маковоз та Токмакова, 2013).

Підприємства залізничного транспорту, як складні системи, що вимагають системного підходу до управління на підставі системного аналізу, використовують його інструментарій для економіко-екологічного управління у сфері природокористування і охорони навколишнього середовища.

Кардинальним моментом системного підходу до дослідження є вивчення поведінки навколишнього середовища як складної системи, що динамічно розвивається. У зв'язку з тим, що в системі природокористування на залізничному транспорті відбувається взаємодія об'єктів залізничного транспорту і навколишнього середовища, необхідним є введення поняття «стан системи». Цей стан може характеризуватися числом елементів і специфічних зв'язків між ними. Крім того, сама система допускає розчленування на ряд приватних уявлень, що відповідають реально існуючому дробленню досліджуваного об'єкта на менші об'єкти, що є елементами першого і здатні функціонувати як відносно автономні підсистеми (Кузіна, 2012, с.159).

Кількість рівнів системи, які необхідні для побудови дерева цілей, обумовлюється складністю мети, а відповідно, і завдань. Дотримуючись принципів системного підходу, програму охорони і поліпшення навколишнього середовища для ПЗТ можна побудувати за ієрархічним принципом – від глобальної мети (нульовий рівень) до складових її підцілей першого рівня, потім до підцілей другого рівня і так до тих пір, поки цілі нижчих рівнів не диференціюються на елементарні конструктивні завдання, рішення яких можуть забезпечити конкретні заходи.

Усі позиції програми виражаються у вигляді нормативних завдань і ранжуються за відносної важливості. Сутність такої багаторівневої ієрархічної моделі («дерево цілей») полягає у розподілі зусиль, необхідних для досягнення глобальної мети. При цьому, слід розрізняти цілі стратегічні і цілі поточні. Стратегічна мета забезпечує досягнення соціального оптимуму якості навколишнього середовища. Поточні цілі свідомо обмежуються діючими

екологічними та санітарно-гігієнічними нормативними показниками за плановим станом навколишнього середовища. Системний аналіз дозволяє на кожному рівні вертикальних зв'язків здійснити факторний аналіз. Системний підхід до проблеми підказує найбільш плідний шлях її вирішення – створення єдиної стратегії всіх зазначених вище напрямків досліджень.

Актуальні проблеми ефективного функціонування ПЗТ та охорони і поліпшення навколишнього середовища слід вирішувати на основі управління розвитком системи природокористування на ПЗТ з використанням системного підходу.

При цьому, систему природокористування ПЗТ необхідно розглядати, по-перше, як цілісність з особливими властивостями, що складається з елементів і підсистем, які, залишаючись відносно відокремленими, вступають у відносини між собою; по-друге, як цілеспрямовану систему; по-третє, як повну систему з урахуванням її елементів і структур, а взаємодія елементів – з врахуванням того, що зміна в одному елементі викликає ланцюг змін в інших.

Розроблюваний методичний апарат постановки і вирішення завдань, що стоять перед управлінням розвитку системи природокористування, дозволяє виявляти взаємозв'язки та взаємозалежності з використанням логічного, математичного, економічного моделювання. Перевагою системного підходу є можливість попередньої перевірки альтернативних варіантів досягнення цілей.

Таким чином, багатокомпонентний та багатоцільовий характер проблеми охорони навколишнього середовища для підприємств залізничного транспорту зумовлює застосування методологічного апарату, заснованого на системному (програмно-цільовому) підході, який дозволяє структурно виявити вихідну проблему, намітити варіанти її вирішення і обґрунтувати комплексну програму досягнення поставлених цілей.

Важливим етапом системного аналізу стану навколишнього середовища є розробка шляхів переходу від локальних оцінок окремих факторів (пофакторної оцінки) до їх комплексної оцінки. Підсумок комплексної оцінки – виявлення

проблемних екологічних ситуацій, що виникають на тій чи іншій території, пов'язаних з локальним станом навколишнього середовища або окремих її компонентів, що відрізняється від нормативних умов погіршенням.

Грунтуючись на ієрархічній схемі цілей і завдань розвитку системи природокористування на залізничному транспорті (Кузіна, 2012, с. 162), було розвинуто систему цілей і завдань економіко-екологічного управління підприємств залізничного транспорту в сфері охорони і поліпшення стану навколишнього природного середовища, що на відміну від існуючих, дозволяє структурно виявити вихідну проблему, намітити варіанти її вирішення та обґрунтувати економічну, екологічну та соціальну програми, що представлені на рис. 4.5.

Визначення параметрів економіко-екологічного управлінського впливу для реалізації ідеї сталого розвитку підприємств залізничного транспорту України – основне завдання даного дослідження, до вирішення якої був застосований системний підхід, що передбачає комплексне і цілеспрямоване дослідження об'єктів на засадах системного аналізу.

Відповідно до методології системного аналізу (Скрипченко, 1989, с. 51-60), для вирішення поставленої проблеми було розроблено «дерево цілей», вершиною якого є генеральна мета – визначення параметрів економіко-екологічного управлінського впливу для реалізації ідеї сталого розвитку підприємств залізничного транспорту в залежності від загального їх стану, ресурсів і впливу визначених вище факторів зовнішнього середовища, викладеній в роботі автора в праці (рис. 4.6).

Кожна з основних цілей дослідження проблеми визначення параметрів економіко-екологічного управлінського впливу для реалізації ідеї сталого розвитку підприємств залізничного транспорту включає сукупність супідрядних завдань (підцілей), які розглядаються в розрізі розробленого «дерева цілей» вирішення основної проблеми.

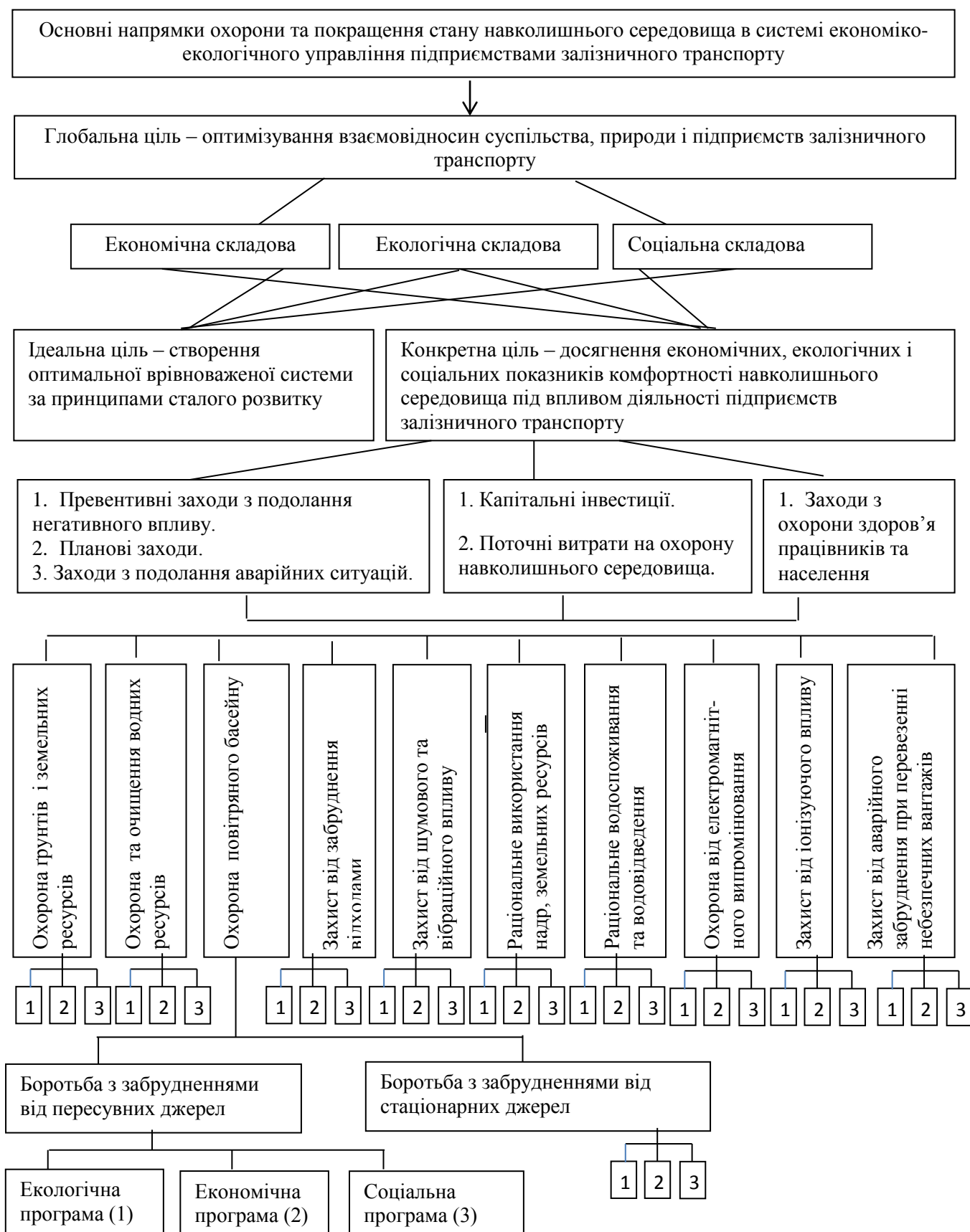


Рис. 4.5. Система цілей і завдань економіко-екологічного управління підприємствами залізничного транспорту в сфері охорони і поліпшення стану навколишнього природного середовища

Примітка: розроблено автором

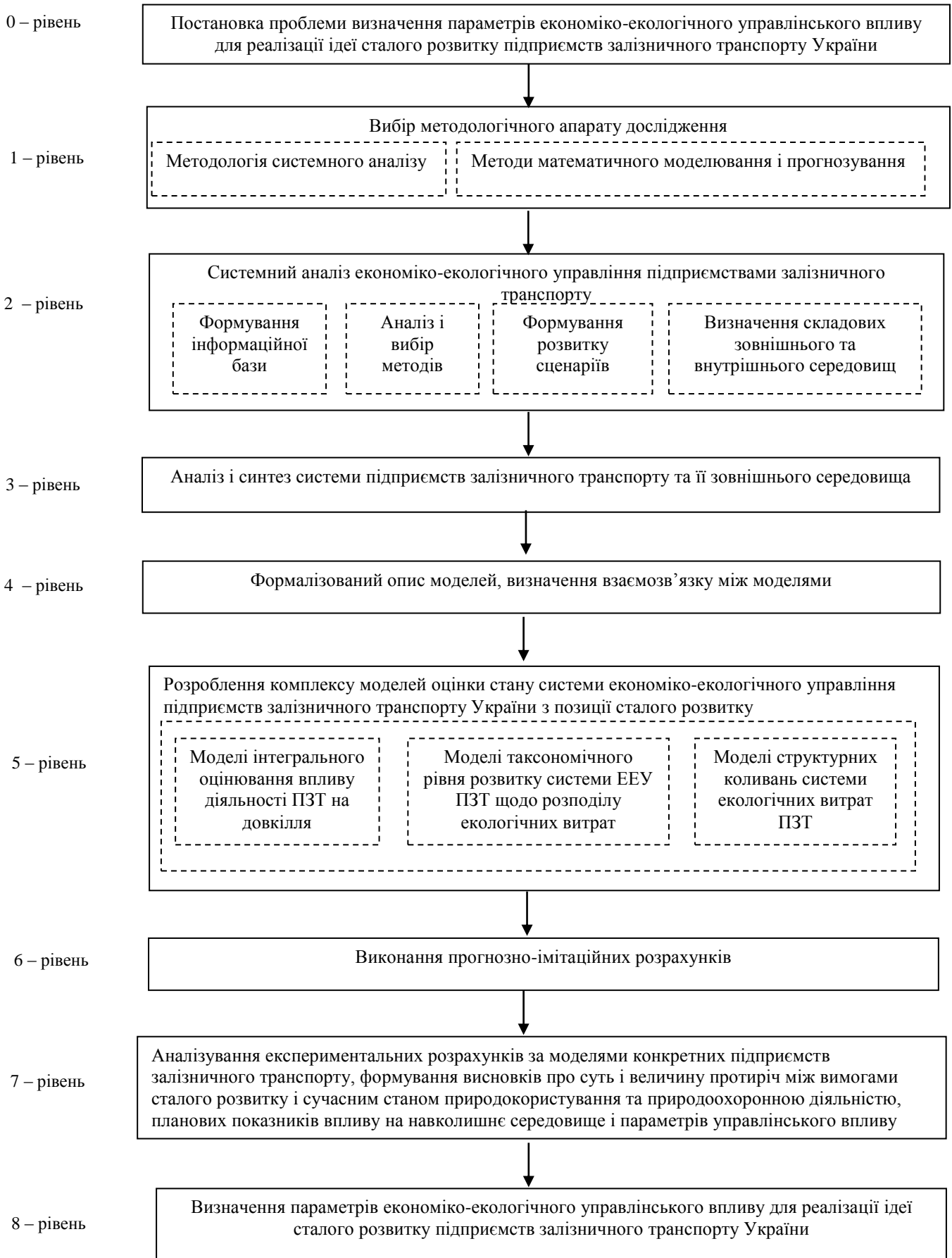


Рис. 4.6. Порівнева система економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту

Примітка: розроблено автором

Виділення цілей і завдань дослідження спільно з детальним аналізом системи підприємств залізничного транспорту дозволяє перетворити розроблене «дерево цілей» в комплексну програму вирішення проблеми визначення параметрів економіко-екологічного управлінського впливу для реалізації ідеї сталого та гармонійного розвитку підприємств залізничного транспорту.

Цілі 1-8 рівнів трансформуються у функції, відповідно, системи в цілому, підсистем та елементів, а підцілі нижніх рівнів (параметрів), що є засобом досягнення цілей більш високого рівня, перетворюються в схеми, за допомогою яких реалізуються функції і здійснюється зворотний процес композиції мережі завдань, що передбачає досягнення головної мети – визначення параметрів економіко-екологічного управлінського впливу для реалізації ідеї сталого розвитку підприємств залізничного транспорту України.

На досягнення сформульованої вище генеральної мети впливають різні умови та обмеження економічного та інформаційного характеру.

Здійснивши постановку проблеми, визначивши систему і зовнішнє середовище, а також головні цілі та завдання дослідження проблеми визначення параметрів економіко-екологічного управлінського впливу для реалізації ідеї сталого розвитку підприємств залізничного транспорту України (складові мети 8-го рівня), необхідно перейти до цілей 7-го і 6-го рівнів зазначеного «дерева цілей» вирішення поставленої проблеми – до вибору методологічного апарату дослідження і системного аналізу економіко-екологічного управління підприємств залізничного транспорту України.

Для аналізу ретроспективного періоду та виявлення основних тенденцій його розвитку, а також взаємозв'язку показників, що характеризують ці тенденції, необхідним етапом дослідження є розробка інформаційного забезпечення вирішення проблеми визначення параметрів економіко-екологічного управлінського впливу для реалізації ідеї сталого розвитку підприємств залізничного транспорту.

Підготовка інформаційного забезпечення передбачає збір та обробку вихідних даних для формування бази даних, що в подальшому слугуватимуть генеруванню рівнянь, рішень моделі та аналізуванню одержаних даних.

Реалізація цілей різних рівнів здійснюється за допомогою наукових методів, об'єднаних в інструментарій системного аналізу. Принциповими шляхами реалізації розробленої порівневої системи економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту для вирішення поставленої проблеми при визначених вище умовах і обмеженнях можуть бути неформальні, графічні, кількісні методи і методи моделювання.

Висновки до розділу 4

1. Проведення огляду й узагальнення навчально-наукової літератури за проблемами теорії систем, дало можливість розглядати залізницю як складні синергетичні системи, які складаються з 3 підсистем (економічна, екологічна та соціальна). Це дало змогу представити залізницю, як підсистеми складної системи з великою кількістю взаємозв'язків, що описані за допомогою таких змінних: вхідні змінні, за допомогою яких відбувається вплив оточуючого середовища на систему; вихідні змінні характеризують реакцію системи на вплив оточуючого середовища; змінні стану характеризують здатність системи до збереження й здійснення оберненого зв'язку, а також її реакцію на вплив випадкових факторів; на всі ці змінні накладаються збурюючі змінні.

В подальшому це дало змогу розвинути оцінювання проблеми економіко-екологічного управління сталим розвитком ПЗТ на основі застосування методу системного аналізу, в тому числі для покращення механізму його забезпечення як складної кібернетичної системи з високим рівнем саморегуляції, що включає основні його структурні елементи, змінні стану та комплекс формування сталого розвитку залізниць.

2. Однією з системоутворюючих характеристик складних систем є ентропія, яка є з одного боку мірою невпорядкованості системи, з іншого – мінімальний приріст ентропії є одним із показників сталості системи. Сталість є однією із найважливіших властивостей складних систем, оскільки вона забезпечує їхню життєздатність, адаптацію до змінних умов зовнішнього середовища. Запропоновану систему формування сталості підприємств залізничного транспорту як складних систем.

3. Теоретичний та практичний доробок за даною проблемою дав змогу розвинути систему цілей і завдань економіко-екологічного управління підприємствами залізничного транспорту в сфері охорони і поліпшення стану навколишнього природного середовища, що, на відміну від існуючих, дозволяє структурно виявити вихідну проблему, намітити варіанти її вирішення та обґрунтувати економічну, екологічну та соціальну програми.

4. Розвинуто систему економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту через використання методу «дерево цілей», що передбачала комплексне і цілеспрямоване дослідження параметрів економіко-екологічного управлінського впливу. Виділення цілей і завдань дослідження, у спільно з детальним аналізом системи підприємств залізничного транспорту дозволяє перетворити розроблену порівневу систему в комплексну програму вирішення проблеми визначення параметрів економіко-екологічного управлінського впливу для реалізації ідеї сталого та гармонійного розвитку підприємств залізничного транспорту.

Кожна з основних цілей дослідження проблеми визначення параметрів економіко-екологічного управлінського впливу для реалізації ідеї сталого розвитку підприємств залізничного транспорту включає сукупність супідрядних завдань (підцілей), які розглядаються в розрізі розробленої системи вирішення основної проблеми.

Результати авторських напрацювань відображено у наукових публікаціях (Жаліло та Двуліт, 2006; Омельченко та Двуліт, 2010; Двуліт, 2012b; Двуліт, 2015a; Двуліт, 2015g).

Розділ 5

МОДЕЛЮВАННЯ ОЦІНЮВАННЯ СИСТЕМИ ЕКОНОМІКО-ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ СТАЛИМ РОЗВИТКОМ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

5.1. Економіко-екологічні наслідки від забруднення довкілля тяговим рухомим складом залізниць

Для проведення дослідження економіко-екологічних наслідків від забруднення навколишнього природного середовища тяговим рухомим складом залізниць доцільно залучати потенціал структурно-динамічного моделювання, оскільки ЕЕУ ПЗТ – це складна динамічна система. Отже, застосуємо підходи, які зазвичай є традиційними для дослідження систем в природознавстві (нелінійна термодинаміка, теорія систем тощо). Динамічна модель системи – сукупність співвідношень, що визначають вихід системи в залежності від входу та стану системи. Динамічна модель відтворює зміни об'єкта, які відбуваються з плином часу, або особливості функціонування об'єкта. Динамічне моделювання використовується для опису поведінки об'єкта в будь-який довільний змінний момент часу.

Структурно-динамічне моделювання – це процес створення моделі відкритої динамічної системи. Кожний з етапів має багатомірні зв'язки із попередніми етапами (Бакаєв, Кравченко та Мукмінова, 2004; Бакаєв, 2000). Основні етапи такого моделювання системи економіко-екологічного управління ПЗТ представлені на рисунку 5.1. Отже, подальше дослідження цих етапів буде представлено в цьому і в наступних параграфах цього розділу.

В першу чергу, ЕЕУ сталим розвитком ПЗТ повинно ґрунтуватися на вивченні його динаміки та структури стану цього складного напрямку

діяльності залізниць. Це вимагає формування відповідної системи показників, застосування специфічних методів вивчення залежностей для виявлення основних тенденцій у сфері ЕЕУ ПЗТ та їх прогнозування.



Рис. 5.1. Етапи побудови комплексу моделей оцінювання системи економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту

Примітка: розроблено автором

Теоретичним та прикладним проблемам природоохоронної діяльності, зменшенню негативного впливу на довкілля присвячені наукові праці багатьох вітчизняних та зарубіжних вчених-економістів. Однак, незважаючи на численні розробки, актуальним залишається питання вивчення впливу діяльності ПЗТ на НПС на основі ретроспективного аналізу та дослідження

показників кон'юнктури. У попередніх дослідженнях вже розглядалися окремі питання з даної проблематики, та подальше вивчення ЕЕУ сталого розвитку ПЗТ вимагає системного підходу до дослідження стану ЕЕУ ПЗТ, основу якого становить структурно-динамічний аналіз.

Якщо розглядати в цілому інвентарний парк рухомого складу Укрзалізниці за 2007-2016 рр., то простежується їхня спадна рівномірна тенденція. Середній коефіцієнт зростання за 2007-2015 рр. становив 0,9883 (98,83%). Тобто, в середньому щорічно в період з 2007 р. по 2015 р. інвентарний парк рухомого складу скорочувався на 1,17%.

У 2007 році загальна кількість тепловозів, електровозів, дизель-поїздів та електросекцій становила 6154 шт. В наступному 2008 р. вона збільшилася на 54, 5 шт., або 0,86%. Така тенденція спостерігалася до 2012 р. За 2011 р. склад досягнув значення 6229 шт., а вже з наступного року спостерігалася стійка спадна тенденція. Так, за 2015 р. загальна кількість становила 5601 шт. порівняно з 6103,5 шт. у 2012 р., тобто за 4 роки відбулося зменшення на 502,5 шт., або 8,97%.

Необхідно відзначити, що таку динаміку мали загалом всі чотири елементи інвентарного парку 6 залізниць України за 2007-2015 рр. Якщо розглядати динаміку кожного елемента, а саме: тепловозів, електровозів, дизель-поїздів та електросекцій, то простежується їхня нерівномірна тенденція. Зокрема, кількість тепловозів, в тому числі: маневрових (ЧМЕЗ, ЧМЕ2, ЧМЕЗЕ, ЧМЕЗТ, ЧМЕ5, ТГК2, ТГМ23, ТГМ23Б, ТГМ23В), пасажирських (ТЕП 70, ТЕП150, М62, М62М, 2М62, 2М62У) і вантажних (ТЕМ18, 2ТЕ10У, 2ТЕ10УТ, 2ТЕ116, 2ТЕ10М), збільшувалася упродовж 2007-2009 років та становила, відповідно, 2488 шт., 2491 шт. та 2493,5 шт. Отже, за 2009 р. їхнє збільшення порівняно з 2007 р. склало 5,5 шт. (0,22%).

Починаючи з 2010 р. до 2015 р. включно спостерігалася стійка спадна тенденція кількості тепловозів. Так, за 2014 р. їх нараховувалося 2151,5 шт. порівняно з 2490,75 шт. у 2010 р., тобто зменшилося на 339,25 шт., або 13,62%. Щодо динаміки питомих ваг тепловозів в загальній кількості

рухомого складу, то їхня частка з 2007 р. по 2015 р. мала спадну тенденцію з 40,43% до 38,41%.

В загальному кількість електровозів, в тому числі: вантажних (ВЛ8, ВЛ10, ВЛ11, ВЛ11м, ВЛ11м/6, ВЛ11м/5, ВЛ80к, ВЛ80с, 2ЕЛ5, 2ЕС5К), пасажирських (ЧС2, ЧС7, ДЕ1, ВЛ60п/к, ВЛ60к, ЧС8, ЧС4, ВЛ40у) і вантажопасажирських (2ЕЛ4, ВЛ80Т, ВЛ82м, ДС3), теж мала спадну тенденцію упродовж досліджуваного періоду, окрім 2010 р., коли відбулося їхнє незначне збільшення на 3 шт. А динаміка питомих ваг, навпаки, мала тенденцію до збільшення з 29,56% за 2007 р. до 30,71% за 2015 р.

Дизель-поїзди мали за 2007-2010 рр. практично незмінний склад (відповідно, 326; 325,5; 325,5; 326 шт.), та вже з 2011 р. відбулася тенденція до зниження їхньої кількості з 323 шт. за 2011 р. до 300,5 шт. за 2015 р. Частка дизель-поїздів у загальному змінювалася нерівномірно, а саме: упродовж двох років (за 2007 та 2008 рр.) вона зменшувалася; упродовж двох наступних 2009-2010 рр. була без змін; у 2011 р. вона зменшилася і становила 5,19%, а починаючи з 2012 р. по 2015 р. зростала з 5,21% до 5,37%.

Склад електросекцій змінювався упродовж 9 років по різному. Так, з 2007 р. по 2009 р. мало місце зростання їхньої кількості з 1521 шт. до 1589 шт., або на 68 шт. За 2010 р. їхня кількість не змінилася, але вже з 2011 р. по 2015 р. теж спостерігалася спадна тенденція, яка була притаманна і для всіх інших видів рухомого складу. Загалом кількість електросекцій з 2007 по 2015 рр. зменшилася на 92 штуки, або 6,05%.

Динаміку кількості елементів рухомого складу інвентарного парку залізниць України за 2007-2015 рр. представлено на рис. 5.2. Проведено прогнозні розрахунки, які показали, що за умови збереження існуючих тенденцій, які якісно апроксимуються поліномом 2 степеня для тепловозів та дизель-поїздів, а для електровозів та електросекцій поліномом 3 степеня, буде мати місце стрімке подальше зниження кількості рухомого складу інвентарного парку залізниць України.

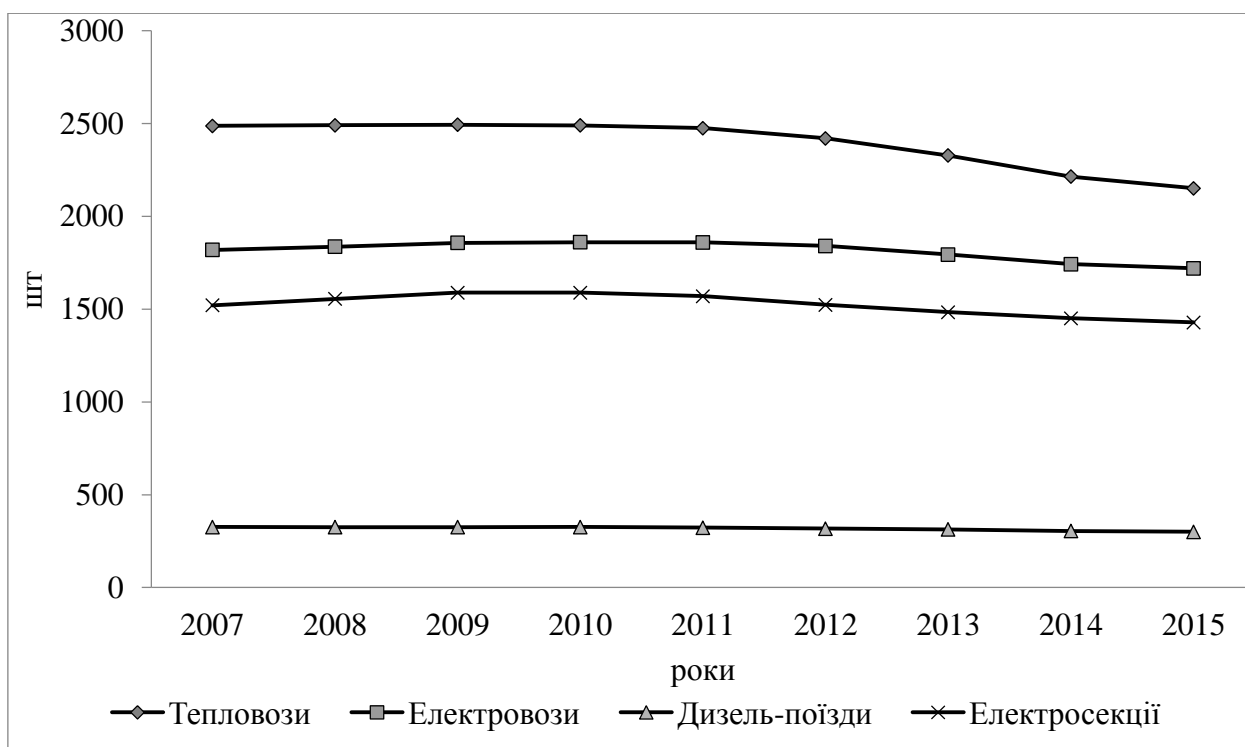


Рис. 5.2. Динаміка кількості елементів рухомого складу інвентарного парку залізниць України за 2007-2016 рр.

Примітка: побудовано автором на підставі офіційних статистичних даних ПАТ «Укрзалізниця»

Другим елементом системи аналітичних показників є структурно-динамічний аналіз експлуатаційного вантажообігу бруто. Для розрахунку показників експлуатаційної діяльності підприємств залізничного транспорту вихідним показником виступав експлуатаційний вантажообіг бруто. Цей показник є мірою характеристики обсягів перевізної роботи, що враховує фактичну відстань переміщення вантажу та розраховується на момент здійснення перевезення (Гойхман, 2010).

В загальному, вантажообіг розраховується як добуток обсягів перевезень вантажів на відстань перевезення. Для розрахунку показника експлуатаційного вантажообігу бруто необхідно просумувати перемножені масу бруто поїзда, включаючи масу тари рухомого складу на довжину пройдених поїздо-дільниць.

Експлуатаційний вантажообіг брутто розрізняють за напрямками перевезення, родами руху, типами тяги та поїздо-дільницями.

Аналіз складу та структури експлуатаційного вантажообігу брутто 6 залізниць України за елементами рухомого складу за 2007-2015 рр. засвідчив наступне. Простежується стійка тенденція до його зменшення з 2007 р. по 2015 р. по 6 залізницях з 532199,2 млн. ткм брутто до 373578,8 8 млн. ткм брутто, або на 158620,4 млн. ткм брутто чи на 29,8%. В розрізі елементів рухомого складу інвентарного парку за досліджуваний період склад та структура експлуатаційного вантажообігу брутто змінювався по різному.

Проаналізовано зміну структури цього показника за складовими інвентарного парку. Так, питома вага тепловозів в загальному обсязі у 2007 році становила 16,67%, упродовж наступних семи років відбувався спад їхньої частки, а у 2015 р. зростання до 11,8% (коефіцієнт зростання 2015 р. порівняно з 2014 р. становив 1,0491).

Експлуатаційний вантажообіг брутто електровозів з 2007 р. по 2009 р. зменшився на 72175,8 млн. ткм брутто, що становило 17,35%. З 2010 р. спостерігалось зростання експлуатаційного вантажообігу брутто, яке тривало два роки. А вже з 2012 р. знову була спадна тенденція до 2015 р. включно, яка досягнула в останньому році значення в 309939,8 млн. ткм брутто порівняно з 412305,7 млн. ткм брутто за 2011 р., або 24,83%.

Натомість, частка експлуатаційного вантажообігу брутто електровозів в загальному обігу мала зростаючу тенденцію з 2007 р. по 2014 р. включно з 78,18% до 84,6%, а за 2015 р. відбувся спад їхньої питомої ваги до 82,97%. Отже, з наведеного вище бачимо, що хоча відбувалося зменшення експлуатаційного вантажообігу брутто упродовж трьох років, з 2012 по 2014, проте їхня частка за цей період збільшувалася з 84,38% до 84,6%.

Експлуатаційний вантажообіг брутто дизель-поїздів зменшився з 4360,3 млн. ткм брутто до 2975,7 млн. ткм брутто, або 31,75%. Таке зменшення відбувалося по всіх роках за винятком 2008 р., де мало місце зростання на 224,8 млн. ткм брутто порівняно з 2007 р.

Електросекції, як і дизель-поїзди, в складі та структурі свого експлуатаційного вантажообігу бруто за 2007-2015 рр. мали таку саму тенденцію. Але їхня частка в загальному експлуатаційному вантажообігу бруто 6 залізниць України змінилася з 4,33% до 4,44%. Хоча таке зростання не було рівномірним, адже з 2010 р. по 2012 р. вона була спадною з 4,62% до 4,01%, а вже з 2013 року знову почала зростати з 4,13% до 4,44% за 2015 р.

Отже, структурно-динамічний аналіз експлуатаційного вантажообігу бруто показав дуже нерівномірні тенденції зміни, як складу, так і питомої ваги тепловозів, електровозів, дизель-поїздів, електросекцій за досліджуваний період.

Відтак, коефіцієнти зростання експлуатаційного вантажообігу бруто для тепловозів, електровозів, дизель-поїздів та електросекцій змінювалися упродовж 2007-2015 рр. по різному. Динаміка експлуатаційного вантажообігу бруто рухомим складом залізниць України у 2007-2015 рр. представлена на рис. 5.3.

Як видно з графіків, для всіх 4 елементів рухомого складу простежується спадна залежність. Це підтверджується коефіцієнтами детермінації, які становили для різних елементів рухомого складу за досліджуваний період значення від 0,7698 (76,98%) до 0,9747 (97,47%). Цей статистичний показник використовується в статистичних моделях як міра залежності варіації залежної змінної від варіації незалежних змінних. Він вказує міру варіації експлуатаційного вантажообігу бруто, яка зумовлена змінами в часі.

Прогнозні показники обсягів експлуатаційного вантажообігу бруто для всіх 4 досліджуваних елементів рухомого складу мають чітку спадну тенденцію, в тому числі і для тепловозів, незважаючи на їхнє збільшення за 2015 р. порівняно з попереднім роком.

Отже, структурно-динамічний аналіз кількості елементів рухомого складу та їхнього експлуатаційного вантажообігу бруто за 2007-2015 рр. засвідчив наступне.

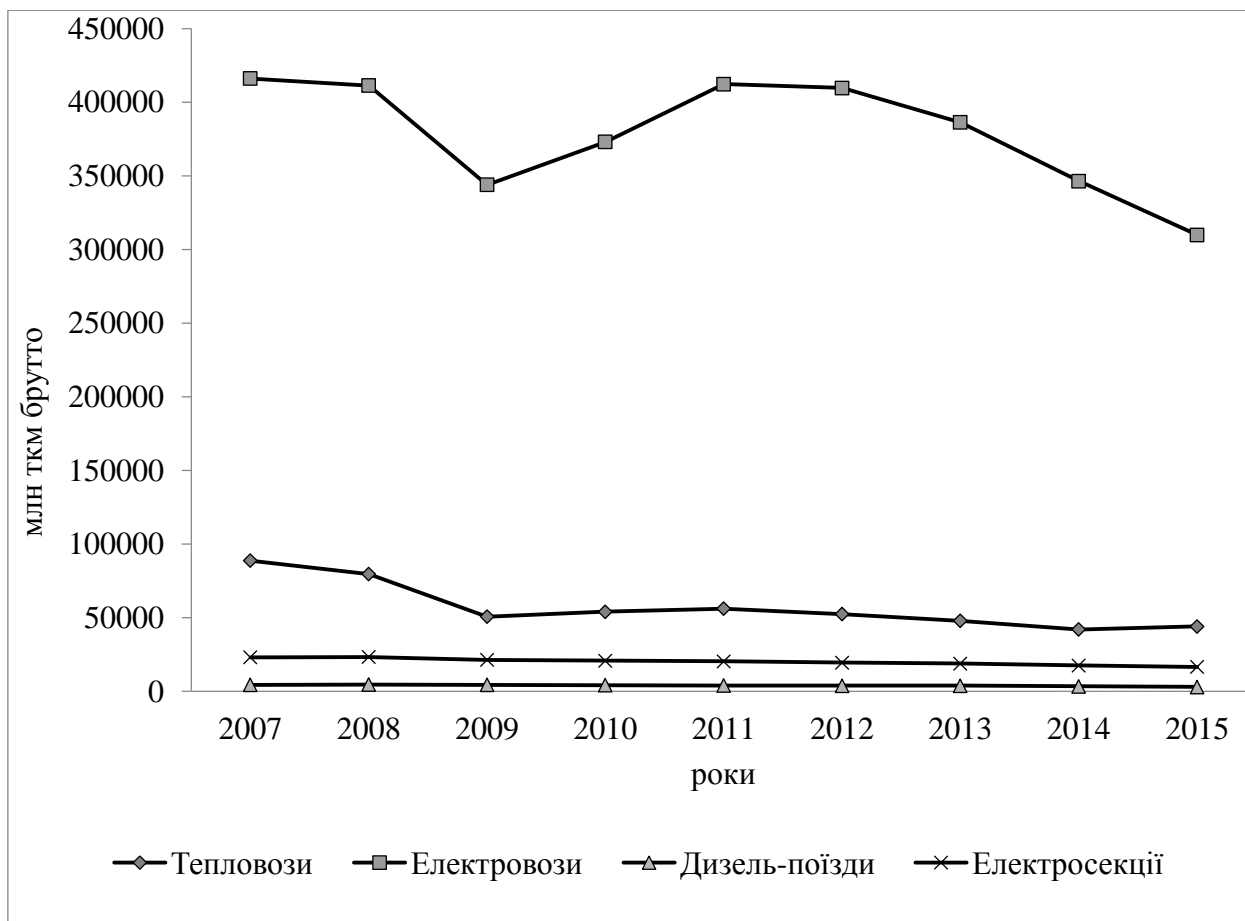


Рис. 5.3. Експлуатаційний вантажообіг бруто рухомим складом залізниць України у 2007-2015 роках

Примітка: побудовано автором на підставі офіційних статистичних даних ПАТ «Укрзалізниця»

Аналізуючи останній досліджуваний рік бачимо, що і загальна кількість інвентарного парку, і їхній експлуатаційний вантажообіг бруто зменшується, причому різними темпами. У 2015 р. порівняно з 2014 р. коефіцієнт зростання становив 0,9804 (98,04%) за кількістю, а за вантажообігом – 0,9123 (91,23%). Структурні зміни теж відбулися по різному для цих 2 показників. Середній коефіцієнт зростання за ці роки становив 0,9567 (95,67%) для експлуатаційного вантажообігу бруто, за кількістю інвентарного парку – 0,9883 (98,83%).

Отже, в середньому щорічно в період з 2007 р. по 2015 р. включно кількість інвентарного парку скорочувалася на 1,17%, а експлуатаційний вантажообіг бруто на – 4,33%. На фоні зменшення питомої частки тепловозів

в загальному парку динаміка структури вказує на стрибкоподібну її зміну за аналізований період часу.

Враховуючи той факт, що тепловози чинять найбільш згубний вплив на НПС, порівняно з іншими елементами рухомого складу інвентарного парку ПЗТ, забруднюючи атмосферне повітря шляхом згорання дизельного палива, споживання якого приводить в рух тепловозну тягу, вважаємо за необхідне проведення аналізу складу, структури та зміни динаміки споживання палива цим видом рухомого складу залізниць як пересувними джерелами забруднення довкілля. Це дозволить більш детально дослідити причинно-наслідкові зв'язки та залежності між експлуатаційним вантажообігом бруто та впливом на довкілля, між залежною та незалежними змінними нашої майбутньої моделі. Також це дасть змогу встановити тісноту зв'язку між обсягами споживання палива тепловозами та їх експлуатаційним вантажообігом бруто.

З метою дослідження взаємозв'язку зазначених вище показників, здійснено розрахунок середніх коефіцієнтів зростання кількості рухомого складу тепловозів, зростання експлуатаційного вантажообігу бруто та зростання обсягів споживання дизельного палива тепловозною тягою, застосувавши формули (5.1-5.4):

$$\overline{T_{крс}} = \sqrt[t]{\prod_{t=1}^8 T_{крс}^l}, \quad (5.1)$$

де $\overline{T_{крс}}$ – середній коефіцієнт зростання кількості рухомого складу тепловозів,

$T_{крс}^l$ – ланцюгові темпи зростання кількості рухомого складу тепловозів,

t – кількість ланцюгових темпів зростання:

$$t = n - 1, \quad (5.2)$$

де n – кількість років ($n = \overline{1,9}$),

$$\overline{T_{евб}} = \sqrt[t]{\prod_{t=1}^8 T_{евб}^l}, \quad (5.3)$$

де $\overline{T_{евб}}$ – середній коефіцієнт зростання експлуатаційного вантажообігу бруто тепловозною тягою,

$T_{евб}^n$ – ланцюгові темпи зростання експлуатаційного вантажообігу бруто тепловозною тягою,

$$\overline{T_{осд}} = \sqrt[8]{\prod_{t=1}^8 T_{осд}^n}, \quad (5.4)$$

де $\overline{T_{осд}}$ – середній коефіцієнт зростання обсягів споживання дизпалива тепловозною тягою,

$T_{осд}^n$ – ланцюгові темпи зростання кількості обсягів споживання дизпалива тепловозною тягою.

Аналізуючи та порівнюючи середні темпи зростання кількості елементів рухомого складу з середніми темпами зростання вантажообігу бруто за 2007-2015 рр., приходимо до таких висновків.

1. Середній коефіцієнт зростання кількості тепловозів становив 0,9820 (98,2%), а його експлуатаційного вантажообігу бруто – 0,9163 (91,63%). Звідси, щороку в середньому темпи скорочення тепловозів становили 1,8%, а темпи скорочення їхньої перевізної роботи – 8,37%.

Отже, кількість інвентарного парку тепловозів скорочувалася не такими стрімкими темпами, як темпи їхнього експлуатаційного вантажообігу бруто. Відтак, при одночасному зменшенні їхньої кількості за 2015 р. порівняно з 2010 роком, збільшувався їхній вантажообіг бруто, що означає більшу зношеність цього виду рухомого складу ПЗТ. Це, в свою чергу, призводить до штучного зростання витрат залізницями за рахунок збільшення амортизаційних відрахувань, що, відповідно, впливає на зростання тарифів на перевезення. Тобто, змінюється структура собівартості за рахунок амортизаційних витрат.

Експлуатаційний вантажообіг бруто скорочується більш стрімкими темпами, ніж кількість рухомого складу. Звідси, отримуємо висновок, що тепловозами здійснюється за аналізований період (2007-2015 рр.) щоразу менша транспортна робота, хоча їхня кількість майже не змінюється.

2. Середній темп зростання кількості електровозів становив 0,993 (99,3%), а його експлуатаційного вантажообігу брутто – 0,9639 (96,39%). Звідси, щороку в середньому темпи скорочення електровозів становили 0,7%, а темпи скорочення їхньої перевізної роботи – 3,61%. Отже, перевізна робота скорочувалася більш ніж в 5 разів швидше, ніж їхня кількість. Аналогічно, як і для тепловозів, спостерігається така ж тенденція: стрімкіші темпи скорочення експлуатаційного вантажообігу брутто, ніж їхньої кількості.

3. Середній темп зростання кількості дизель-поїздів становив 0,9899 (98,99%), а їхнього експлуатаційного вантажообігу брутто – 0,9534 (95,34%). Звідси, щороку в середньому темпи скорочення дизель-поїздів становили 1,01%, а темпи скорочення їхньої перевізної роботи – 4,66%. Отже, експлуатаційний вантажообіг брутто скорочувався майже в чотири з половиною рази швидше, ніж їхня кількість.

4. Середній темп зростання кількості електросекцій становив 0,9923 (99,23%), а його експлуатаційного вантажообігу брутто – 0,9596 (95,96%). Звідси, щороку в середньому темпи скорочення електросекцій становили 0,77%, а темпи скорочення їхньої перевізної роботи – 4,04%. Отже, простежується така ж тенденція, як і для тепловозів, електровозів, дизель-поїздів, щодо стрімкіших темпів скорочення експлуатаційного вантажообігу брутто порівняно з їхньою кількістю. Так, експлуатаційний вантажообіг брутто електросекцій скорочувався в два з половиною рази швидше, ніж їхня кількість.

5. В середньому за період з 2007 р. по 2015 р. коефіцієнт зростання кількості інвентарного парку тепловозів, електровозів, дизель-поїздів та електросекцій становив 0,9883 (98,83%). Тобто, щорічно в середньому їхня кількість скорочувалася на 1,17%. В середньому за цей період коефіцієнт зростання експлуатаційного вантажообігу брутто тепловозів, електровозів, дизель-поїздів та електросекцій становив 0,9567 (95,67%). Тобто, щорічно в середньому, їхня кількість скорочувалася на 4,33%.

Аналізуючи динаміку експлуатаційного вантажообігу брутто, бачимо тенденцію стрімкіших темпів скорочення як по кожному виду рухомого складу, так і разом по всіх видах. Це свідчить про те, що має місце тенденція перевозити менше тією ж кількістю рухомого складу, що зумовлює, відповідно, збільшення додаткових витрат.

З метою визначення співвідношення та взаємозв'язку кількості тепловозів, їхнього експлуатаційного вантажообігу брутто та розміру впливу на довкілля, здійснено аналіз динаміки обсягів та структури споживання дизпалива тепловозною тягою залізниць.

Зведені коефіцієнти зростання кількості тепловозів, експлуатаційного вантажообігу брутто та обсягів споживання палива наведено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Порівняльний аналіз коефіцієнтів зростання кількості тепловозів, експлуатаційного вантажообігу брутто та обсягів споживання дизельного палива за 2007-2015 рр.

Елемент рухомого складу інвентарного парку залізниць	Середній коефіцієнт зростання кількості рухомого складу	Середній коефіцієнт зростання експлуатаційного вантажообігу брутто	Середній коефіцієнт зростання обсягів споживання дизпалива
Тепловози	0,982	0,9163	0,9228

Примітка: розраховано автором на основі проведених розрахунків

Потреба у структурно-динамічному аналізі обсягів викидів забруднюючих речовин та парникових газів пересувними джерелами забруднень залізниць викликана необхідністю визначення кореляційних зв'язків між обсягами палива, спожитого рухомим складом, та його транспортною роботою (експлуатаційний вантажообіг брутто).

Структурно-динамічний аналіз викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами в атмосферне повітря за 9 років у період з 2007 по 2015 рр. був предсталений у розділі 3 в п.3.1.

Для повноти ЕЕУ сталим розвитком ПЗТ, окрім вже здійсненого структурно-динамічного аналізу стану ЕЕУ ПЗТ України, експертного опитування фахівців-екологів, буде розраховано інтегральний показник впливу пересувних джерел забруднення ПЗТ на довкілля. Проведений аналіз є необхідним інформаційним підґрунтям для створення моделі ЕЕУ сталим розвитком ПЗТ на основі інтегрального оцінювання впливу рухомого складу залізниць як пересувних джерел забруднення довкілля.

5.2. Моделі інтегрального оцінювання впливу рухомого складу підприємств залізничного транспорту на довкілля на засадах сталого розвитку

Другий етап структурно-динамічного моделювання системи економіко-екологічного управління ПЗТ (див. рис. 5.1) полягає в проведенні оцінювання впливу рухомого складу ПЗТ на довкілля на основі інтегрального показника.

Для повноти розв'язання проблеми економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту (ПЗТ), розглядуваної в попередніх дослідженнях, необхідне проведення експертного опитування фахівців-екологів, на підставі якого пропонується розрахувати інтегральний показник впливу діяльності ПЗТ на довкілля з метою забезпечення можливості проведення порівняльного аналізу інтегрального оцінювання впливу діяльності ПЗТ на навколишнє природне середовище (НПС), в тому числі комплексних показників впливу рухомого складу як пересувних джерел забруднення в динаміці та в розрізі залізниць.

Одним із найважливіших етапів процесу формування та реалізації стратегії подолання негативного впливу діяльності ПЗТ на довкілля є оцінка існуючого, вихідного рівня такого впливу. Вважаємо за доцільне виміряти загальний сумарний вплив діяльності ПЗТ на довкілля інтегральним показником, що включає комплексну оцінку впливу тепловозної тяги на довкілля; комплексну оцінку електровозної тяги на довкілля; комплексну оцінку рухомого складу (пересувних джерел забруднення) на довкілля; комплексну оцінку капітальних інвестицій та поточних витрат на охорону НПС.

Аналізування та оцінювання стану справ у сфері охорони навколишнього природного середовища на сучасному етапі діяльності підприємств залізничного транспорту є дуже важливою складовою покращення економіко-екологічного механізму її екологічної діяльності.

Вивчення впливу діяльності підприємств залізничного транспорту на довкілля повинно базуватися на аналітичних дослідженнях попередніх періодів, структурно-динамічному аналізуванні природокористування та природоохоронної діяльності, структури розподілу екологічних витрат та зміни стану довкілля в результаті такої діяльності. Саме поєднання цих та інших показників дає змогу розв'язувати такі завдання:

- забезпечення природоохоронної діяльності необхідними фінансово-економічними важелями;
- узгодження основних екологічних та економічних показників природоохоронної діяльності; забезпечення правової, економічної та технічної бази для проведення оцінки техногенного впливу на навколишнє природне середовище;
- здійснення обліку витрат на природоохоронну діяльність та визначення її результатів;
- оцінювання впливу на обсяги та характер забруднення навколишнього природного середовища об'єктів та підприємств залізничного транспорту шляхом зміни структури господарського комплексу;

- аналізування та перспективи використання основних виробничих фондів природоохоронного призначення;
- виявлення впливу економічних факторів та критеріїв екологізації господарської діяльності залізничного транспорту на кінцеві результати основної діяльності;
- проведення порівняльного аналізу природоохоронної діяльності підприємств залізничного транспорту, у тому числі й у міжгалузевому аспекті;
- здійснення рейтингування різних підприємств залізничного транспорту з питань екології тощо.

Управління ПЗТ необхідно здійснювати з врахуванням та відповідно до встановлених на нормативно-правовому рівні екологічно безпечних вимог та вимог з охорони НПС, тому ефективне економіко-екологічне управління (ЕЕУ) підприємствами залізничного транспорту, зважаючи на значний їхній вплив на довкілля задля забезпечення як економічних, так і екологічних інтересів суспільства, потребує системного дослідження.

Назріла гостра необхідність у забезпеченні економіко-екологічно обґрунтованого планування розвитку ПЗТ України. Реалізація заходів для зниження негативного впливу ПЗТ на навколишнє середовище, з налагодженням ефективної природоохоронної діяльності на інших видах транспорту може значно поліпшити екологічну ситуацію в Україні.

Методологічні підходи та рекомендації щодо впливу транспорту загалом та ПЗТ, зокрема, на НПС та його оцінювання висвітлені у низці праць.

Відтак, на підставі аналізу отриманих у ході анкетування було розроблено методика інтегрального оцінювання впливу пересувних джерел забруднення (у т.ч. тепловозів, електровозів, дизель-поїздів та електросекцій) на довкілля. Використання такої методики дозволить проводити порівняльну оцінку впливу на довкілля окремих залізниць та оцінку динаміки такого впливу. А також прогнозувати інтегральний показник впливу пересувних джерел забруднення- при різних сценаріях розвитку.

Побудова такого інтегрального показника \bar{X} здійснювалась за методом багатомірної середньої (формула 5.5):

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n x_i^* \times d_i, \quad (5.5)$$

де x_i^* – нормалізовані значення показників впливу ПЗТ на довкілля;

d_i – вага кожного показника.

Так, зокрема, значення зміни показника в часовому інтервалі упродовж 9 років в період з 2007 р. по 2015 р. включно, здійсненого в рамках інтегрального оцінювання впливу тепловозної тяги на довкілля, представлено на рис. 5.4. З неї видно, що значення інтегральної оцінки впливу тепловозної тяги в період з 2007 р. по 2015 р. зросло майже вдвічі. З 2012 р. показник комплексної оцінки мав стійку зростаючу тенденцію.

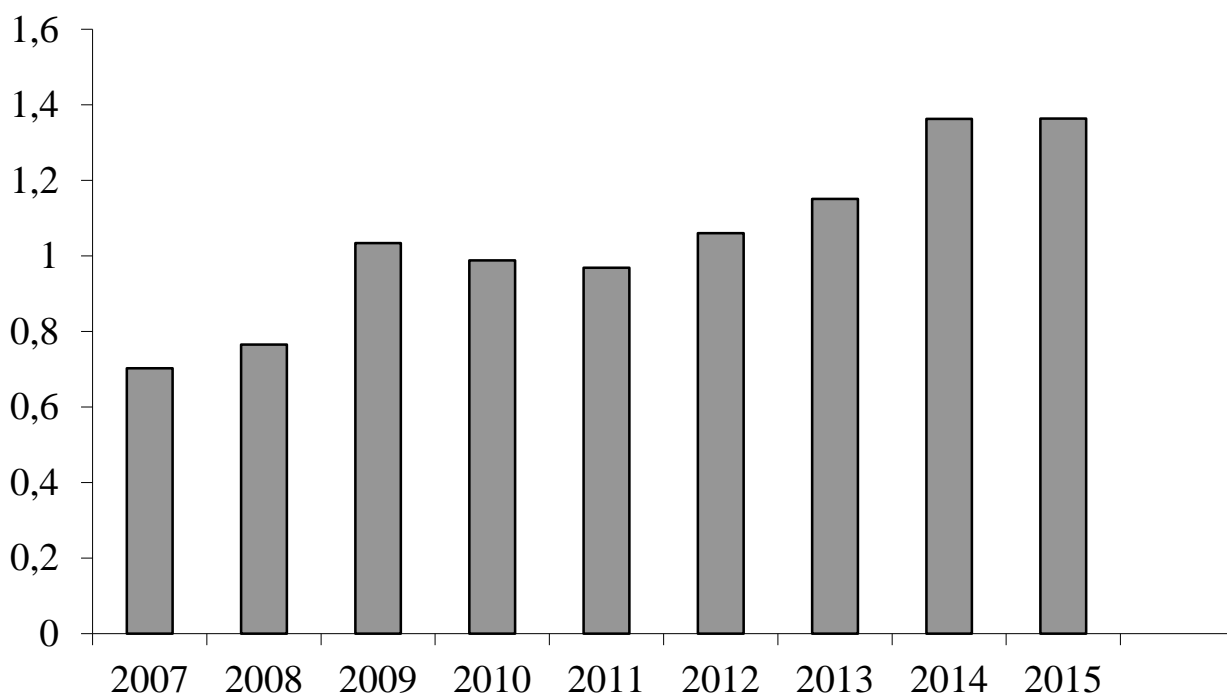


Рис. 5.4. Комплексна оцінка впливу тепловозної тяги підприємств залізничного транспорту довкілля за 2007-2015 рр.

Примітка: побудовано автором на основі проведених розрахунків

Відзначено, що всі показники впливу тепловозної тяги на НПС через спалювання дизельного палива шляхом викидів забруднюючих речовин

є дестимуляторами. Тобто, їхнє зростання є негативним чинником для довкілля. При цьому, як вже було досліджено та детально проаналізовано за досліджуваний період динаміка і кількості тепловозів, і експлуатаційного вантажообігу, і обсягів споживання палива мала досить стрімкий спадний характер.

Отже, при одночасному зниженні цих трьох останніх показників спостерігається зростання інтегрального показника негативного впливу на довкілля від такого елемента рухомого складу, як тепловози, які є пересувним джерелом забруднення.

Відтак, зростання інтегрального показника впливу на довкілля викидів від тепловозів зростає, що підтверджує висновок про те, що хоча й зменшується експлуатаційний вантажообіг тепловозів та споживання ними палива, проте екологічне навантаження збільшується.

Для розрахунку інтегральних показників впливу рухомого складу як пересувних джерел забруднення ПЗТ на навколишнє середовище було взято динаміку комплексних оцінок впливу діяльності цих підприємств у 2007 – 2015 рр. за такими показниками, як:

1. Забруднення атмосферного повітря викидами забруднюючих речовин та парниковими газами пересувними джерелами (X_1)*.
2. Обсяги споживання води, тис. м³ (X_2).
3. Скид зворотних вод, тис. м³ (X_3).
4. Забруднення ґрунтів, га (X_4).
5. Утворення відходів 4 класів небезпеки, т (X_5).
6. Вплив на довкілля від пересувних джерел забруднення (електровозів): електромагнітне випромінювання, шумове забруднення, вібраційне забруднення, іонізуючий вплив (X_6)**.
7. Кількість аварійних забруднень при перевезенні небезпечних вантажів, од. (X_7).

8. Розмір (раціональний розподіл) витрат на охорону НПС на довкілля від пересувних джерел забруднення підприємств залізничного транспорту, тис. грн (X_8).

* – комплексні оцінки впливу тепловозної тяги на довкілля;

** – комплексні оцінки впливу електровозної тяги на довкілля.

Як видно, вищеперераховані показники відрізняються одиницями вимірювання. Відтак, постає необхідність у процедурі їх нормалізації.

Нижче подано кожен із цих показників.

1. Забруднення атмосферного повітря викидами забруднюючих речовин та парниковими газами пересувними джерелами (тепловозами).

Розраховані середні значення обсягів викидів цих забруднюючих речовин по кожному виду забруднення та в розрізі років у розділі 3 у п. 3.1 дало можливість визначити їх нормалізовані значення шляхом поділу кожного показника на середнє значення. У подальшому ці розрахунки стали основою для обчислення комплексних оцінок впливу тепловозної тяги на забруднення атмосферного повітря.

Всі показники впливу тепловозної тяги на навколишнє природне середовище через спалювання дизельного палива шляхом викидів забруднюючих речовин є дестимуляторами. Тобто, їхнє зростання є негативним чинником для довкілля.

Тому, для інтегральної оцінки впливу рухомого складу (пересувних джерел забруднення) ПЗТ на довкілля, враховуючи той факт, що забруднення атмосферного повітря викидами забруднюючих речовин та парникових газів є де стимуляторами, ми брали обернені їх значення.

При цьому, як вже було досліджено та детально проаналізовано у попередніх працях, за досліджуваний період динаміка і кількості тепловозів, і експлуатаційного вантажообігу, і обсягів споживання палива мала досить стрімкий спадний характер.

Отже, при одночасному зниженні цих трьох останніх показників спостерігається зростання інтегрального показника негативного впливу на

довкілля від такого елементу рухомого складу, як тепловози, які є пересувним джерелом забруднення. Відтак, зростання інтегрального показника впливу на довкілля викидів від тепловозів зростає, що підтверджує висновок про те, що хоча й зменшується експлуатаційний вантажообіг тепловозів та споживання ними палива, проте екологічне навантаження збільшується.

На основі розрахованих оцінок впливу тепловозної тяги в період з 2007 р. по 2015 р., яка за цей період зросла майже вдвічі. З 2012 року показник комплексної оцінки мав стійку зростаючу тенденцію.

Показники забруднення атмосферного повітря викидами від тепловозної тяги обумовлені обсягами спожитого дизельного палива, представлені у формулах 5.6 та 5.7.

$$X_1 = f(\lambda), \quad (5.6)$$

де X_1 – показник забруднення атмосферного повітря викидами забруднюючих речовин та парниковими газами пересувними джерелами (тепловозами);

λ – обсяги споживання дизельного палива тепловозною тягою, т.

$$\lambda = f(P, N, E), \quad (5.7)$$

де P – ціна 1 т дизельного палива, грн.;

N – кількість інвентарного парку тепловозів за моделями, од;

E – експлуатаційний вантажообіг бруто, ткм бруто.

2. Обсяги споживання води, тис. м³.

Показники обсягів споживання води нами розраховані на основі щорічних звітів залізниць України про роботу з охорони навколишнього середовища за 2007–2015 рр. Динаміка споживання води за досліджуваний період свідчить про стійку тенденцію до зниження, що обумовлена заходами з економії витрат води за рахунок встановлення відповідних вимірювальних приладів.

3. Скид зворотних вод, тис. м³.

Показники скидів зворотних вод залізницями України був розрахований на основі щорічних звітів залізниць України про роботу з охорони навколишнього середовища за 2007–2015 рр.

Динаміка скиду зворотних вод за досліджуваний період свідчить про нестійку тенденцію до їх зниження з 6174,7590 тис. м³ до 3648,693 тис. м³. Забруднення ґрунтів (площа зайнятих земель без урахування захисних лісових насаджень), га.

Для визначення величини забруднення ґрунтів від діяльності ПЗТ було взяті дані про використання земель залізницями України на основі щорічних звітів залізниць України про роботу з охорони навколишнього середовища за 2007–2015 рр., а саме площа зайнятих земель за винятком площ, зайнятих захисними лісонасадженнями.

4. Утворення відходів 1 – 4 класів небезпеки, т.

Показники обсягів утворення відходів 1, 2, 3 та 4 класів небезпеки залізницями України був розрахований на основі щорічних звітів залізниць України про роботу з охорони навколишнього середовища за 2007–2015 рр.

5. Вплив на довкілля від пересувних джерел забруднення (електровозів): електромагнітне випромінювання, шумове забруднення, вібраційне забруднення, іонізуючий вплив (комплексна оцінка скорегована ланцюгові темпи росту експлуатаційного вантажообороту брутто).

Оцінка впливу на довкілля від таких пересувних джерел забруднення як електровозів була також комплексною. Вона включала в собі показники електромагнітного випромінювання, шумового забруднення, вібраційного забруднення, іонізуючого впливу.

Електровозна тяга впливає на довкілля дуже важко кількісно оцінити, тобто «оцифрувати». Тому ми використали думку експертів та оцінили цей вплив через ранжування окремих видів забруднень цим видом рухомого складу. А потім, із врахуванням ваги кожного виду впливу забруднюючих речовин, розраховали комплексний показник. Динаміка такого показника може бути непрямо розрахована шляхом корегування комплексного показника на ланцюгові темпи зміни кількості електровозів та / або експлуатаційного вантажообороту брутто як відношення значення показника

до його нормативного значення чи еталонного, а за відсутності таких, можна використовувати середні значення.

Комплексний показник впливу електровозної тяги розрахований за формулою 5.5. Необхідно відзначити, що всі показники, які ввійшли до його складу є дестимуляторами, тому після нормалізації відповідних значень, розраховані обернені величини.

Корегування цього показника необхідно здійснювати на експлуатаційний вантажообіг бруто, а не на кількість електровозів. Це пояснюється тим, що саме в русі електровозна тяга як пересувне джерело забруднення спричиняє появу електромагнітного випромінювання, шумового забруднення, вібраційного забруднення, іонізуючого впливу. Саме тому, дані про кількість їх інвентарного парку не свідчать про фактично нанесену шкоду довкіллю електровозною тягою.

6. Кількість аварійних забруднень при перевезенні небезпечних вантажів, од.

При оцінці динаміки кількості аварійних викидів при перевезенні небезпечних вантажів враховувався той факт, що 2 типи аварійних ситуацій: коли відбувся аварійний викид, скид забруднюючих речовин та така ситуація, при якій не відбувся аварійний викид чи скид. Тому, статистика за даними щорічних звітів залізниць України в цьому питанні є досить неоднозначною та суперечливою, оскільки одні джерела враховують статистику аварійних забруднень при перевезенні небезпечних вантажів, а інші – лише статистику аварійних ситуацій.

7. Розмір (раціональний розподіл) капітальних інвестицій та поточних витрат на охорону НПС на довкілля від пересувних джерел забруднення підприємств залізничного транспорту.

Показники розміру (раціонального розподілу) витрат на охорону навколишнього середовища на довкілля від пересувних джерел забруднення ПЗТ був розрахований на основі щорічних звітів залізниць України про роботу з охорони навколишнього середовища за 2007–2015 рр. та щорічних

статистичних звітів «№1 – екологічні витрати» та включав в себе 2 показники: розмір капітальних інвестицій та поточних витрат.

Розраховані значення стандартизовані значення показників впливу пересувних джерел забруднення підприємств залізничного транспорту на довкілля за 2007–2015 рр., представлено у табл. 5.2.

Обчислені інтегральні показники зменшення впливу рухомого складу (пересувних джерел забруднення) ПЗТ на довкілля за відповідний період представлені у табл. 5.3.

Середній темп зростання інтегрального показника зменшення впливу рухомого складу як пересувних джерел забруднень за цей період становив 2,36% або 1,0236, що вказує на щорічне покращення цього показника.

В назві цього інтегрального показника є зменшення впливу, оскільки ми намагаємося досягти позитивних його тенденцій, а його складові мають різні інградієнти. Нам необхідно було забезпечити єдиний вектор цього показника.

При розрахунку інтегрального показника слід забезпечити індикацію показників – стимуляторів та показників – дестимуляторів. Наприклад, показник – стимулятор, розмір капітальних інвестицій та поточних витрат має позитивний інградієнт (X_8^+), тобто його зростання є бажаним.

Решта 7 показників (забруднення атмосферного повітря викидами забруднюючих речовин та парниковими газами пересувними джерелами; обсяги споживання води; скид зворотних вод; забруднення ґрунтів; утворення відходів 1 – 4 класів небезпеки; вплив на довкілля від пересувних джерел забруднення (електровозів): електромагнітне випромінювання, шумове забруднення, вібраційне забруднення, іонізуючий вплив; кількість аварійних забруднень при перевезенні небезпечних вантажів) є показниками – дестимуляторами, тобто від X_1^- до X_7^- . Звичайно, бажаним є зменшення розмірів цих показників. Таким чином, власний інградієнт інтегрального показника є позитивним. Це і є критерієм оптимізації (формула 5.8):

$$X^+ = f(X_1^-, X_2^-, X_3^-, X_4^-, X_5^-, X_6^-, X_7^-, X_8^+) \rightarrow \max \quad (5.8)$$

Таблиця 5.2

Динаміка стандартизованих комплексних значень оцінок пересувних джерел забруднення підприємств залізничного транспорту на довкілля

Види впливу	Показники комплексних оцінок за роками								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Забруднення тепловозною тягою	0,7041	0,7672	1,0362	0,9903	0,9712	1,0625	1,1534	1,3661	1,3670
Споживання води	0,6817	0,7757	0,8640	0,9011	0,9353	1,1364	1,2612	1,5482	1,6981
Скид зворотних вод	0,8477	0,8922	1,0228	0,9961	0,9313	1,0073	0,9546	1,1027	1,4346
Забруднення ґрунтів	0,9321	1,0032	1,0099	1,0085	1,0340	1,0094	1,0103	0,9990	0,9999
Утворення відходів	2,7957	1,6725	1,9189	1,2265	0,6726	0,5941	0,5774	0,8897	1,4664
Забруднення електровозною тягою	0,3170	0,3133	0,2620	0,2842	0,3141	0,3121	0,2943	0,2640	0,2361
Аварійні забруднення	0,7341	1,7130	1,5812	0,8937	0,5556	0,6852	3,4259	0,9788	1,3704
Величина екологічних витрат	0,4579	1,3496	1,0690	0,5494	1,6632	2,0109	0,9576	0,5213	0,4211

Примітка: розраховано та сформовано автором

Динаміка інтегрального показника зменшення впливу рухомого складу
(пересувних джерел забруднення) ПЗТ на довкілля

Роки	Значення показників	Темпи росту
2007	0,7174	
2008	0,8207	1,14
2009	0,8439	1,03
2010	0,6820	0,81
2011	0,6999	1,03
2012	0,7648	1,09
2013	0,9679	1,27
2014	0,7663	0,79
2015	0,8647	1,13

Примітка: розраховано та складено автором

Якщо розглянути ваги різних видів впливу пересувних джерел забруднення ПЗТ на довкілля, то найбільша частка припадає на показник X_6 (0,333), тобто вплив на довкілля від пересувних джерел забруднення (електровозів) через електромагнітне випромінювання, шумове забруднення, вібраційне забруднення, іонізуючий вплив. Динаміка впливу цього показника обумовлена єдиним фактором – експлуатаційним вантажообігом бруто.

Скористаємося класичним кореляційним аналізом, який дає змогу виміряти ступінь впливу факторних ознак на результативні, встановити єдину міру тісноти зв'язку і роль досліджуваного фактора (факторів) у загальній зміні результативної ознаки. Він також дозволяє одержати кількісні характеристики ступеня зв'язку між двома і більшим числом ознак та на відміну від інших методів дає ширше уявлення про зв'язок між ними.

За допомогою кореляційного аналізу визначимо прогнозні величини впливу експлуатаційного вантажообігу бруто електровозною тягою (X_6), млн. ткм бруто на довкілля. Вихідною інформацією будуть слугувати дані, представлені у табл. 5.4.

Обрана форма залежності має вигляд (формула 5.9):

$$Y_6 = a_1 \times X_6, \quad (5.9)$$

де Y_6 – комплексна оцінка впливу на довкілля від пересувних джерел забруднення (електровозів): електромагнітне випромінювання, шумове забруднення, вібраційне забруднення, іонізуючий вплив (комплексна оцінка

Таблиця 5.4

Динаміка показників комплексної оцінки впливу на довкілля від пересувних джерел забруднення (електротяги) та експлуатаційного вантажообігу електровозною тягою

Роки	Комплексна оцінка впливу на довкілля від пересувних джерел забруднення (електровозної тяги) (Y_6)	Експлуатаційний вантажообіг електровозною тягою, млн. ткм бруто (X_6)
2007	0,3170	416073,2
2008	0,3133	411281
2009	0,2620	343897
2010	0,2842	373018
2011	0,3141	412306
2012	0,3121	409614
2013	0,2943	386262
2014	0,2640	346446
2015	0,2361	309940

Примітка: розраховано та складено автором

скорегована на ланцюгові темпи росту експлуатаційного вантажообороту бруто);

a_1 – коефіцієнт регресії;

X_6 – експлуатаційний вантажообіг бруто електровозною тягою, млн. ткм бруто.

В результаті розрахунків отримуємо наступні параметри цієї моделі (формула 5.10):

$$Y_6 = 0,76 \times X_6 \quad (5.10)$$

Результатами цього аналізу є такі статистичні показники: коефіцієнт детермінації становить 0,999. Значення коефіцієнта a_1 становить 0,00000076. Відтак, при збільшенні експлуатаційного вантажообігу на 1 ткм бруто значення комплексної оцінки впливу на довкілля від пересувних джерел забруднення (електровозів) збільшується на 0,76, що свідчить про негативний вплив на довкілля електровозною тягою як пересувних джерел забруднення.

Отже, за здійсненими розрахунками бачимо, що зв'язок між цими змінними практично функціональний, а модель достовірна за всіма статистичними критеріями ($F_{\text{розрах}} = 793962912,4$). Звідси випливає, що це рівняння можна використовувати для прогнозування впливу на довкілля від пересувних джерел забруднення електровозною тягою. Це дає можливість прогнозувати величину впливу X_6 (експлуатаційного вантажообігу бруто електровозною тягою), млн. ткм бруто на довкілля або внесок X_6 в інтегральний показник впливу.

Надзвичайної актуальності та своєчасності набуває дане дисертаційне дослідження в силу змін, які мають місце на підприємствах залізничного транспорту щодо цін на дизельне паливо та обсяги їх закупівель.

За інформацією прес-служби ПАТ «Укрзалізниця» станом на 15 грудня 2016 р. (ПАТ «Українська залізниця, 2016), вона була вимушена внести зміни в договір про постачання дизельного палива. Відтак обсяги закупівель становитимуть 18,3 тис. т, замість 20 тис. т. А загальна сума договору з постачальником нафтопродуктів складає 357,9 млрд грн. з ПДВ. Це відбулося в силу того, що від дати аукціону (28 листопада 2016 р.) до дати

укладання договору (14 грудня) – 17 днів. За цей період відбувся стрімкий ріст котирувальних індексів на ринку нафтопродуктів.

Станом на 14 грудня 2016 року індекс газойля становив 488,25 USD/MT, а на 28 листопада 2016 року – 443,75 USD/MT. Одночасно, в Україні мали місце зміни гуртових цін на дизельне паливо, відповідно станом на 14.12.2016 р. – 20,65 тис. грн / т, станом на 28.11.2016 р. – 18,65 тис. грн/т.

Відтак, «Укрзалізниця» в особі свого закупівельного філіалу «Центр забезпечення виробництва» та переможець аукціону ТзОВ «Трейд Комодіті» уклало додаткову угоду, згідно з якою вартість 1 т дизельного палива наближує її до середньоринкових показників та передбачає зміну в сторону зростання на 9,9%. Довідково: зміна ціни товару на не більш ніж 10% у випадку коливання її вартості на ринку передбачена законом «Про публічні закупівлі» (ВРУ, 2015). Згідно додаткових домовленостей, нова ціна за 1 тону дизельного палива становитиме 19,686 тис. грн.

Тому, ціна за 1 т дизельного палива зростає на 9,9%, а обсяги закупівель зменшуються на 8,5% з 20 тис. т до 18,3 тис. т, пр. цьому загальна вартість контракту залишається незмінною – 357,9 млрд. грн. з ПДВ. Звідси, ціна зростає швидше, а ніж падають обсяги закупівель, а відтак, збільшується вартість закупівель загалом, тому база для екологічного податку теж зростає відповідно.

Такі зміни в ціні 1 т дизельного палива будуть призводити до збільшення невизначеності як планових обсягів закупівель дизпалива, так і величини сплаченого екологічного податку. В зв'язку з цим виникла додаткова необхідність у здійсненні порівняльного аналізу енерговитрат на різну тягу локомотивів. Відтак, було здійснено розрахунок середньорічних витрат енергоресурсів (електроенергії та дизельного палива) на поїзну роботу протягом 9 років за досліджуваний в дисертаційній роботі період з 2007 по 2015 рр. в розрізі 6 залізниць.

Для обчислення цього показника скористаємося формулами (5.11 – 5.12) та офіційним документом ПАТ Укрзалізниця, які встановлюють порядок

визначення базової (вихідної) норми витрат енергоресурсів при тязі поїздів, та її корегування в залежності від конкретних експлуатаційних умов.

$$CPBП_{el} = CHB_{el} \times EB_{el}, \quad (5.11)$$

де $CPBП_{el}$ – середньорічні витрати енергоресурсів електровозною тягою, кВт·год;

CHB_{el} – середня норма витрат електроенергії на поїзну роботу, 1 кВт·год на 10 тис. ткм брутто;

EB_{el} – річний експлуатаційний вантажообіг брутто електровозів, млн. ткм брутто;

$$CPBП_{men} = CHB_{men} \times EB_{men}, \quad (5.12)$$

де $CPBП_{men}$ – середньорічні витрати дизельного палива тепловозною тягою, т;

CHB_{el} – середня норма витрат дизельного палива на поїзну роботу, 1 т на 10 тис. ткм брутто;

EB_{el} – річний експлуатаційний вантажообіг брутто тепловозів, млн. ткм брутто.

Плановий показник витрат на виробництво одиниці транспортної продукції є нормою витрат електроенергії або палива на проїзну роботу, що включає усі затрати, пов'язані з пересуванням поїзда, локомотива і його обслуговуванням в процесі роботи з поїздом. За вихідні (базові) норми витрат енергоресурсів на тягу поїздів приймаються питомі витрати електроенергії або палива локомотива даної серії, визначені по тягово-енергетичних паспортах в залежності від вагових норм розглянутих категорій поїздів і швидкості їх руху. У тому випадку, коли маса поїзда і швидкість руху відрізнялася від приведених в паспорті величин та є проміжними, вихідну норму витрат було визначено методом інтерполяції.

Нормування витрат електричної енергії і дизельного палива локомотивами базується на даних тягово-енергетичних паспортів локомотивів, а також загальних формулах і положеннях тягових розрахунків.

При нормуванні визначаються витрати електричної енергії і палива відповідні справному стану локомотивів, які експлуатуються в умовах, що забезпечують використання прогресивних методів обслуговування і водіння поїздів. Тягово-енергетичні паспорти локомотивів повинні коригуватися за обліком робіт, що виконуються по удосконаленню конструкції сучасних локомотивів, якщо при цьому змінювались їх тягові характеристики або коефіцієнта корисної дії (Інструкція по технічному нормуванню витрат дизельного палива і електричної енергії на тягу поїздів, 2003).

Для кожної серії локомотивів встановлюють норми витрат електроенергії і палива, що працюють на нормованій ділянці, в залежності від характеру його профілю, показників, що плануються та способів застосування рухомого складу, роду поїздів і вагонів, а також метеорологічних умов нормованого періоду. Норма витрат електроенергії і палива встановлюється на 10 тис. ткм брутто (без урахування маси локомотива) для електрорухомого складу в кВт·год, а для тепловозів в кілограмах натурального палива.

При розрахунку показників експлуатаційної діяльності підприємств залізничного транспорту вихідним показником виступає експлуатаційний вантажообіг брутто. Цей показник є мірою характеристики обсягів перевізної роботи, що враховує фактичну відстань переміщення вантажу та розраховується на момент здійснення перевезення.

В загальному вантажообіг розраховується як добуток обсягів перевезень вантажів на відстань перевезення. Для розрахунку показника експлуатаційного вантажообігу брутто необхідно просумувати перемножені масу брутто поїзда, включаючи масу тари рухомого складу на довжину пройдених поїздо-дільниць (табл. 5.5).

Порівняємо значення показників середньорічних витрат дизельного палива тепловозною тягою з проведеним раніше структурно-динамічним аналізом обсягів палива дизельного палива, спожитого рухомим складом ПЗТ за зазначений період в розрізі залізниць України як ПЗТ, представлений в п. 3.1 розділу 3 дисертаційної роботи.

Розрахункові значення показників середньорічних витрат енергоресурсів при тязі поїздів за 2007 –2015 рр.

№з/п	Роки	Середньорічні витрати електроенергії електровозною тягою, кВт·год	Середньорічні витрати дизельного палива тепловозною тягою, т
1	2007	291251,24	177416,2
2	2008	287896,84	159143,8
3	2009	240728,18	101355,6
4	2010	261112,53	108251,4
5	2011	288613,99	112181,8
6	2012	286729,52	104950,8
7	2013	270383,68	95799,0
8	2014	242511,92	84037,8
9	2015	216957,86	88162,0

Примітка: розраховано та складено автором

Як видно з таблиці 5.5, бачимо невідповідність між розрахунковими значеннями показників середньорічних витрат енергоресурсів при тязі поїздів та даними таблиці 3.1. Так, за 2007 р. відповідно до ф. № 4-мтп та № 4-мтп (св) було спожито 580929,2 т дизельного палива. За розрахунками, добуток середньої норми витрат дизельного палива на проїзну роботу (розрахунок здійснюється на 10 тис. ткм брутто) та річного експлуатаційного вантажообігу брутто тепловозів, млн. ткм брутто як показник середньорічних витрат дизельного палива тепловозною тягою за той же рік склав 177416,2 т.

Такі розбіжності спостерігаються за всі 9 років досліджуваного періоду, адже в ф. № 4-мтп та № 4-мтп (св) фіксується кінцеве споживання дизельного палива всього по окремій залізниці та містить відповідно не тільки обсяги споживання палива на тягу поїздів.

Потрібно зазначити, що частина витрат дизельного палива спрямовується на забезпечення маневрової роботи, потреб локомотивних депо та дизель-електростанцій. Це може бути пов'язане з тіньовими вантажообігами, корупційними схемами та прямим кримінальним впливом в сфері закупівель, а також, маніпулюванням та непрозорістю інформації та стану щодо обсягів витрат дизельного палива по залізницях. Відтак, це свідчить про неефективне, не системне та не підтримуваний стан економіко-екологічним управлінням підприємствами залізничного транспорту.

Третій етап структурно-динамічного моделювання (див. рис. 5.1) передбачає обґрунтування найбільш перспективних напрямів витрат на охорону НПС ПЗТ. Теоретичні напрацювання щодо застосування методу аналізу ієрархій (МАІ) Саати дають нам можливість використати потенціал цього аналізу для обґрунтування пріоритетів розподілу коштів на охорону НПС залізницями України.

Беручи за основу проведений у попередньому параграфі аналізування експертного опитування 23 експертів (фахівців-екологів) 6 залізниць України, які брали участь в експертному опитуванні, була здійснена оцінка узгодженості групи за коефіцієнтом конкордації Кендела. В результаті проведених обчислень був обраний еталонний експерт за номером 6, при видаленні якого з експертної групи, значення цього коефіцієнта було найменшим. Тобто, цей експерт є типовим, а відтак, його думка щодо розподілу показників впливу пересувних джерел забруднення підприємств залізничного транспорту на довкілля є еталонною, може слугувати певним орієнтиром. Отже, ми побудували вектор пріоритетів, представлений у таблиці 5.6 згідно розрахунків, наведених у додатку (Додаток Г).

Необхідно відзначити, що прямі зв'язки відсутні щодо розподілу коштів на відповідну шкоду і в них немає необхідності, адже чим більший негативний вплив діяльності ПЗТ, тим більшими повинні бути витрати для запобігання цієї шкоди. А обґрунтування збільшення витрат в основному і

відбувається за рахунок того, що такий негативний вплив має тенденцію до збільшення і до помилкового визначення пріоритетів.

Таблиця 5.6

Розрахункові значення вектора пріоритетів «еталонного» експерта

№з/п	Показники	Вектори пріоритетів «еталонного» експерта	Пріоритети
1	Забруднення атмосферного повітря тепловозною тягою	0,1815	2
2	Значне споживання води	0,0812	7
3	Скид зворотних вод	0,0187	8
4	Забруднення ґрунтів	0,1167	3
5	Утворення відходів	0,1035	6
6	Забруднення довкілля електровозною тягою	0,2741	1
7	Аварійні забруднення при перевезенні небезпечних вантажів	0,1105	5
8	Розмір капітальних інвестицій та поточних витрат на охорону навколишнього природного середовища	0,1138	4

Примітка: розраховано та складено автором

За думкою експертів найбільший негативний вплив на довкілля спричиняють забруднення електровозною тягою (0,2741). Цей показник є комплексним, який складається з 4 показників, а саме: шумове забруднення, вібраційне забруднення, іонізуючий вплив, електромагнітне випромінювання. На другому місці забруднення атмосферного повітря тепловозною тягою (0,1815). І найменш важливою шкодою з точки зору цього експерта є скид зворотних вод.

Науково обґрунтувати визначення пріоритетів можна шляхом застосування сучасних підходів до забезпечення сталого розвитку ПЗТ. Відсутність зв'язку (значення $R^2 = 0,0028$) між інтегральним показником впливу рухомого складу (пересувні джерела забруднення) ПЗТ на довкілля (Y) та розміром екологічних витрат на НПС (X) підтверджує раніше зроблені висновки щодо необхідності заміни традиційних підходів в розподілі коштів на підходи, які базуються на засадах сталого розвитку було розраховано на підставі даних табл. 5.7.

Таблиця 5.7

Динаміка значень інтегральних показників зменшення впливу та розміру екологічних витрат на охорону НПС від пересувних джерел забруднення ПЗТ

Роки	Розмір капітальних інвестицій та поточних витрат на охорону НПС від пересувних джерел забруднення ПЗТ	Інтегральні показники зменшення впливу рухомого складу (пересувних джерел забруднення) ПЗТ на довкілля
2007	0,4579	0,7174
2008	1,3496	0,8207
2009	1,0690	0,8439
2010	0,5494	0,6820
2011	1,6632	0,6999
2012	2,0109	0,7648
2013	0,9576	0,9679
2014	0,5213	0,7663
2015	0,4211	0,8647

Примітка: розраховано та складено автором

Покращення стану, яке би мало відбутися при традиційній філософії: «Чим краще фінансування, тим кращий показник» не виправдовує себе. Це підтверджується порівнянням цих показників за 2012 р. (див. табл. 5.3 та 5.4).

Як бачимо у табл.5.8, за вказаний рік розмір витрат був найбільшим, а інтегральний показник зменшення впливу був одним з найгірших.

На основі аналізу розподілу витрат залізниць України на охорону НПС за 2007–2015 рр. були розраховані за методом МАІ відповідні вектори-пріоритети. Результати проведеного аналізу ієрархій по пріоритетах розподілу витрат необхідно порівняти з координатами вектора пріоритетів еталонного експерта щодо впливу пересувних джерел забруднення підприємств залізничного транспорту на довкілля. Результати такого порівняння вказують на певну не відповідність в пріоритетах еталонного експерта та розподілі пріоритетів витрат на охорону НПС за досліджуваний період часу.

5.3. Моделі структурних коливань розподілу екологічних витрат та економетричне моделювання залежності екологічних витрат підприємств залізничного транспорту від основних детермінант

Моделювання структурних коливань розподілу витрат залізниць на охорону НПС на основі методу ентропії був наступним четвертим етапом (див. рис. 5.1).

Зокрема, у працях (Шмойлова ред., 2004, с.238-242; Баришнікова, 2013), подається алгоритм розрахунку показника структурних коливань (ентропії). Пропонується здійснювати спостереження для деякої системи X . Припускаємо, що стан системи є повністю відомим, задля оцінювання інформації, здобутої в результаті цього. У такому випадку показник ентропії дорівнює 0. До одержання інформації система позначалася як $A(X)$. Тоді, інформація, отримана після з'ясування стану системи X , позначимо через Bx , яка розраховується як зменшення ентропії, та має такий вигляд:

$$Bx = A(X) - 0 \Rightarrow Bx = A(X) \quad (5.13)$$

Звідси, робимо висновок про те, що ентропія системи дорівнює кількості здобутої інформації у випадку, коли стан фізичної системи цілком відомий.

Звідси:

$$Bx = -\sum K_i \log K_i, \quad (5.14)$$

де:

$$K_i = K(X = x_i) \quad (5.15)$$

З формули 5.14 випливає, що інформація Bx розраховується як середнє значення логарифму ймовірності стану. Часткову інформацію про те, що система X перебуває у певному стані x_i , розглядають, як окремий доданок $(-\log K_i)$. Якщо позначити цю інформацію як Bx_i , то отримаємо наступне співвідношення:

$$Bx_i = -\log K_i \quad (5.16)$$

Звідси, вона визначається як повна інформація, здобута через окремі відомості, та має вигляд:

$$Bx = -\sum K_i \log K_i = S(-\log K(X)) \quad (5.17)$$

У цьому рівнянні через x виражено кожний стан системи.

Враховуючи, що значення K_i в межах від 0 до 1 ($0 \leq K_i \leq 1$), то звідси, випливає висновок, що обидві інформації (повна та часткова) є додатніми. Якщо всі можливі стани рівно можливі $K_1 = K_2 = \dots = K_n = 1/n$, то

$$Bx_i = -\log k = \log n, \quad (5.18)$$

Беручи до уваги доробок науковців, вчених, які займалися вивченням питань ентропії, в тому числі і в економіці, застосуємо їх напрацювання для визначення зміни ентропії розподілу витрат залізниць України на охорону навколишнього природного середовища за досліджуваний в дисертаційній роботі період часу з 2007 р. по 2015 р.

Згідно теорії статистики, ентропія розглядається як міра невизначеності даних спостережень. Цей показник, що залежить від кількості ознак та від їх

ймовірностей, визначає наявність закономірності в концентрації окремих градацій в найменшого числа позицій. Він представляє собою від'ємну суму добутку ймовірностей значень випадкової змінної на логарифми цих ймовірностей.

Обчислення значення показника ентропії було здійснено на основі аналізу витрат підприємств залізничного транспорту на природоохоронні заходи, проведеного у розділ 3 та розрахунку інтегральних показників зменшення впливу рухомого складу (пересувних джерел забруднення) ПЗТ на довкілля, розрахованого та проаналізованого у розділі 5 в п. 5.2. Результати розрахункових значень показника ентропії та його зміни в часі за досліджуваних 9 років, представлено у вигляді рис. 5.5 та табл. 5.8.

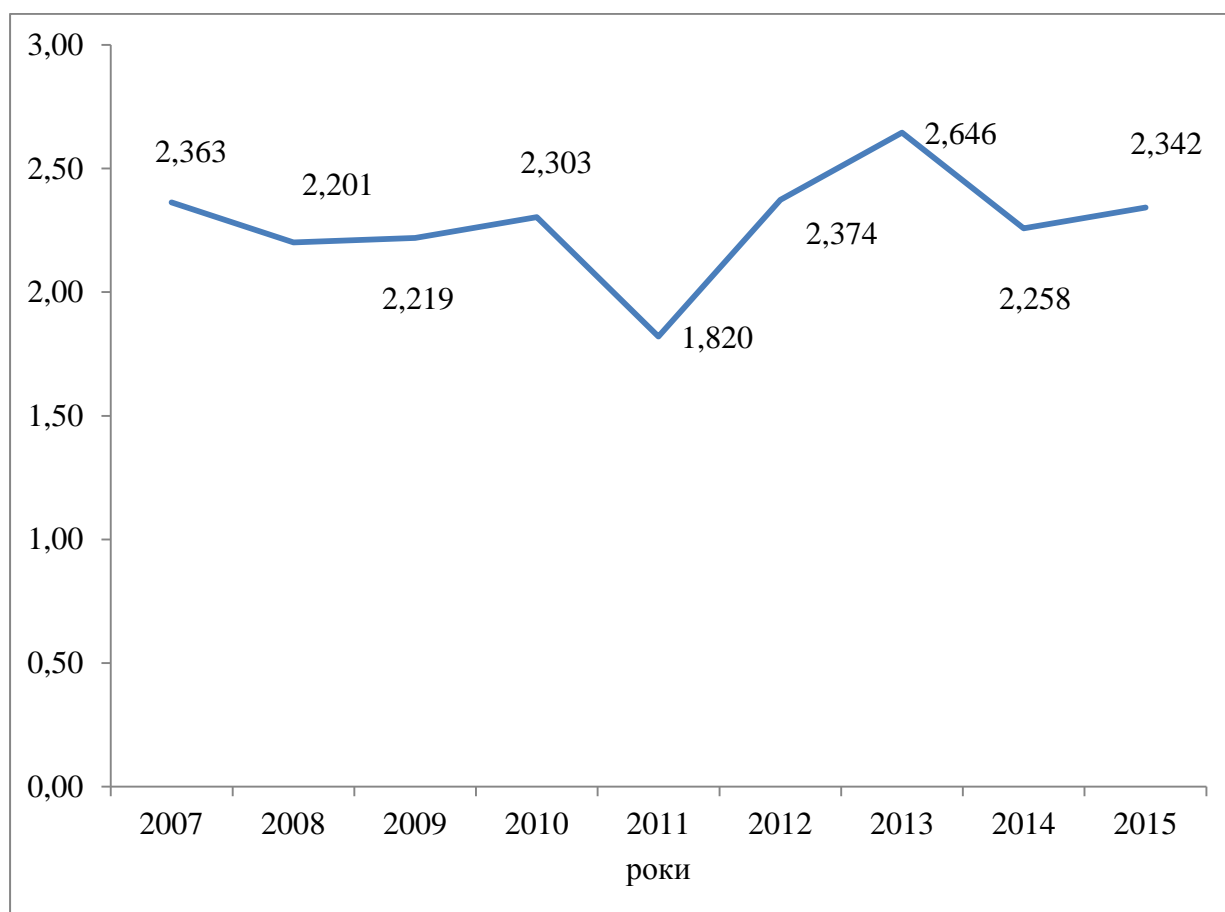


Рис. 5.5. Ентропія розподілу витрат на охорону навколишнього середовища підприємств залізничного транспорту за 2007-2015 рр.

Примітка: побудовано автором на основі проведених розрахунків

Похідні розподілу витрат залізниць України за 2007–2015 рр.

Роки	$\frac{\partial E}{\partial t}$	$\frac{\partial^2 E}{\partial t^2}$
2007		
2008	-0,1617	
2009	0,0174	0,1791
2010	0,0841	0,0667
2011	-0,4825	-0,5666
2012	0,5532	1,0357
2013	0,2720	-0,2813
2014	-0,3874	-0,6593
2015	0,0834	0,4708

Примітка: розраховано та сформовано автором

Як видно з рисунку, стрімкий приріст ентропії спостерігається у період з 2011 р. по 2013 р. Це свідчить про невірноваженість системи, порушення рівноваги в системі управління витратами на охорону навколишнього природного середовища. З 2014 р. відбувся спад цього показника та незначне зростання у 2015 р. Тому виникає необхідність забезпечення керованості системи розподілу коштів.

Значення другої похідної ентропії за часом показує, що 2012 р. характеризувався найбільшим значенням приросту неупорядкованості в системі розподілу коштів, оскільки його значення має найбільшу величину за всі досліджувані роки.

Такий аналіз слід виконувати при забезпеченні виконання Транспортної стратегії України на період до 2020 р. та вимог чинного українського та Європейського законодавств, які встановлюють конкретні показники. Для прикладу реалізація стратегії дасть змогу:

- модернізувати транспортну систему та підвищити ефективність її функціонування;
- задовольнити потребу національної економіки і населення у перевезеннях та підвищити якість і доступність транспортних послуг;
- забезпечити своєчасність доставки вантажів; удосконалити систему управління галуззю транспорту;
- збільшити пропускну спроможність транспортної мережі; підвищити рівень безпеки на транспорті;
- зменшити на 30 відсотків обсяг викидів шкідливих речовин в атмосферу;
- зменшити на 15-20 відсотків енергоємність транспорту, залізничного – з 10,32 до 8,75 грама умовного палива на 1 тонно-кілометр;
- прискорити темпи інтеграції вітчизняної транспортної системи до європейської та світової транспортних систем, максимально використати транзитний потенціал держави.

Але, враховуючи необхідність індикації значень різномірних, різнонаправлених елементів економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту, важливим є розроблення універсального вимірника ефективності такого управління.

Оскільки ентропія є показником міри неупорядкованості системи, тобто мірою хаосу, для забезпечення вимоги сталого розвитку підприємств залізничного транспорту повинен відповідати якомога менший її приріст. Скористаємося апаратом математичного програмування для досягнення оптимальних значень структури екологічних витрат, які забезпечать мінімальний приріст ентропії. Постановка задачі виглядатиме наступним чином:

– функція цілі (формула 5.19):

$$Z \rightarrow \min, \quad (5.19)$$

де Z – приріст ентропії.

Критерієм оптимізації цієї цільової функції є «мінімум приросту ентропії».

– обмеження (формули 5.20 – 5.21):

$$W_{i_{\min}} \leq W_{ij} \leq W_{i_{\max}}, \quad (5.20)$$

де W_{ij} – частка i -го виду екологічних витрат в j -тому році,

i – індекс виду екологічних витрат ($i = \overline{1,9}$),

j – індекс року ($j = \overline{1,9}$);

$W_{i_{\min}}$ – мінімальне значення i -тої частки екологічних витрат в період з 2007 по 2015 рр.;

$W_{i_{\max}}$ – максимальне значення i -тої частки екологічних витрат в період з 2007 по 2015 рр.

Цей діапазон (див. формула 5.20) означає ймовірні межі варіації частки i -го виду екологічних витрат по роках. Необхідно відзначити, що в обмеженнях ми зробили припущення, що значення часток повинні знаходитися в межах не нижче відповідного мінімального значення по роках та не перевищувати максимального значення.

Система обмежень має вигляд:

$$\sum_{i=1}^9 W_{ij} = 1$$

$$\left\{ \begin{array}{l} W_{i_{\min}} \leq W_{1j} \leq W_{i_{\max}} \\ W_{i_{\min}} \leq W_{2j} \leq W_{i_{\max}} \\ W_{i_{\min}} \leq W_{3j} \leq W_{i_{\max}} \\ W_{i_{\min}} \leq W_{4j} \leq W_{i_{\max}} \\ W_{i_{\min}} \leq W_{5j} \leq W_{i_{\max}} \\ W_{i_{\min}} \leq W_{6j} \leq W_{i_{\max}} \\ W_{i_{\min}} \leq W_{7j} \leq W_{i_{\max}} \\ W_{i_{\min}} \leq W_{8j} \leq W_{i_{\max}} \\ W_{i_{\min}} \leq W_{9j} \leq W_{i_{\max}} \end{array} \right\}, \quad (5.21)$$

W_{1j} – частка витрат на охорону атмосферного повітря і проблеми зміни клімату за j -тий рік;

W_{2j} – частка витрат на очищення зворотних вод за j -тий рік;

W_{3j} – частка витрат на поводження з відходами за j -тий рік;

W_{4j} – частка витрат на захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод за j -тий рік;

W_{5j} – частка витрат на зниження шумового і вібраційного впливу за j -тий рік;

W_{6j} – частка витрат на збереження біорізноманіття і середовища існування за j -тий рік;

W_{7j} – частка витрат на радіаційну безпеку за j -тий рік;

W_{8j} – частка витрат на науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування за j -тий рік;

W_{9j} – частка витрат на інші напрями природоохоронної діяльності за j -тий рік.

Виконаємо постановку задачі за допомогою програми Microsoft Excel 2010 офісного пакету Microsoft Office, а її розв'язок автоматизуємо за допомогою інструменту «Поиск решений» (Додаток Д). В результаті оптимізації ми отримали оптимізовану структуру витрат, яка забезпечує встановлений критерій оптимізації (табл. 5.9).

Саме такі значення часток витрат як за напрямками, так і по роках мали би забезпечувати сталість економіко-екологічного управління залізничної галузі.

Оптимізована структура витрат на охорону навколишнього природного середовища за 2008-2015 рр. відрізняється від відповідних фактичних значень, наведених у таблиці 3.7 розділу 3. Зокрема, значення показника «Охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату» за 2014-2015 рр.

оптимізованою структурою за становлять відповідно 0,6252 та 0,6809 та демонструють істотне перевищення за ці 2 роки за фактичною структурою витрат. А частки витрат на поводження з відходами, навпаки ілюструють перевищення їх за оптимізованою структурою витрат. Практично незмінною залишилася структура за обома варіантами для 2013 р., який характеризувався незначними відхиленнями приросту ентропії.

Таблиця 5.9

Оптимізована розрахована структура часток екологічних витрат за напрямками за 2007-2015 рр.

Роки	Охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	Очищення зворотних вод	Поводження з відходами	Захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	Зниження шумового і вібраційного впливу	Збереження біорізноманіття і середовища існування	Радіаційна безпека	Науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	Інші напрями природоохоронної діяльності
2007	0,3683	0,2015	0,0340	0,1186	0,0017	0,1482	0,0002	0,0051	0,1225
2008	0,4558	0,1591	0,0613	0,1433	0,0317	0,0796	0,0057	0,0072	0,0563
2009	0,1449	0,2347	0,0535	0,3897	0,0029	0,1063	0,0118	0,0090	0,0473
2010	0,2011	0,2940	0,0447	0,1354	0,0004	0,2712	0,0050	0,0051	0,0432
2011	0,5313	0,0935	0,0479	0,0832	0,0490	0,0712	0,0459	0,0293	0,0486
2012	0,6252	0,1821	0,0232	0,0853	0,0000	0,0754	0,0001	0,0000	0,0087
2013	0,2163	0,1551	0,0440	0,0853	0,1340	0,1110	0,0002	0,0004	0,2537
2014	0,6252	0,1821	0,0232	0,0853	0,0000	0,0754	0,0001	0,0000	0,0087
2015	0,6809	0,1164	0,0232	0,0853	0,0100	0,0754	0,0001	0,0000	0,0087

Примітка: розраховано та складено автором

Зміна структури екологічних витрат на очищення зворотних вод незначно відхиляється за оптимізованою структурою за період з 2008 по 2014 рр., лише за 2015 р. їх частка в загальному обсязі річних витрат на охорону

навколишнього природного середовища за фактичною структурою більш ніж вдвічі перевищує значення за оптимізованою та становить 0,1164.

Саме за такої структури екологічних витрат можливо досягнути мінімального приросту ентропії (цей приріст і був обраний в якості цільової функції). Таким чином, забезпечена ідентифікація станів сталого розвитку за різних умов функціонування системи економіко-екологічного управління. В якості умов ми пропонуємо розглядати варіанти розподілу екологічних витрат за напрямками. Така оптимізація може слугувати способом обґрунтування напрямів екологічних витрат для забезпечення сталого розвитку підприємств залізничного транспорту.

Однією із задач дисертаційного дослідження, як виявилось, з'явилася необхідність в забезпеченні позитивної динаміки показників розподілу витрат на охорону НПС. Цього можна досягнути за рахунок перерозподілу коштів та перебору варіантів значення таксономічного показника у відповідності із обраним варіантом розподілу.

На основі алгоритму проведення таксономічного аналізу розвитку системи, викладеного у праці О.І. Іляша (2012, с. 294), дістали подальшого розвитку алгоритми розрахунку динамічних характеристик впливу пересувних джерел забруднення ПЗТ на навколишнє природне середовище та розподілу витрат на його охорону, представлені на рис. 5.6.

Щодо градації значень розрахованих показників, то чим вищий рівень цього показника, тим є вищий рівень розвитку системи. Цей алгоритм передбачає розрахунок таксономічних показників по окремих об'єктах та періодах часу. Тобто, його виконання призведе до необхідності побудови комплексу моделей, який складається з:

1. Таксономічних показників рівня розвитку (статична характеристика множини елементів) розподілу екологічних витрат за напрямками (охорона атмосферного повітря і негативний внесок у зміну клімату; поводження з відходами (включаючи переробку низько радіоактивних відходів, компостування сміття, утилізацію); очищення



Рис. 5.6. Етапи проведення таксономічного аналізу рівня розвитку системи ЕЕУ ПЗТ

Примітка: розроблено автором

оборотних вод (включаючи запобігання та очищення скидів у поверхневі води); захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод (включаючи усі види усунення забруднення); зниження шумового і вібраційного впливу (за винятком заходів з метою охорони праці); збереження біорізноманіття і середовища існування; радіаційна безпека (за винятком заходів для запобігання аваріям і катастрофам); науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування; інші напрями природоохоронної діяльності) за кожен рік окремо у період з 2007 по 2015 рр. окремо для таких ПЗТ загального користування: Державне територіально-галузеве об'єднання “Львівська залізниця”, Одеська залізниця, Державне підприємство

“Придніпровська залізниця”, Державне територіально-галузеве об’єднання “Південно-Західна залізниця”, Державне підприємство “Донецька залізниця”, Державне підприємство “Південна залізниця”.

2. Таксономічних показників рівня розвитку (динамічна характеристика одного елемента) розподілу екологічних витрат за напрямками вцілому для 6 ПЗТ загального користування (Державне територіально-галузеве об’єднання “Львівська залізниця”, Одеська залізниця, Державне підприємство “Придніпровська залізниця”, Державне територіально-галузеве об’єднання “Південно-Західна залізниця”, Державне підприємство “Донецька залізниця”, Державне підприємство “Південна залізниця”) по роках з 2007 по 2015 р.

3. Таксономічних показників рівня розвитку (динамічна характеристика множини елементів) екологічних витрат за напрямками вцілому для 6 залізниць (Державне територіально-галузеве об’єднання “Львівська залізниця”, Одеська залізниця, Державне підприємство “Придніпровська залізниця”, Державне територіально-галузеве об’єднання “Південно-Західна залізниця”, Державне підприємство “Донецька залізниця”, Державне підприємство “Південна залізниця”) по роках з 2007 по 2015 рр.

Всі розрахунки були зведені у табл. 5.10 – 5.12, а проміжні результати розрахунків в додатку (Додаток Ж). У відповідності із запропонованим алгоритмом проведення таксономічного аналізу рівня розвитку системи ЕЕУ ПЗТ та задекларованим комплексом моделей, охарактеризуємо динаміку таксономічних показників рівня розвитку системи розподілу екологічних витрат по залізницях України за 2007-2015 рр., результати розрахунків зведені у таблицю.

Як бачимо, рівень розвитку системи розподілу екологічних витрат по досліджуваних об’єктах (ПЗТ) змінюється від найнижчого до низького, що може бути свідченням не ефективного розподілу коштів на охорону НПС за окремими залізницями. Результати розрахунків засвідчили, що рівень

Таксономічні показники рівня розвитку системи розподілу екологічних витрат по залізницях України
за 2007-2015 рр.

Підприємства залізничного транспорту загального користування	Роки								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Державне територіально-галузеве об'єднання "Львівська залізниця"	0,2213	0,2057	0,2048	0,2275	0,3288	0,2867	0,2183	0,1418	0,2232
Одеська залізниця	0,1029	0,1793	0,2257	0,1388	0,2719	0,1969	0,1608	0,3310	0,3562
Державне підприємство "Придніпровська залізниця"	0,1348	0,3266	0,3048	0,2363	0,2515	0,3119	0,2971	0,2241	0,2198
Державне територіально-галузеве об'єднання "Південно-Західна залізниця"	0,2032	0,3051	0,3841	0,2084	0,2510	0,3170	0,2124	0,2630	0,3586
Державне підприємство "Донецька залізниця"	0,1708	0,3043	0,2357	0,2704	0,2934	0,2682	0,1849	0,3009	0,2817
Державне підприємство "Південна залізниця"	0,1628	0,2274	0,3304	0,1715	0,1385	0,1777	0,1896	0,2039	0,2259

Примітка: сформовано автором на підставі проведених розрахунків за методом (Плюта, 1980)

розвитку системи розподілу екологічних витрат в цілому відрізняється від аналогічного розподілу по окремих об'єктах. Так, градація рівня змінюється від найнижчого до середнього в досліджуваний період. Причому, найнижчий рівень відповідає 2011 р., низький – 2007, 2008, 2010 та періоду з 2012 по 2015 рр., середнім рівнем характеризується тільки один період – 2009 р.

Таксономічні показники рівня розвитку системи розподілу екологічних витрат за 9 досліджуваних років п'яти підприємств залізничного транспорту (Державне територіально-галузеве об'єднання “Львівська залізниця”, Державне територіально-галузеве об'єднання “Львівська залізниця”, Одеська залізниця, Державне підприємство “Придніпровська залізниця”, Державне підприємство “Донецька залізниця”, Державне підприємство “Південна залізниця”) характеризувалися діапазоном рівня від найнижчого до низького.

Таблиця 5.11

Динаміка таксономічного показника рівня розвитку системи розподілу екологічних витрат по сукупності залізниць України в цілому за 2007-2015 рр.

Роки	Значення показника	Норматив	Характеристика рівня розвитку системи
2007	0,3664	0,2-0,39	низький
2008	0,3283		
2009	0,4061	0,4-0,59	середній
2010	0,3671	0,2-0,39	низький
2011	0,1891	0,0001-0,19	найнижчий
2012	0,3245	0,2-0,39	низький
2013	0,3362		
2014	0,3416		
2015	0,3538		

Примітка: сформовано автором на підставі проведених розрахунків за методом (Плюта, 1980)

Таксономічні показники як динамічні характеристики множини напрямів екологічних витрат, розподілених по 6 залізницях

Роки	Таксономічні показники d_i^{*2}	$\Delta d_i^{*2} + 1$
2007	0,5549	0,0471
2008	0,5958	
2009	0,5570	-0,0448
2010	0,5026	-0,0577
2011	0,5699	0,0722
2012	0,5363	-0,0371
2013	0,5347	-0,0018
2014	0,5049	-0,0310
2015	0,5150	0,0103

Примітка: сформовано автором на підставі проведених розрахунків за методом (Плюта, 1980)

Державне територіально-галузеве об'єднання “Південно-Західна залізниця” за період з 2007 по 2015 рр. ці таксономічні показники стабільно характеризувалися низьким рівнем розвитку системи розподілу екологічних витрат (від 0,2032 до 0,3841).

Така невідповідність рівнів розвитку системи розподілу екологічних витрат по сукупності об'єктів та по окремих об'єктах може бути пояснено результатом синергетичного впливу розподілу по об'єктах на розподіл екологічних витрат по сукупності вцілому. Отже, доведено, що система розподілу цих витрат має емерджентні властивості, які слід враховувати при економіко-екологічного управління сталого розвитку ПЗТ.

Отже, подальше дослідження структурно-динамічного моделювання системи економіко-екологічного управління сталого розвитку ПЗТ буде стосуватися обґрунтування варіантів управлінських рішень з метою

раціоналізації розподілу екологічних витрат ПЗТ. Пропонується здійснювати таке обґрунтування із використанням ієрархічної економетричної моделі залежності екологічних витрат від основних детермінант.

Динамічна модель системи – сукупність співвідношень, що визначають вихід системи в залежності від входу та стану системи. Динамічна модель відтворює зміни об'єкта, які відбуваються з плином часу, або особливості функціонування об'єкта. Динамічне моделювання використовується для опису поведінки об'єкта в будь-який довільний змінний момент часу. Структурно-динамічне моделювання – це процес створення моделі відкритої динамічної системи. Вперше був запропонований алгоритм проведення структурно-динамічного моделювання системи ЕЕУ СР ПЗТ, яка складається з 6 взаємопов'язаних етапів. Кожний з етапів має багатомірні зв'язки із попередніми етапами. Основні етапи такого моделювання системи ЕЕУ ПЗТ представлені на рис. 5.6.

Мета створення такої моделі полягає у виявленні впливу екзогенних змінних макrorівня на відповідні ендogenous змінні, що, в свою чергу, стають екзогенними на мезорівні і визначають відповідні ендogenous змінні. Ендogenous змінні мезорівня виявляються екзогенними змінними мікрорівня і визначають відповідні ендogenous змінні мікрорівня. Всі ці змінні ми об'єднали у 3 блоки, що представлено у додатку (Додаток 3), а в ідентифікаторах на рис.5.7.

I. У блок «Екзогенні змінні макrorівня» входять:

1. VYPDOB – випуск добувної промисловості і розроблення кар'єрів у фактичних цінах, млн. грн.;
2. VYPPER – випуск переробної промисловості у фактичних цінах, млн. грн.;
3. VYPSILG – випуск сільського господарства, лісового господарства та рибного господарства у фактичних цінах, млн. грн.;
4. OKAMVUG – обсяги виробництва кам'яного вугілля, тис. т;
5. OZALRMAR – обсяги виробництва залізної та марганцевої руди, тис. т;

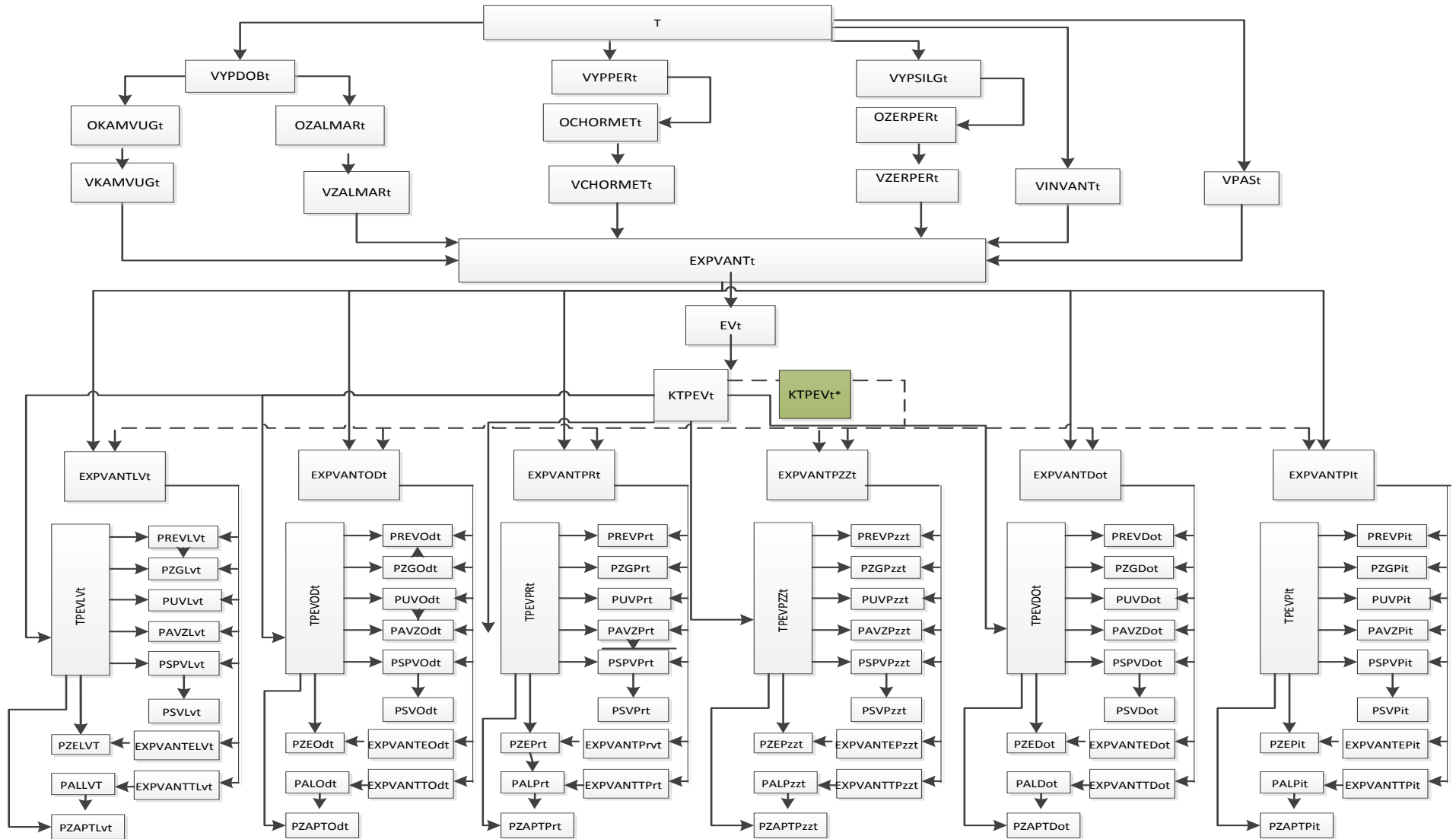


Рис. 5.7 Економетрична модель залежності екологічних витрат ПЗТ від основних детермінант (в індикаторах)

* – комплексний показник таксономічного рівня розвитку системи ЕЕУ СР ПЗТ щодо розподілу екологічних витрат за оптимізованою їх структурою за методом ентропії

Примітка: розроблено автором

1. OCHORMET – обсяги виробництва чорних металів, тис. т;
2. OZERPER – обсяги виробництва зерна та продукції перемолу, тис. т.

Значення показників, які ввійшли в цей блок, були взяті з офіційних статистичних даних (Державна служба статистики України, 2017). Зміни перших 3 показників цього блоку обумовлені економічною динамікою. Тобто, основним фактором виступає час. Найбільш адекватними трендовими рівняннями динаміки цих показників є відповідно поліном 2 ступеня; поліном 3 ступеня та експоненційний тренд.

У результаті моделювання було встановлено, що основним фактором, який обумовлює обсяги виробництва кам'яного вугіллям та обсяги виробництва руди залізної та марганцевої є також, фактор часу, як і для попередніх 3 показників, і показник випуску добувної промисловості і розроблення кар'єрів.

Наступний показник цієї групи – «Обсяги виробництва чорних металів, також, обумовлений впливом фактору часу і випуском переробної промисловості. Зміни останнього показника цього блоку – «Обсяг виробництва зерна та продукції перемолу» описуються впливом фактору часу і факторною ознакою «Випуск сільського господарства, лісового господарства та рибного господарства».

II. У блок «Екзогенні змінні мезорівня» входять:

1. VKAMVUG – відправлено кам'яного вугілля, тис. т;
2. VZALRMAR – відправлено руди залізної та марганцевої, тис. т;
3. VCHORMET – відправлено чорних металів, тис. т;
4. VZERPER – відправлено зерна та продукції перемолу, тис. т;
5. VINVANT – відправлено інших вантажів, тис. т;
6. VPAS – відправлено пасажирів, тис. осіб;
7. EXPVANT – експлуатаційний вантажообіг бруто, тис. ткм бруто;
8. EV – розмір екологічних витрат, тис. грн;
9. KTPV – комплексний таксономічний показник системи розподілу екологічних витрат;

КТР_V* – комплексний показник таксономічного рівня розвитку системи ЕЕУ СР ПЗТ щодо розподілу екологічних витрат за оптимізованою їх структурою за методом ентропії.

Дані по перших 7 показниках, що належать цьому блоку, були взяті з довідника основних показників роботи залізниць України (Довідник, 2016). 8 показник був розрахований за даними державної форми статистичної звітності №1-екологічні витрати «Витрати на охорону навколишнього природного середовища та екологічні платежі за 20__ рік». Ці фактори обумовлюють рівень екологічного навантаження внаслідок діяльності підприємств залізничного транспорту.

III. У блок «Екзогенні змінні мікрорівня» входять змінні для таких ПЗТ, як Державне територіально-галузеве об'єднання “Львівська залізниця” (Lv), Одеська залізниця (Od), Державне підприємство “Придніпровська залізниця” (Pr), Державне територіально-галузеве об'єднання “Південно-Західна залізниця” (Pzz), Державне підприємство “Донецька залізниця” (Do), Державне підприємство “Південна залізниця” (Pi):

1. EXPVANTLv, EXPVANTOd, EXPVANTPr, EXPVANTPzz, EXPVANTDo, EXPVANTPi – експлуатаційний вантажообіг брутто, тис. ткм брутто;

2. EXPVANTTLv, EXPVANTTOd, EXPVANTTPr, EXPVANTTzz, EXPVANTTDo, EXPVANTTPi – експлуатаційний вантажообіг брутто тепловозною тягою, тис. ткм брутто;

3. EXPVANTELv, EXPVANTEOd, EXPVANTEPr, EXPVANTEzz, EXPVANTEDo, EXPVANTEPi – експлуатаційний вантажообіг брутто електровозною тягою, тис. ткм брутто;

4. PREVLv, PREVOd, PREVPr, PREVPzz, PREVDo, PREVPi – показники розміру екологічних витрат, тис. грн;

5. PZGLv, PZGOd, PZGPr, PZGPzz, PZGDo, PZGPi – показники забруднення ґрунтів, га;

6. PUVL_v, PUV_{Od}, PUVPr, PUVPr_{zz}, PUV_{Do}, PUVPr_i – показники утворення відходів, т;
7. PSPVL_v, PSPV_{Od}, PSPVPr, PSPVPr_{zz}, PSPV_{Do}, PSPVPr_i – показники споживання води, тис. м³;
8. PSVL_v, PSV_{Od}, PSVPr, PSVPr_{zz}, PSV_{Do}, PSVPr_i – показники скиду зворотних вод, тис. м³;
9. PAVZL_v, PAVZ_{Od}, PAVZPr, PAVZPr_{zz}, PAVZ_{Do}, PAVZPr_i – показники аварійних забруднень при перевезенні небезпечних вантажів, од.;
10. TPEVL_v, TPEV_{Od}, TPEVPr, TPEVPr_{zz}, TPEV_{Do}, TPEVPr_i – таксономічні показники системи розподілу екологічних витрат;
11. PALL_v, PAL_{Od}, PALPr, PALPr_{zz}, PAL_{Do}, PALPr_i – обсяги споживання дизельного палива тепловозною тягою б залізницями, т;
12. PZEL_v, PZE_{Od}, PZEPr, PZEPr_{zz}, PZE_{Do}, PZEPr_i – комплексний показник забруднення довкілля електровозною тягою;
13. PZAPTL_v, PZAPT_{Od}, PZAPTPr, PZAPTPr_{zz}, PZAPT_{Do}, PZAPTPr_i – показники забруднення атмосферного повітря тепловозною тягою, кг.

Значення 3 перших показників цього блоку: експлуатаційний вантажообіг бруто (EXPVANT); експлуатаційний вантажообіг бруто електровозною тягою (EXPVANTE); експлуатаційний вантажообіг бруто тепловозною тягою (EXPVANTE) для кожної із залізниць були взяті з довідника (Довідник, 2016).

Для розрахунку показників експлуатаційної діяльності підприємств залізничного транспорту вихідним показником виступає експлуатаційний вантажообіг бруто. Цей показник є мірою характеристики обсягів перевізної роботи, що враховує фактичну відстань переміщення вантажу та розраховується на момент здійснення перевезення.

Група показників з цього блоку, а саме: розмір екологічних витрат (PREV); забруднення ґрунтів (PZG); утворення відходів (PUV); споживання води (PSPV); скид зворотних вод (PSV); аварійні забруднення при перевезенні небезпечних вантажів (PAVZ) для кожної із залізниць були взяті і

систематизовані із щорічних звітів про роботу з охорони навколишнього середовища.

Таксономічні показники системи розподілу екологічних витрат (ТРЕV) розраховані на V етапі нашого моделювання на основі таксономічного показника рівня розвитку системи розподілу екологічних витрат по залізницях України за 2007 – 2016 рр.

Показник (PAL) був обчислений на основі обробки і систематизації даних про обсяги витрат палива на роботу двигунів залізничного транспорту, поданих ПЗТ у формах державного статистичного спостереження ф. № 4-мп та № 4-мп (св) «Звіт про залишки і використання енергетичних матеріалів та продуктів перероблення нафти», затверджених наказом Держкомстат України № 222 від 5 вересня 2011 року (Державний комітет статистики України, 2011).

Комплексний показник забруднення довкілля електровозною тягою (PZE) був обчислений за допомогою інтегрального оцінювання впливу тепловозної тяги на довкілля на I та II етапах нашого моделювання. Показники забруднення атмосферного повітря тепловозною тягою (PZAPT) були розраховані з використанням затверджених методики розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від транспортних засобів та методики розрахунку викидів шкідливих речовин у повітря від авіаційного, водного та залізничного транспорту.

Вибір показників цієї моделі обумовлений галузевою специфікою діяльності підприємств залізничного транспорту, як однією із основних інфраструктурних галузей. Обсяги вантажних перевезень напряму залежать від результатів діяльності 3 видів промисловості (добувної промисловості і розроблення кар'єрів; переробної промисловості; сільського господарства, лісового господарства та рибного господарства).

Причому це відбувається на фоні зростання частки вантажообігу залізничного транспорту у порівнянні з іншими видами транспорту з 47% у 2005 р. до 59% у 2014 р. До того ж саме ці три галузі забезпечують приблизно

75% від усіх обсягів перевезень. 2 останні блоки екзогенних змінних на відповідному рівні ієрархії моделі перетворюються на ендогенні змінні.

Всі розрахунки та модельні побудови були проведені із застосуванням пакету статистичної програми SPSS Statistics Version 22 (Додаток К) для побудови економетричних залежностей (лінійних та різного рівня складності квазі-лінійних); оцінки тісноти зв'язку між відповідними значеннями аргументів (причин або факторів) та функцій (результатів або наслідків). Цей софт дозволив нам оцінити якість проведених модельних побудов за такими критеріями: абсолютна помилка; відносна помилка; критерій Фішера; критерій Стьюдента; критерій Дарбіна-Уотсона.

Ми поєднали можливості пакету статистичної програми SPSS Statistics Version 22 із потенціалом програми Microsoft Excel 2010 офісного пакету Microsoft Office. Так, проведення прогностичних розрахунків за відповідними модельними побудовами доцільно проводити із застосуванням цього табличного процесора, який є більш універсальним та зручним у користуванні, на відміну від спеціалізованого пакету SPSS Statistics Version 22.

На основі розробленої вперше економетричної моделі залежності екологічних витрат підприємств залізничного транспорту від основних детермінант були проведені числові експерименти для Придніпровської залізниці, які передбачали оцінювання та відбір різних форм залежностей за набором запропонованих вище статистичних критеріїв. Також, був здійснений розрахунок для 2017 р. та побудований прогноз системи запропонованих показників на 2018 р., який представлено у табл. 5.13.

Проведене дослідження проблеми економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту із залученням структурно-динамічного моделювання дозволило запропонувати вперше економетричну модель залежності екологічних витрат підприємств залізничного транспорту від основних детермінант.

Таблиця 5.13

Результати економетричного моделювання залежностей екологічних витрат підприємств залізничного транспорту від основних детермінант

Показники	Рівняння регресії	Коеф. де-термінації	F критерій	Прогнозні значення	
				2017	2018
VYPDOB, млн. грн.	$Y(VYPDOB)=40689,718*T-2423,355*T^2$	0,9870	276,45	154361	139314
VYPPER, млн. грн.	$Y(VYPPER)=513962,434*T-97945,584*T^2+6183,674*T^3$	0,9870	155,55	2032641	2748774
VYPSILG, млн. грн.	$Y(VYPSILG)=e^{11,496+0,178*T}$	0,9710	232,45	696623	832343
OKAMVUG, тис. т	$Y(OKAMVUG)=0,498*VYPDOB+7787,19*T-1578,173*T^2$	0,9610	49,47	28428	64432
OZALRMAR, тис. т	$Y(OZALMAR)=287589,840-4,687*VYPDOB+0,00004084*VYPDOB^2-0,0000000001099*VYPDOB^3$	0,7610	5,31	132994	130109
OCHORMET, тис. т	$Y(OCHORMET)=0,033*VYPPER-1173,058*T-179,059*T^2$	0,9670	101,44	32507	50848
OZERPER, тис. т	$Y(OZERPER)=3090,021-0,002*VYPSILG$	0,8610	43,24	1697	1425
VKAMVUG, тис. т	$Y(VKAMVUG)=19790,707+1,312*OKAMVUG+2323,174*(F11)$	0,9540	61,87	59411,5	106649,3
VZALRMAR, тис. т	$Y(VZALMAR)=12234,037+0,475*OZALMAR$	0,7080	16,99	75406,4	74036,0
VCHORMET, тис. т	$Y(VCHORMET)=4022,611+1,488*OCHORMET$	0,9300	92,92	52393,6	79684,9

Продовження табл. 15.3

VZERPER, тис. т	$Y(VZERPER)=73847,335-20,84*OZERPER-5586,256*(F11)$	0,8610	43,24	32900,2	38557,1
VINVANT, тис. т	$Y(VINVANT)=187469,311-7824,267*T$	0,5800	9,68	101402,4	93578,1
VPAS, тис. осіб	$Y(VPAS)=453380,822-6221,8*T$	0,9210	81,14	384941,0	378719,2
EXPVANT, тис. тнкм бруто	$Y(EXPVANT)=627,997*VKAMVUG-398,603*VZALMAR-4047,012*VCHORMET+2063,871*VZERPER+2566,797*INVANT+264,146*VPAS$	1,000	19938,02	225077464	134788620
EV, тис. грн.	$Y(EV)=3,037 \cdot 10^{14}*(1/EXPVANT)-8867.275*T$	0,756	10,83	1251773,21	2146750,28
КТРV	$Y(КТРV)=0,0000006445*EV$	0,825	33,62	0,8071	0,8342
EXPVANTPr, тис. тнкм бруто	$Y(EXPVANTPr)=0,199*EXPVANT$	0,9920	957,94	44790415	26822935
TPEVPr	$Y(TPEVPr)=0,381-(0,013*T)-F(07, 10, 11, 15)$	0,7460	8,83	0,1781	0,1651
PREVPr, тис. грн.	$Y(PREVPr)=0,094*EV$	0,903	74,47	94931,24	133415,26
PZGPr, га	$Y(PZGPr)=26380,209-0,00004262*EXPVANTPr - 2137,058*TPEVPr$	0,8140	13,14	24090,85	24884,40
PUVPr, т	$Y(PUVPr)=0,000448*EXPVANTPr-39419,321*TPEVPr$	0,778	12,25	13049,5	5512,5
PSPVPr, тис. м ³	$Y(PSPVPr)=-3178,619+0,00008191*EXPVANTPr+11104,359*TPEVPr$	0,8010	12,09	2466,7	850,7
PSVPr, тис. м ³	$Y(PSVPr)=0,073*PSPVPr+F(14)$	0,9860	244,32	291,5	173,5
PAVZPr, од.	$Y(PAVZPr)=0,00000007203*EXPVANTPr - 14,730*TPEVPr+3,034$	0,741	5,71	3	2
EXPVANTEPr, тис. тнкм бруто	$Y(EXPVANTEPr)=0,911*EXPVANTPr$	0,999	14022,69	40804068	24435694

Продовження табл. 5.13

PZEP _r	$PZEP_r = 0,000000002745 * EXPVANTEPr + 0,237 * TPEVPr$	0,9910	404,80	0,1542	0,1062
EXPVANTTPr, тис. тнкм бруто	$Y(EXPVANTTPr) = 0,089 * EXPVANTPr$	0,944	134,00	3986347	2146450
PALPr, т	$PALPr = 0,007 * EXPVANTTPr$	0,9900	832,58	27904,4	16710,7
PZAPTP _r , кг	$PZAPT = 4,729 * TPEVPr - 0,000007161 * PALPr$	0,9100	35,45	0,6419	0,6606

Економетрична модель включає 3 блоки показників (екзогенні змінні макро, мезо та мікрорівнів), що в свою чергу складаються з 29 показників.

З результатами такого моделювання був встановлений вплив екзогенних змінних макrorівня на відповідні ендogenous змінні мезорівня, які в подальшому стали екзогенними для показників мікрорівня. Блок показників макrorівня включали їх значення для державного підприємства “Придніпровська залізниця”.

Достовірність параметрів рівнянь та адекватність моделі були визначені шляхом використання статистичних характеристик:

- середня квадратична похибка рівняння (SE), яка показує ступінь відмінності фактичних значень від розрахункових;

- коефіцієнт множинної детермінації (R^2), який слугує оцінкою тієї частки дисперсії залежної змінної, що її вдається пов'язати з коливаннями пояснюючих змінних рівняння. Результати моделювання засвідчили тісний зв'язок між факторними і результативними ознаками. 12 рівнянь демонструють значення коефіцієнта детермінації в межах від 0,58 до 0,861. Решта 17 рівнянь засвідчують прямий майже функціональний зв'язок між обраними показниками: значення коефіцієнта детермінації знаходяться в межах від 0,903 до 1;

- статистики Стьюдента (t), що характеризують значимість пояснюючих змінних;

- критерій Дарбіна-Уотсона (DW), який дозволяє перевірити гіпотезу про наявність автокореляції залишків;

- F- критерій Фішера, який дозволяє перевірити гіпотезу про адекватність моделі. Так, в результаті порівняння критерію Фішера із відповідними табличним значеннями та відповідними ступенями вільності, було встановлено, що розрахункові значення перевищують відповідні табличні значення.

Отримані у ході моделювання рівняння є різними формами залежності, отримані емпіричним шляхом. В ході порівняльного аналізу був обраний відповідний набір взаємопов'язаних економетричних рівнянь.

Вказані результати дають можливість застосовувати економетричну модель залежності екологічних витрат підприємств залізничного транспорту від основних детермінант для підвищення обґрунтування управлінських рішень щодо економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту.

Зокрема, отримано розрахункові лані залежностей екологічних витрат підприємств залізничного транспорту від основних детермінант на 2017 р. та прогнозні величини на 2018 р.

Одержані значення за 2017-2018 рр. за допомогою економетричної моделі містять неминуче помилки через декілька причин. Серед них:

- стохастичний характер моделі, адже показники, які прогнозуються самі по собі є випадковими величинами;
- умовність застосовуваних при прогнозуванні рівнянь;
- наявність помилок у специфікації моделі через умовність згенерованих рівнянь;
- зміни в характері та структурі залежностей, які використовуються в часі між періодом спостережень і прогнозним періодом.

Аналіз точності розробленої моделі було проведено на основі використання прогнозу *ex post* за 2010-2015 рр.

Через те, що нашу модель побудовано на основі перетвореної інформації, то в багатьох рівняннях є відсутній вільний член, тому всі регресійні рівняння і їх оцінки параметрів є статистично достовірними, модель є адекватною, абсолютна і відносна помилки прогнозу знаходяться в допустимих межах із заданим рівнем значущості.

Значення показників експлуатаційного вантажообігу бруто як загалом, так і в розрізі тепловозної та електровозної тяги, за розрахунками та прогнозами будуть зменшуватися у 2017 та 2018 рр. порівняно з 2007

відповідно на 57%, 74%; 56%, 73%; 68%, 83%. Значення обсягів показників споживання дизельного палива також мають тенденцію до зменшення, що обумовлено скороченням експлуатаційного вантажообігу тепловозною тягою.

Комплексні показники забруднення довкілля електровозною та тепловозною тягою пересувних джерел забруднення теж скорочуватимуться у 2017 р. А з 2018 р. перший показник дещо зменшуватиметься, а другий, навпаки, незначно зросте. Такі показники шкідливого впливу на довкілля, як: утворення відходів, споживання води, скид зворотних вод відповідно зменшаться (5%, 60%; 76%, 82%; 55%, 73%), а показник забруднення ґрунтів незначно збільшиться (11%, 15%).

Слід зауважити, що згідно виконаного прогнозу, показник розміру екологічних витрат значно зростатиме протягом двох років за існуючим підходом до економіко-екологічного управління ПЗТ. Відповідно до оптимізаційних розрахунків за методом ентропії було визначено раціональну структуру екологічних витрат за досліджувані дев'ять років.

Висновки до розділу 5

1. Обґрунтовано необхідність залучення потенціалу економетричного моделювання для побудови комплексу моделей оцінювання стану системи економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту. З цією метою було запропоновано проводити таке моделювання за 6 етапами, адже економіко-екологічне управління сталим розвитком ПЗТ повинно ґрунтуватися на вивченні його динаміки та структури стану цього складного напрямку діяльності залізниць.

2. Розраховано інтегральний показник впливу рухомого складу ПЗТ на довкілля. До його складу ввійшло 8 показників: комплексна оцінки впливу тепловозної тяги на довкілля; обсяги споживання води; скид зворотних вод;

забруднення ґрунтів; утворення відходів 4 класів небезпеки; комплексні оцінки впливу електровозної тяги (електромагнітне випромінювання, шумове забруднення, вібраційне забруднення, іонізуючий вплив) на довкілля; кількість аварійних забруднень при перевезенні небезпечних вантажів; розмір витрат на охорону навколишнього природного середовища. Всі, окрім останнього мали негативний інградієнт, тому виникла необхідність забезпечити єдиний вектор інтегрального показника. Його застосування дозволяє визначати загальний рівень такого впливу, порівнювати показників впливу в часі (по роках), виявляти ступінь відповідності запланованому. Система використовуваних показників такого впливу ПЗТ може бути доповнена або дещо змінена залежно від об'єкта дослідження, але запропонований алгоритм залишатиметься незмінним.

3. Результати проведеного анкетування фахівців-екологів (керівників, начальників, заступників начальників, фахівців, інженерів з питань екології служб, відділів, секторів, дирекцій, структурних підрозділів, станцій, залізниць та інших підприємств залізничного транспорту) щодо дослідження оцінки впливу діяльності залізниць на довкілля дозволили розрахувати показники комплексних оцінок впливу діяльності ПЗТ на довкілля, які в подальшому були застосовані при розробці комплексу моделей оцінки системи економіко-екологічного управління сталим розвитком ПЗТ.

4. Запропонована методика інтегрального оцінювання впливу діяльності ПЗТ на довкілля дає змогу ефективно та оперативно здійснювати ЕЕУ сталим розвитком ПЗТ. За допомогою інтегрального показника впливу діяльності ПЗТ на довкілля можуть бути вирішені, зокрема, завдання: визначення загального рівня такого впливу, зіставлення показників впливу в часі (по роках), виявлення ступеня відповідності показника впливу запланованому, визначення напрямів покращення ситуації тощо.

Система використовуваних показників такого впливу ПЗТ може бути доповнена або дещо змінена залежно від об'єкта дослідження, але запропонований алгоритм залишатиметься незмінним.

5. Обґрунтовано найбільш перспективні напрями витрат на охорону навколишнього природного середовища ПЗТ на основі здійсненої оцінки узгодженості групи при проведенні експертного опитування за коефіцієнтом конкордації Кендела. В результаті проведених обчислень був обраний еталонний експерт, який є типовим, а відтак, його думка щодо розподілу показників впливу пересувних джерел забруднення ПЗТ на довкілля є еталонною та може слугувати певним орієнтиром.

6. Встановлено, що відсутні прямі зв'язки щодо структури розподілу екологічних витрат на відповідну шкоду, і в цьому немає необхідності, адже чим більший негативний вплив діяльності ПЗТ, тим більшими повинні бути витрати для запобігання цієї шкоди. А обґрунтування збільшення витрат в основному і відбувається за рахунок того, що такий негативний вплив має тенденцію до збільшення і до помилкового визначення пріоритетів. Це замкнуте коло можна розірвати власне підходами до забезпечення сталого розвитку підприємств залізничного транспорту.

Відсутність тісноти зв'язку між інтегральним показником впливу рухомого складу ПЗТ на довкілля та розміром екологічних витрат на навколишнє природне середовище підтверджує раніше зроблені висновки щодо необхідності заміни традиційних підходів в розподілі коштів на підходи, які базуються на засадах сталого розвитку.

7. Встановлено відмінності між розрахованими за методом аналізу ієрархій відповідні вектори-пріоритети розподілу витрат та координатами вектора пріоритетів еталонного експерта щодо впливу ПЗТ на довкілля, що вказують на певну невідповідність в пріоритетах еталонного експерта та розподілі пріоритетів витрат на охорону навколишнє природне середовище за досліджуваний період часу.

8. Розраховано структурні коливання в розподілі витрат ПЗТ на довкілля на основі методу ентропії. Результати розрахункових значень показника ентропії та його зміни в часі за досліджувані 9 років показав стрімкий приріст ентропії спостерігається у період з 2011 по 2013 рр. З 2014

року відбувся спад цього показника та незначне зростання у 2015 році. Це свідчить про неврівноважність системи, порушення рівноваги в системі управління витратами на охорону навколишнього природного середовища.

Тому виникає необхідність забезпечення керованості системи розподілу екологічних витрат. Значення другої похідної ентропії за часом показує, що 2012 р. характеризувався найбільшим значенням приросту неупорядкованості в системі розподілі коштів, оскільки його значення має найбільшу величину за всі досліджувані роки.

Необхідною умовою забезпечення сталого розвитку ПЗТ є визначення оптимальної структури екологічних витрат, що можна досягти шляхом створення такої системи розподілу екологічних витрат, при якій будуть виконуватися умова оптимальності структури їх витрат за напрямками, яка забезпечить мінімальний приріст ентропії.

Застосування такого методу на ПЗТ дозволяє визначити дисбаланси чи структурні коливання в системі розподілу екологічних витрат; планувати та прогнозувати їх структуру окремо для кожної залізниці за кожен рік, а також здійснювати їх загальне управління. Згідно оптимізаційних розрахунків, було визначено раціональну структуру екологічних витрат, що дозволяє прогнозувати їх величину для ПЗТ.

9. Виконані розрахунки 3-х таксономічних показників рівня розвитку системи економіко-екологічного управління: статичної характеристики розподілу екологічних витрат за напрямками за кожен рік окремо у період з 2007 по 2015 рр. окремо для шести залізниць. Результати розрахунків вказують на неефективний їх розподіл за окремими залізницями по роках; динамічна характеристика розподілу множини напрямів екологічних витрат для 6 залізниць по роках з 2007 по 2015 рр. Результати розрахунків засвідчили, що рівень розвитку системи розподілу екологічних витрат в цілому відрізняється від аналогічного розподілу по окремих об'єктах; динамічна характеристика множини напрямів екологічних витрат,

розподілених по 6 залізницях по роках з 2007 по 2015 рр. окремо для кожної із 6 залізниць.

Встановлену невідповідність рівнів розвитку системи розподілу екологічних витрат по сукупності об'єктів та по окремих об'єктах може бути пояснено результатом синергетичного впливу розподілу по об'єктах на розподіл екологічних витрат по сукупності в цілому. Отже, доведено, що система розподілу цих витрат має емерджентні властивості, які слід враховувати при ЕЕУ сталим розвитком ПЗТ.

10. Розроблено економетричну модель залежності екологічних витрат від основних детермінант для обґрунтування варіантів управлінських рішень з метою раціоналізації цих витрат. Мета створення такої моделі полягала у виявленні впливу екзогенних змінних макrorівня на відповідні ендogenous змінні, що в свою чергу стають екзогенними на мезорівні і визначають.

Модель включає в себе 3 блоки показників екзогенних змінних макrorівня, мезорівня та мікрорівня. Всі розрахунки та модельні побудови були проведені із застосуванням пакету статистичної програми SPSS Statistics Version 22 для побудови економетричних залежностей. Для аналізу достовірності параметрів згенерованих рівнянь та визначення адекватності їх реальним процесам, були використані такі статистичні характеристики: середня квадратична похибка рівняння; коефіцієнт множинної детермінації; статистики Стюдента; критерій Дарбіна-Уотсона; F- критерій Фішера. Результати моделювання засвідчили тісний зв'язок між факторними і результативними ознаками.

Результати досліджень дають змогу застосовувати економетричну модель залежності екологічних витрат ПЗТ від основних детермінант для підвищення обґрунтування управлінських рішень щодо ЕЕУ сталим розвитком ПЗТ. На основі цього комплексу були проведені числові експерименти для Придніпровської залізниці, які передбачали оцінювання та відбір різних форм залежностей за набором запропонованих вище

статистичних критеріїв та побудований прогноз системи запропонованих показників на 2017 та 2018 рр.

Значення показників експлуатаційного вантажообігу бруто як загалом, так і в розрізі тепловозної та електровозної тяги, за розрахунками та прогнозами будуть зменшуватися у 2017 та 2018 рр. порівняно з 2007 відповідно на 57%, 74%; 56%, 73%; 68%, 83%. Значення обсягів показників споживання дизельного палива також мають тенденцію до зменшення, що обумовлено скороченням експлуатаційного вантажообігу тепловозною тягою.

Комплексні показники забруднення довкілля електровозною та тепловозною тягою пересувних джерел забруднення теж скорочуватимуться у 2017 р. А з 2018 р. перший показник дещо зменшуватиметься, а другий, навпаки, незначно зросте. Такі показники шкідливого впливу на довкілля, як: утворення відходів, споживання води, скид зворотних вод відповідно зменшаться (5%, 60%; 76%, 82%; 55%, 73%), а показник забруднення ґрунтів незначно збільшиться (11%, 15%).

Слід зауважити, що згідно виконаного прогнозу, показник розміру екологічних витрат значно зростатиме протягом двох років за існуючим підходом до економіко-екологічного управління ПЗТ. Відповідно до оптимізаційних розрахунків за методом ентропії було визначено раціональну структуру екологічних витрат за досліджувані дев'ять років.

Отже, результати дослідження засвідчили практичну значущість запропонованих ієрархічних модельних конструкцій, застосування яких дозволило оцінити обрані показники макро-, мезо- та макрорівнів системи економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту в ретроспективі та в майбутньому.

Результати авторських напрацювань відображено у наукових публікаціях (Двуліт, 2015b; Двуліт, 2015c; Двуліт, 2016c; Двуліт, 2016e; Двуліт, 2017a; Двуліт, 2017b; Двуліт, 2017c; Двуліт, 2017d).

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі обґрунтовано нове вирішення науково-прикладної проблеми розроблення концептуальної, теоретико-методологічної та методико-прикладної бази економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту. Результати дослідження дають можливість зробити такі висновки:

1. Розроблено комплекс моделей оцінки системи економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту, яка охоплює моделі інтегрального оцінювання впливу діяльності ПЗТ на довкілля, що включає комплексні оцінки впливу тепловозної, електровозної тяги та впливу рухомого складу (пересувних джерел забруднення) на довкілля; таксономічного рівня розвитку системи економіко-екологічного управління підприємств залізничного транспорту щодо розподілу екологічних витрат; структурних коливань системи розподілу витрат на охорону навколишнього природного середовища за методом ентропії. Цей інтегрований комплекс моделювання ЕЕУ сталим розвитком на різних рівнях управління дозволило здійснити оцінку системи за існуючою та оптимізованою структурою екологічних витрат. Запропоновано керівникам інституційного рівня управління та керівникам екологічних структурних підрозділів залізниць при плануванні розміру та структури розподілу екологічних витрат.

2. Проведено економіко-екологічне оцінювання викидів забруднюючих речовин та парникових газів в атмосферне повітря від рухомого складу залізниць України, яка на відміну від існуючих, дозволяє раціонально планувати природокористування та природоохоронну діяльність ПЗТ. А відтак, фахівцям, інженерам з питань екології служб, відділів, секторів, дирекцій, структурних підрозділів, станцій, залізниць та інших підприємств залізничного транспорту України розраховувати планові показники обсягів

забруднення атмосферного повітря від пересувних джерел ПЗТ, обсяги споживання дизельного палива та відповідно розміру екологічного податку для мінімізації їх екологічних витрат.

3. Розроблено концептуальні засади забезпечення економіко-екологічного управління як інструменту сталого розвитку підприємств залізничного транспорту. Врахування вагомості стратегічного вектору екологічно орієнтованого управління дало можливість розробити уніфіковану модель підготовки та прийняття стратегічних рішень у системі економіко-екологічного управління – від етапу визначення проблеми до етапу прийняття оптимального рішення і затвердження стратегічного плану, що на засадах комплексного і системного поєднання сприятимуть активізації природокористування та природоохоронної діяльності ПЗТ та ухваленні раціональних управлінських рішень керівникам інституційного та управлінського рівнів дирекцій, станцій, залізниць та інших підприємств залізничного транспорту.

4. Досліджено проблему економіко-екологічного управління сталим розвитком ПЗТ на основі системного аналізу, в тому числі для покращення механізму його забезпечення як складної кібернетичної системи з високим рівнем саморегуляції, що включає основні його структурні елементи, змінні стану та комплекс формування стійкості залізниць. Це дало змогу впровадити методи системного аналізу при розробленні комплексу моделей оцінки системи економіко-екологічного управління сталим розвитком ПЗТ.

5. Запропоновано менеджерам на залізницях для здійснення об'єктивної оцінки впливу діяльності ПЗТ на довкілля удосконалені методичні підходи щодо оцінки впливу діяльності залізниць на довкілля за принципами сталого розвитку, що дозволяє на відміну від існуючих, розробляти та удосконалювати напрями ЕЕУ сталим розвитком ПЗТ з метою вибору оптимального варіанту розвитку, який забезпечує сталість.

6. Удосконалено класифікацію концептуальних принципів ЕЕУ ПЗТ, яка, на відміну від наявних, передбачає виокремлення 4 груп: економічні;

екологічні; соціальні та об'єднувальні. Запропоновані принципи ЕЕУ ПЗТ дають змогу менеджерам інституційного, управлінського та технічного рівнів управління сформувати базис для планування, організування, мотивування, контролювання, регулювання та реалізації ефективного ЕЕУ; оцінити альтернативність та багатоваріантність сценаріїв сталого розвитку ПЗТ; розуміти вихідні положення щодо забезпечення ефективного ЕЕУ ПЗТ; сформувати вектори гармонізації всієї виробничо-господарської діяльності ПЗТ на паритеті економічної, екологічної та соціальної складових. Розвинуто категорійно-понятійний апарат: «економіко-екологічного управління» як частини загального управління, що гармонізує взаємозв'язки економічної, екологічної, соціальної, організаційної, технічної та технологічної підсистем з метою мінімізації негативного впливу на довкілля для сталого (гармонійного) розвитку суспільства; «сталий розвиток підприємств залізничного транспорту» як систему взаємопов'язаних елементів, що збалансовують виробничо-господарську діяльність ПЗТ та природо-ресурсний потенціал з врахуванням економічних, екологічних та соціальних обмежень. Це дозволяє розширити та верифікувати термінологічне поле в теорії управління за сутністю, змістом і результатом.

7. Обґрунтовано, що діяльність ПЗТ зазнає взаємного впливу чинників зовнішнього та внутрішнього середовищ. Запропоновано керівникам екологічних структурних підрозділів при плануванні ефективного ЕЕУ сталим розвитком ПЗТ використовувати розвинуту систему взаємозв'язків складових зовнішнього та внутрішнього середовища ПЗТ та їх взаємних вимог, яка на відміну від інших, дозволяє визначати напрямки взаємозв'язків та їх структуру.

8. Розвинуто систему економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту на основі застосування методу «дерево цілей». Вказаний метод в процесі від постановки проблеми до визначення параметрів економіко-екологічного управлінського впливу для реалізації ідеї сталого підприємств залізничного транспорту України дає

можливість керівництву підприємств залізничного транспорту перетворити його в комплексну програму, що дозволяє системно вирішити проблеми визначення параметрів такого управління.

9. Запропоновано систему цілей і завдань економіко-екологічного управління підприємств залізничного транспорту в сфері охорони і поліпшення стану навколишнього природного середовища, що на відміну від існуючих, дозволяє структурно виявити вихідну проблему, намітити варіанти її вирішення та обґрунтувати економічну, екологічну та соціальну програми розвитку ПЗТ. Та, як підсумок, така комплексна оцінка дозволяє фахівцям з питань екології на підприємствах залізничного транспорту виявити проблемні екологічні ситуації, що виникають на тій чи іншій території, пов'язані з локальним станом навколишнього середовища або окремих її компонентів, яке відрізняється від еталонних показників.

10. Розвинуто категорійно-понятійний апарат «економіко-екологічного управління» як частини загального управління, що гармонізує взаємозв'язки економічної, екологічної, соціальної, організаційної, технічної та технологічної підсистем з метою мінімізації негативного впливу ПЗТ на довкілля для забезпечення сталого розвитку суспільства; «сталий розвиток підприємств залізничного транспорту» як систему взаємопов'язаних елементів, що збалансовують виробничо-господарську діяльність підприємств залізничного транспорту, основною метою якої є мінімізація негативного впливу рухомого складу на довкілля за оптимізованою структурою екологічних витрат в умовах забезпечення об'ємних показників їх діяльності для потреб економіки держави. Це дозволяє розширити та верифікувати термінологічне поле в теорії управління за сутністю, змістом і результатом;

11. Розвинуто комплексне економіко-екологічне оцінювання впливу тепловозної та електровозної тяги ПЗТ на довкілля, що в подальшому дозволяє керівникам, начальникам, заступникам начальників, фахівцям, інженерам з питань екології служб, відділів, секторів, дирекцій, структурних підрозділів, станцій, залізниць та інших підприємств залізничного транспорту

здійснювати прогнози розрахунки інтегральних показників зменшення впливу рухомого складу як пересувних джерел забруднення ПЗТ на навколишнє природне середовище.

12. Обґрунтовано, що підприємства залізничного транспорту є складними системами з позиції сталого розвитку. У зв'язку з цим досліджено основні поняття і визначення системи; проблему стійкості в цілому і для 6 залізниць України, зокрема. Необхідно підкреслити, що кожна з цих 6 залізниць України (Донецька, Львівська, Одеська, Придніпровська, Південно-Західна і Південна) є складною СЕЕС. І в цілому, якщо розглядати ПАТ «Укрзалізниця», до сфери якої належать всі залізниці України, вона становить теж складну систему, структурними елементами якої є екологічна, соціальна та економічна підсистеми. Ці підсистеми перебувають у тісній взаємодії між собою і навколишнім середовищем, обмінюючись з ними потоками речовин, енергії та інформації. Позаяк, остання характеризується лише якісними вимірниками в даній системі. Доведено, що при дослідженні таких складних систем необхідно враховувати той факт, що інформація про процеси має запізнілий характер. Для ухвалення управлінських рішень керівництвом підприємств залізничного транспорту, перешкодою виступає не повнота дослідження процесів, які протікають в системі, а також, невідповідність стану системи принципам сталого розвитку.

13. Встановлено, що система ЕЕУ сталим розвитком ПЗТ повинна володіти можливістю змінювати свій стан у відповідь на можливе збурення, різноманітність збурень вимагає відповідної їм різноманітності можливих станів, бо тоді така система не зможе відповідати завданням управління, що висуваються зовнішнім середовищем, і буде малоефективною; відсутність або недостатність різноманітності можуть свідчити про порушення цілісності підсистем, складових даної системи. У зв'язку з цим, автором запропоновано схему характеристики складних систем шести залізниць України за допомогою таких їхніх змінних: вхідних, вихідних, збурюючих та змінних стану.

14. Обґрунтовано, що багатокомпонентний та багатоцільовий характер проблеми охорони навколишнього середовища для підприємств залізничного транспорту зумовлює застосування методологічного апарату, заснованого на системному (програмно-цільовому) підході, який дозволяє структурно виявити вихідну проблему, намітити варіанти її вирішення і обґрунтувати комплексну програму досягнення поставлених цілей. Важливим етапом системного аналізу стану навколишнього середовища є розробка шляхів переходу від локальних оцінок окремих факторів (пофакторної оцінки) до їх комплексної оцінки. Підсумок комплексної оцінки – виявлення проблемних екологічних ситуацій, що виникають на тій чи іншій території, пов'язаних з локальним станом навколишнього середовища або окремих його компонентів, які відрізняються від нормативних умов погіршенням.

15. Узагальнення результатів дослідження функціонування ПЗТ, а відтак, їх впливу на довкілля дали змогу сформулювати висновок про те, що слабкими сторонами розвитку природокористування та природоохоронної діяльності є відсутність: концептуальних, теоретико-методологічних і методико-прикладних засад економіко-екологічного управління сталим розвитком ПЗТ; обґрунтування економічно ефективних напрямів витрат на навколишнє природне середовище та екологічні платежі; екологічно обґрунтованого планування розвитку ПЗТ, чіткого вертикального управління екологічною безпекою; методичних підходів щодо врахування екологічних вимог при виконанні різноманітних робіт; комплексних оцінок впливу діяльності ПЗТ на навколишнє природне середовище тощо.

16. Обґрунтована необхідність дотримання вимог чинного українського законодавства в сфері охорони навколишнього природного середовища, а також, врахування та імплементації норм європейського законодавства. Визначено, що на даний час основними заходами Європейського Союзу в сфері навколишнього природного середовища є зменшення шкідливих викидів транспорту в атмосферне повітря шляхом переорієнтації вантажопотоку з автотранспорту на залізничний транспорт.

Опрацьоване право Європейського Союзу в галузі залізничного транспорту дало змогу детально розглянути Директиви та Регламенти Ради Європи, яке імplementоване або планується імplementувати в українське транспортне право, зокрема у сфері управління впливом на навколишнє природне середовище. Здійснено детальний аналіз міжнародних організацій, конвенцій, багатосторонніх угод в галузі залізничного транспорту, в тому числі щодо екологічної відповідальності за попередження та ліквідацію наслідків, завданих навколишньому середовищу.

17. Виконаний аналіз виробничо-господарської діяльності залізниць України за досліджуваний період з 2007 по 2015 рр., дав можливість дослідити стан економіко-екологічного управління ПЗТ. Це дозволило виконати економіко-екологічну оцінку впливу викидів забруднюючих речовин та парникових газів в атмосферне повітря від рухомого складу залізниць України. Оскільки тепловозною тягою ПЗТ чиниться найбільш згубний вплив через викиди забруднюючих речовин та парникових газів в атмосферне повітря, тому було обґрунтовано необхідність визначення взаємозв'язку кількості тепловозів, експлуатаційного вантажообігу бруто, обсягів споживання дизпалива та величини забруднення атмосферного повітря основними забруднюючими речовинами та парниковими газами. Виконані розрахунки свідчать, що зазначені три показники мали непропорційні темпи зростання. Отже, найстрімкішими темпами зменшувався експлуатаційний вантажообіг бруто – щорічно в середньому за досліджуваний період на 8,37%, а обсяги споживання дизельного палива – на 7,72%. Найменшими темпами скорочувалася кількість тепловозів, адже щорічно в середньому цей показник становив 1,8%.

18. Визначено, що особливостями динаміки споживання дизпалива на усіх залізницях є нелінійні динамічні залежності, що може бути пояснено істотними структурними зрушеннями в обсягах споживання дизпалива цими залізницями за період з 2007 по 2015 рр. Ця нелінійна динаміка пов'язана із поведінкою Укрзалізниці як складної системи. Варто зазначити, що в цілому

по 6 залізницях України обсяги споживання дизельного палива за досліджуваний період мали спадаючу тенденцію.

19. Встановлено, що має місце не відповідність між даними та розрахунковими значеннями показників середньорічних витрат енергоресурсів при тязі поїздів. Такі розбіжності спостерігаються за всі 9 років досліджуваного періоду. Відтак, це свідчить про неефективне, не системне та не підтримуване економіко-екологічне управління підприємствами залізничного транспорту.

20. Результати проведеного анкетування фахівців-екологів (керівників, начальників, заступників начальників, фахівців, інженерів з питань екології служб, відділів, секторів, дирекцій, структурних підрозділів, станцій, залізниць та інших підприємств залізничного транспорту) щодо дослідження оцінки впливу діяльності залізниць на довкілля дозволили розрахувати показники комплексних оцінок впливу діяльності ПЗТ на довкілля, які в подальшому були застосовані при розробці комплексу моделей оцінки системи економіко-екологічного управління сталим розвитком ПЗТ.

21. Запропонована модель інтегрального оцінювання впливу діяльності ПЗТ на довкілля дає змогу ефективно та оперативно здійснювати ЕЕУ сталим розвитком ПЗТ. За допомогою інтегрального показника впливу діяльності ПЗТ на довкілля можуть бути вирішені, зокрема, завдання: визначення загального рівня такого впливу, зіставлення показників впливу в часі (по роках), виявлення ступеня відповідності показника впливу запланованому, визначення напрямів покращення ситуації тощо. Система використовуваних показників такого впливу ПЗТ може бути доповнена або дещо змінена залежно від об'єкта дослідження, але запропонований алгоритм залишатиметься незмінним.

22. Підсумовуючи результати наших досліджень, переконуємося в тому, що структура витрат на охорону навколишнього середовища за напрямками за період з 2007 по 2015 рр. є дуже не стабільна, яка не зрозуміло як і чим була обґрунтована такими значними коливаннями. Таким чином, приходимо до

висновку, що за аналізований період такі значні структурні зрушення не відповідають принципам та положенням сталого розвитку підприємств залізничного транспорту. А відтак, ця структура потребує удосконалення та оптимізації для забезпечення стабільності та передбачуваності екологічних витрат з метою раціонального природокористування та природоохоронних заходів.

23. Запропоновано модель гармонізації підходів до ЕЕУ на основі концепції сталого розвитку ПЗТ з виокремленням 3 блоків: показники впливу рухомого складу (пересувних джерел забруднення) на довкілля; склад екологічних витрат на охорону навколишнього природного середовища та ЕЕУ сталим розвитком підприємств залізничного транспорту. Узагальтатив результатів нашого дослідження довело необхідність та важливість застосування в практиці функціонування ПЗТ саме економіко- екологічного управління як інструменту балансування між негативним впливом на довкілля та розміром та структурою витрат на охорону навколишнього природного середовища ПЗТ, тим самим забезпечуючи їх сталий розвиток.

24. Обґрунтовано необхідність залучення потенціалу економетричного моделювання для побудови комплексу моделей оцінювання стану системи економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту. З цією метою було запропоновано проводити таке моделювання за 6 етапами, адже економіко-екологічне управління сталим розвитком ПЗТ повинно ґрунтуватися на вивченні його динаміки та структури стану цього складного напрямку діяльності залізниць.

25. Розраховано інтегральний показник впливу рухомого складу ПЗТ на довкілля. До його складу увійшло 8 показників: комплексна оцінки впливу тепловозної тяги на довкілля; обсяги споживання води; скид зворотних вод; забруднення ґрунтів; утворення відходів 4 класів небезпеки; комплексні оцінки впливу електровозної тяги (електромагнітне випромінювання, шумове забруднення, вібраційне забруднення, іонізуючий вплив) на довкілля; кількість аварійних забруднень при перевезенні небезпечних вантажів; розмір

витрат на охорону навколишнього природного середовища. Всі, окрім останнього мали негативний інградієнт, тому виникла необхідність забезпечити єдиний вектор інтегрального показника. Його застосування дозволяє визначати загальний рівень такого впливу, порівнювати показників впливу в часі (по роках), виявляти ступінь відповідності запланованому. Система використовуваних показників такого впливу ПЗТ може бути доповнена або дещо змінена залежно від об'єкта дослідження, але запропонований алгоритм залишатиметься незмінним.

26. Обґрунтовано найбільш перспективні напрями витрат на охорону навколишнього природного середовища ПЗТ на основі здійсненої оцінки узгодженості групи при проведенні експертного опитування за коефіцієнтом конкордації Кендела. В результаті проведених обчислень був обраний еталонний експерт, який є типовим, а відтак, його думка щодо розподілу показників впливу пересувних джерел забруднення ПЗТ на довкілля є еталонною та може слугувати певним орієнтиром.

27. Встановлено, що відсутні прямі зв'язки щодо структури розподілу екологічних витрат на відповідну шкоду, і в цьому немає необхідності, адже чим більший негативний вплив діяльності ПЗТ, тим більшими повинні бути витрати для запобігання цієї шкоди. А обґрунтування збільшення витрат в основному і відбувається за рахунок того, що такий негативний вплив має тенденцію до збільшення і до помилкового визначення пріоритетів. Це замкнуте коло можна розірвати власне підходами до забезпечення сталого розвитку підприємств залізничного транспорту. Відсутність тісноти зв'язку між інтегральним показником впливу рухомого складу ПЗТ на довкілля та розміром екологічних витрат на навколишнє природне середовище підтверджує раніше зроблені висновки щодо необхідності заміни традиційних підходів в розподілі коштів на підходи, які базуються на засадах сталого розвитку.

28. Встановлено відмінності між розрахованими за методом аналізу ієрархій відповідні вектори-пріоритети розподілу витрат та координатами

вектора пріоритетів еталонного експерта щодо впливу ПЗТ на довкілля, що вказують на певну не відповідність в пріоритетах еталонного експерта та розподілі пріоритетів витрат на охорону навколишнє природне середовище за досліджуваний період часу.

29. Розраховано структурні коливання в розподілі витрат ПЗТ на довкілля на основі методу ентропії. Результати розрахункових значень показника ентропії та його зміни в часі за досліджувані 9 років показав стрімкий приріст ентропії спостерігається у період з 2011 по 2013 рр. З 2014 року відбувся спад цього показника та незначне зростання у 2015 році. Це свідчить про неврівноважність системи, порушення рівноваги в системі управління витратами на охорону навколишнього природного середовища. Тому виникає необхідність забезпечення керованості системи розподілу екологічних витрат. Значення другої похідної ентропії за часом показує, що 2012 р. характеризувався найбільшим значенням приросту неупорядкованості в системі розподілі коштів, оскільки його значення має найбільшу величину за всі досліджувані роки. Необхідною умовою забезпечення сталого розвитку ПЗТ є визначення оптимальної структури екологічних витрат, що можна досягти шляхом створення такої системи розподілу екологічних витрат, при якій будуть виконуватися умова оптимальності структури їх витрат за напрямками, яка забезпечить мінімальний приріст ентропії. Застосування такого методу на ПЗТ дозволяє визначити дисбаланси чи структурні коливання в системі розподілу екологічних витрат; планувати та прогнозувати їх структуру окремо для кожної залізниці за кожен рік, а також здійснювати їх загальне управління. Згідно оптимізаційних розрахунків, було визначено раціональну структуру екологічних витрат, що дозволяє прогнозувати їх величину для ПЗТ.

30. Виконані розрахунки 3-х таксономічних показників рівня розвитку системи економіко-екологічного управління: статичної характеристики розподілу екологічних витрат за напрямками за кожен рік окремо у період з 2007 по 2015 рр. окремо для шести залізниць. Результати

розрахунків вказують на не ефективний їх розподіл за окремими залізницями по роках; динамічна характеристика розподілу множини напрямів екологічних витрат для 6 залізниць по роках з 2007 по 2015 рр. Результати розрахунків засвідчили, що рівень розвитку системи розподілу екологічних витрат в цілому відрізняється від аналогічного розподілу по окремих об'єктах; динамічна характеристика множини напрямів екологічних витрат, розподілених по 6 залізницях по роках з 2007 по 2015 рр. окремо для кожної із 6 залізниць. Встановлену невідповідність рівнів розвитку системи розподілу екологічних витрат по сукупності об'єктів та по окремих об'єктах може бути пояснено результатом синергетичного впливу розподілу по об'єктах на розподіл екологічних витрат по сукупності в цілому. Отже, доведено, що система розподілу цих витрат має емерджентні властивості, які слід враховувати при ЕЕУ сталим розвитком ПЗТ.

31. Розроблено економетричну модель залежності екологічних витрат від основних детермінант для обґрунтування варіантів управлінських рішень з метою раціоналізації цих витрат. Мета створення такої моделі полягала у виявленні впливу екзогенних змінних макrorівня на відповідні ендogenous змінні, що в свою чергу стають екзогенними на мезорівні і визначають. Модель включає в себе 3 блоки показників екзогенних змінних макrorівня, мезорівня та мікрорівня. Всі розрахунки та модельні побудови були проведені із застосуванням пакету статистичної програми SPSS Statistics Version 22 для побудови економетричних залежностей. Достовірність параметрів рівнянь та адекватність моделі були визначені шляхом використання статистичних характеристик: критерій Дарбіна-Уотсона; середня квадратична похибка рівняння; статистики Стюдента; коефіцієнт множинної детермінації; F-критерій Фішера. Результати моделювання засвідчили тісний зв'язок між факторними і результативними ознаками. Результати досліджень дають змогу застосовувати економетричну модель залежності екологічних витрат ПЗТ від основних детермінант для підвищення обґрунтування управлінських рішень щодо ЕЕУ сталим розвитком ПЗТ.

На основі цього комплексу були проведені числові експерименти для Придніпровської залізниці, які передбачали оцінювання та відбір різних форм залежностей за набором запропонованих вище статистичних критеріїв та побудований прогноз системи запропонованих показників на 2017 та 2018 рр. Значення показників експлуатаційного вантажообігу бруто як загалом, так і в розрізі тепловозної та електровозної тяги, за розрахунками та прогнозами будуть зменшуватися у 2017 та 2018 рр. порівняно з 2007 відповідно на 57%, 74%; 56%, 73%; 68%, 83%. Значення обсягів показників споживання дизельного палива також мають тенденцію до зменшення, що обумовлено скороченням експлуатаційного вантажообігу тепловозною тягою. Комплексні показники забруднення довкілля електровозною та тепловозною тягою пересувних джерел забруднення теж скорочуватимуться у 2017 р. А з 2018 р. перший показник дещо зменшуватиметься, а другий, навпаки, незначно зросте. Такі показники шкідливого впливу на довкілля, як: утворення відходів, споживання води, скид зворотних вод відповідно зменшаться (5%, 60%; 76%, 82%; 55%, 73%), а показник забруднення ґрунтів незначно збільшиться (11%, 15%). Слід зауважити, що згідно виконаного прогнозу, показник розміру екологічних витрат значно зростатиме протягом двох років за існуючим підходом до економіко-екологічного управління ПЗТ. Відповідно до оптимізаційних розрахунків за методом ентропії було визначено раціональну структуру екологічних витрат за досліджувані дев'ять років.

Отже, результати дослідження засвідчили практичну значущість запропонованих ієрархічних модельних конструкцій, застосування яких дозволило оцінити обрані показники макро-, мезо- та макrorівнів системи економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту в ретроспективі та в майбутньому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агентство з питань запобігання банкрутству підприємств та організацій, 1998. *Наказ «Про затвердження Методики інтегральної оцінки інвестиційної привабливості підприємств та організацій» від 23.02.1998 р. № 22.* [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0214-98>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].
2. Айвазян С. Классификация многомерных наблюдений / С. Айвазян, З. Бажаева, О. Староверова. — М.: Статистика, 1974. — 769 с.
3. Академічний тлумачний словник, 1976 [online]. Доступно: <<http://sum.in.ua/>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].
4. Анатольев, И., 2010. Энергорачительность по-немецки. Компьютерные программы в экологической борьбе. *Электронный журнал «ЭСКО»*, [online] 9. Доступно: <http://journal.esco.co.ua/2010_9/art140.htm> [Дата звернення 17.03.2017].
5. Аніщенко, В.О. та Олійник, Л.В., 2011. Сутність та роль економічного механізму управління промисловим підприємством як соціо-еколого-економічною системою в контексті сталого розвитку. *Науковий вісник ЧДІЕУ*, 3 (11), с.78-85.
6. Антоненко, І.Я., 2010. *Напрями модернізації та забезпечення динамічного розвитку лісоресурсного комплексу України: теорія, методологія, практика.* Доктор наук. Рада по вивченню продуктивних сил України Національної академія наук України.
7. Антоненко, Л.А., 2001. Синтез эволюции этногенеза и теории длинных волн: методология анализа. *Социальная экономика*, 1, с. 28-38.
8. Антонюк, У.В., 2009. *Правові засади забезпечення екологічної безпеки у діяльності залізничного транспорту.* Кандидат наук. Національний університет біоресурсів і природокористування України.

9. Бабина, О.Є., 2013. Багатовимірність прояву результатів формування та реалізації екологічної складової потенціалу підприємства. *Проблеми економіки*, 1, с.197-204.

10. Баженов, В.А. ред., 2010. *Основи інтегрованого управління природокористуванням і розвитком інфраструктури*. К.: Каравела.

11. Бакаєв, Л.О., 2000. *Кількісні методи в управлінні інвестиціями*. Київ: КНЕУ.

12. Бакаєв, О.О. та Мукмінова, Т.А. ред., 2004. *Макроекономічне моделювання економічного розвитку України*. К.: Транспорт України.

13. Бакалінський, О.В. та Двудіт, З.П., 2012а. Нові детермінанти стратегічного ціноутворення у залізничних пасажирських перевезеннях. *Збірник науково-технічних праць «Науковий вісник» Національного лісотехнічного університету України*, 22.6, с. 156-164.

14. Бакалінський, О.В. та Двудіт, З.П., 2012б. Підходи до стратегічного ціноутворення у залізничних пасажирських перевезеннях на принципах сталого розвитку. В: Міністерство інфраструктури України, Государственная администрация железнодорожного транспорта Украины (Укрзалізниця), Государственный экономико-технологический университет транспорта (ГЭТУТ), АО «Пласке», *Проблеми державного регулювання залізничного транспорту: Міжнародна науково-практична конференція*. Одеса, Україна, 28-29 Травень 2012. Київ: Видавництво ДЕТУТ.

15. Бакалінський, О.В. та Двудіт, З.П., 2014. Послідовність узгодження інтересів суспільства та пасажирів у контексті сталого розвитку залізниць України. *Вісник Тернопільського національного економічного університету «Науковий журнал»*, 4, с. 32-39.

16. Бараш, Ю.С., 2006а. *Управління залізничним транспортом країни*. Дніпропетровськ: Видавництво Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. академіка В. Лазаряна.

17. Бараш, Ю.С., 2006b. Виды новых организационных структур по управлению железнодорожным транспортом в Украине. *Железнодорожный транспорт Украины*, 5, с. 49-53.

18. Барлыбаев, Х.А., 2014. *Устойчивое развитие. Глобалистика*. Москва: Издательский дом «Научная библиотека».

19. Баришнікова, Л.П., 2013. *Довгострокове прогнозування та державне регулювання сталого розвитку регіону як підсистеми національної економіки України*. Доктор наук. Донецький державний університет управління.

20. Басова, Д.В., 2010. *Шляхи підвищення ефективності засобів зв'язку підприємств залізничного транспорту*. Кандидат наук. Українська державна академія залізничного транспорту транспорту.

21. Білявський, Г.О., Фурдуй, Р.С. та Костіков, І.Ю., 2005. *Основи екології*. К.: Либідь.

22. Бобылев, С.Н. та Ходжаев, А.Ш., 2004. *Экономика природопользования*. Москва: Инфра-М.

23. Боголюбов, В.М. ред., 2008. *Стратегія сталого розвитку*. К.: Видавничий центр НАУ.

24. Бойко, Т.Ю., 2014. *Кластерні ініціативи регіонального менеджменту підприємницької діяльності (на прикладі будівельних кластерів)*. Кандидат наук. Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури».

25. Бойко, О.В. та Дзуліт, З.П., 2013. Сталий розвиток транспортної системи. *Збірник науково-технічних праць «Науковий вісник» Національного лісотехнічного університету України*, 23.18, с. 94-103.

26. Бондар, О.І., Омельченко, О.В. та Дзуліт, З.П., 2009. Впровадження Директиви 2006/66/ЄС у країнах Європейського Союзу: досвід, проблеми (за матеріалами семінару в рамках програми ТАІЕХ у м. Братиславі 22-23 жовтня 2009 р.). В: Всеукраїнська екологічна ліга, Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, Міністерство економіки України, Рада по вивченню продуктивних сил України НАН України,

Структурна перебудова та екологізація економіки в контексті переходу України до збалансованого розвитку: III Український екологічний конгрес. Київ, Україна, 10-11 Грудень 2009. Київ: Видавництво Центр екологічної освіти та інформації.

27. Бондарчук, М.К., 2013. *Управління санацією виробничо-господарських об'єднань.* Доктор наук. Національний університет «Львівська політехніка».

28. Бондарчук, М.К. та Алексєєв І.В., 2017. *Фінансова санація і антикризове управління підприємством.* Львів: Видавництво Львівської політехніки.

29. Бородин, А.И., 2005. Концепция эколога-экономического управления предприятием. *Вестник ОГУ*, 8, с. 52-58.

30. Бородин, А.И., 2006. *Эколога-экономическое управление предприятием.* Доктор наук. Российский государственный университет им. И. Канта.

31. Борщук, Є.М., 2007. *Основи теорії стійкого розвитку еколого-економічних систем.* Львів.

32. Брижань, І.А., 2014. *Науково-методологічні засади екологічно орієнтованого управління промисловістю в умовах сталого розвитку.* Доктор наук. Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка.

33. Буднікова, Ю.В., 2012. Ентропія як економічна категорія. *Ефективна економіка*, 7. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1287> (дата звернення: 17.03.2017).

34. Бурих, Ю.В. та Марова, С.Ф., 2014. Методичні підходи до визначення поняття «еколого-економічна система»: літ огляд. *Збірник наукових праць Донецького держуніверситету управління. Серія «Держуправління»*, 291, с. 34-42.

35. Буркинский, Б.В., Степанов, В.Н. та Харичков, С.К., 2005. *Экономико-экологические основы регионального природопользования и развития.* Одеса: Фенікс.

36. Бутирська, І. В. До питання про розуміння змісту поняття «сталій розвиток». URL: http://www.rusnauka.com/29_DWS_2009/Economics/53733.doc.htm (дата звернення: 17.03.2017).

37. Быстряков, И.К., 2001. *Адаптивное управление эколого-ориентированным развитием как методологическая проблема. Методы решения экологических проблем.* Сумы: Университетская книга.

38. Васильев, С.Н. ред., 2008. *Механизмы управления эколого-экономическими системами.* Москва: Издательство физ.-мат. литературы.

39. Васюкова, Г.Т. та Грошева, О.І., 2009. *Екологія.* К.: Кондор.

40. Веклич, О.О., 1999. *Економічні суперечності сучасного природокористування.* Доктор наук. НАНУ, Інститут економіки.

41. Верховна Рада України, 1991. *Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 р. №1264-XII.* [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <<http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].

42. Верховна Рада України, 1991. *Закон України «Про систему оподаткування» від 25.06.1991 р. № 1251-XII.* [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1251-12>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].

43. Верховна Рада України, 1992. *Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 16.10.1992 р. № 2707.* [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2707-12>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].

44. Верховна Рада України, 1992. *Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку визначення плати і стягнення платежів за забруднення навколишнього природного середовища та Положення про республіканський позабюджетний фонд охорони навколишнього природного середовища» від 13.01.1992 р. № 18.* [online]

(Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/18-92-п>> [Дата звернення 17 Березень 2017].

45. Верховна Рада України, 1994. *Закон України «Про транспорт» від 10.11.1994 р. № 232/94.* [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/232/94-вр>> [Дата звернення 17 Березень 2017].

46. Верховна Рада України, 1995. *Водний кодекс України від 06.06.1995 р. № 213/95.* URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/213/95-вр> (дата звернення: 17.03.2017).

47. Верховна Рада України, 1996. *Закон України «Про залізничний транспорт» від 04.07.1996 р. № 273/96.* [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <<http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/273/96-вр>> [Дата звернення 17 Березень 2017].

48. Верховна Рада України, 1998. *Закон України «Про відходи» від 05.03.1998 р. № 187/98.* [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/187/98-вр>> [Дата звернення 17 Березень 2017].

49. Верховна Рада України, 1998. *Постанова Верховної Ради України «Про основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки» від 05.03.1998 р. № 188/98-ВР.* [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/188/98-%D0%B2%D1%80>> [Дата звернення 17 Березень 2017].

50. Верховна Рада України, 1998. *Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку ведення реєстру об'єктів утворення, оброблення та утилізації відходів» від 31.08.1998 р. № 1360.* [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1360-98-п>> [Дата звернення 17 Березень 2017].

51. Верховна Рада України, 1998. *Указ Президента України «Про затвердження Стратегії інтеграції України до Європейського Союзу» від 11.06.1998 р. № 615/98.* [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/615/98>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].

52. Верховна Рада України, 1999. Закон України «Конвенція про доступ до інформації, участь громадськості в процесі прийняття рішень та доступ до правосуддя з питань, що стосуються довкілля» від 06.07.1999 р. № 832-XIV. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_015 (дата звернення: 17.03.2017).

53. Верховна Рада України, 1999. *Постанова Верховної Ради України «Про затвердження Концепції сталого розвитку населених пунктів» № 1359-XIV від 29.12.1999 р.* [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1359-14>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].

54. Верховна Рада України, 2000. *Закон України «Про перевезення небезпечних вантажів» від 06.04.2000 р. № 1644.* [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1644-14>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].

55. Верховна Рада України, 2001. *Постанова Верховної Ради України «Про впровадження системи збирання, сортування, транспортування, переробки та утилізації відходів як вторинної сировини» від 26.07.2001 р. № 915.* [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/915-2001-п/ed20011002>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].

56. Верховна Рада України, 2001. *Постанова Верховної Ради України «Про затвердження Переліку окремих видів відходів як вторинної сировини, збирання та заготівля яких підлягають ліцензуванню» від 28.02.2001 р. № 183.* [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <<http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/183-2001-п>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].

57. Верховна Рада України, 2004. *Закон України «Про екологічну мережу України» від 24.06.2004 р. № 1864-IV*. [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: < <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1864-15>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].

58. Верховна Рада України, 2007. *Постанова Кабінету Міністрів України «Деякі питання проведення обліку, зберігання та реалізації дизельного палива залежно від вмісту масової частки сірки» від 21.03.2007 р. № 545*. [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/545-2007-п>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].

59. Верховна Рада України, 2010. *Бюджетний кодекс України від 08.07.2010 р. № 2456-VI*. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2456-17> (дата звернення: 17.03.2017).

60. Верховна Рада України, 2010. *Податковий кодекс України від 02.12.2010 р. № 2755*. [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: < zakon0.rada.gov.ua/laws/show/2755-17> [Дата звернення 17 Березеень 2017].

61. Верховна Рада України, 2010. *Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення транспортної стратегії України на період до 2020 року» від 20.10.2010 р. № 2174-р*. [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <<http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2174-2010-р>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].

62. Верховна Рада України, 2012. *Закон України «Про особливості утворення публічного акціонерного товариства залізничного транспорту загального користування» від 23.02.2012 р. № 4442-VI*. [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <<http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/4442-17>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].

63. Верховна Рада України, 2013. *Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Технічного регламенту щодо вимог до*

автомобільних бензинів, дизельного, суднових та котельних палив» від 01.08.2013 р. № 927. [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <[http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/927-2013->](http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/927-2013-) [Дата звернення 17 Березеень 2017].

64. Верховна Рада України, 2014. *Закон України «Про ратифікацію Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони» від 16.09.2014 р. №1678-VII. [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <<http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1678-18>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].*

65. Верховна Рада України, 2015. *Закон України «Про публічні закупівлі» від 25.12.2015 р. №922-VIII. [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/922-19>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].*

66. Верховна Рада України, 2015. *Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення розробленого Міністерством інфраструктури Плану імплементації Директиви Ради 95/18/ЄС від 19 червня 1995 р. про ліцензування залізничних підприємств» від 22.04.2015 р. № 398-р. [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/398-2015-p>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].*

67. Верховна Рада України, 2015. *Указ Президента України «Про Стратегію сталого розвитку «Україна – 2020»» від 12.01.2015 р. № 5/2015. [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/5/2015>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].*

68. Верховна Рада України, *Закон України «Про ліцензування певних видів господарської діяльності» від 01.06.2000 р. №1775-III. [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно:*

<<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1775-14>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].

69. Верховна Рада України, *Закон України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року»* від 21.12.2010 р. № 2818-VI. [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2818-17>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].

70. Верховна Рада України, *Постанова Верховної Ради України «Про заходи щодо збору, переробки та утилізації використаної тари (упаковки)»* від 02.10.2001 р. № 224. [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <<http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0866-01>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].

71. Верховна Рада України, *Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про імплементацію Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони»* від 17.09.2014 р. № 847-р. [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/847-2014-p#n12>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].

72. Галіцин, В.К., Суслов, О.П. та Самченко, Н.К., 2013. Концептуальні засади моніторингу. *Бізнес Інформ*, 9, с. 330-335.

73. Гальків, Л.И., Гринкевич, С.С. та Иляш, О.И. 2012. Усовершенствование институционального регулирования системы социальной безопасности Украины. *Современные проблемы науки и образования. [электронный журнал]*, 6. URL: www.science-education (дата звернення: 17.03.2017).

74. Гальків, Л.И., 2010. *Втрати людського капіталу: теорія й методологія дослідження та діагностика*. Львів : Вид-во Львівської комерційної академії.

75. Геєць, В.М. та Мазаракі, А.А., 2008. *Пріоритети національного економічного розвитку в контексті глобалізаційних викликів*. К.: Київський національний торговельно-економічний університет.

76. Герасимчук, З.В., 2008. *Регіональна політика сталого розвитку: теорія, методологія, практика*. Луцьк: Надстир'я.

77. Гиг Дж., ван, 1981. *Прикладная общая теория систем*. Перевод с английского Б.Сушкова, В. Тюхтина. Москва: Мир.

78. Гирусов, Э.В. ред., 2000. *Экология и экономика природопользования*. Москва: ЮНИТИ.

79. Глубіцька, Т.В., 2013. Концептуальні основи функціонування еколого-економічних систем. *Вісник СумДУ. Серія «Економіка»*, 1, с. 5-10.

80. Гоженко, А., Євстаф'єв, В., Білокриницький, В. та Скиба, О., 2007. Електромагнітне випромінювання на транспорті. *Вісник НАН України*, 12, с. 25-34.

81. Гойхман, І.В., 2010. *Статистика залізничного транспорту. Експлуатаційна статистика залізничного транспорту*. Київ: Кондор.

82. Гораль, Л.Т., 2011. *Системно-цільове забезпечення технологічного оновлення підприємств магістрального транспорту газу*. Доктор наук. Тернопільський національний економічний університет.

83. Горев, А.Э., 2010. *Основы теории транспортных систем*. Санкт-Петербург: СПбГАСУ.

84. Горовий, Д.А., 2015. Стан відтворення оборотного капіталу на підприємствах Харківської області. *Проблеми і перспективи розвитку підприємництва: Збірник наукових праць Харківського національного автомобільно-дорожнього університету*, 4 (11). с. 161-167.

85. Gorovyi, D., Kendiukhov, O., Kendiukhov, I., Yagelskaya, E., Kovshun, N., Solodkiy, V., Tarnavska, N., Poda, S., etc (totally 37 persons), 2016. *Economics of sustainable development: methodological approaches and practical solutions*. Kyiv: Publishing «Centre of educational literature».

86. Горовий, Д.А., Горова, К.О. та Свіязов, М.В., 2016. Розвиток системи міських залізниць в Україні та світі. *Збірник наукових праць Харківського національного автомобільно-дорожнього університету*, 3 (14), том 1, с.111-118.
87. Гофман, К.Г., 1988. *Экономика природопользования (из научного наследия)*. Москва : Эдиториал УРСС.
88. Грабовецький, Б.Є., 2010. *Методи експертних оцінок: теорія, методологія, напрямки використання*. Вінниця: ВНТУ.
89. Григорук, П.М. та Ткаченко, І.С., 2014. Методи побудови інтегрального показника. *Бізнес Інформ*, 4, с. 34-38.
90. Гринько, П.Л., 2014. *Управління грошовими потоками в торговельних підприємствах*. Кандидат наук. Харківський державний університет харчування та торгівлі.
91. Громов, Н.Н., Персианов, В.А., ред., 2003. *Менеджмент на транспорте*. Москва: Издательский центр «Академия».
92. Груза, Г.В. та Гузев, М.М., 1997. *Экономические проблемы и механизмы экологически устойчивого развития*. Волгоград: Изд-во ВолГУ.
93. Данилишин, Б.М. ред, 1999. *Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України*. Київ: РВПС.
94. Данилов-Данильян, В.И. та Лосев, К.С., 2000. *Экологический вызов и устойчивое развитие*. Москва: Прогресс-Традиция.
95. Двудит, З.П., 2015b. Устойчивость железных дорог Украины как сложных социо-эколого-экономических систем. *Сборник научных трудов «Проблемы современной науки»*, 17, с.17-30.
96. Двудит, З.П., 2015h. Инструментарий системного анализа для эколого-экономического управления предприятиями железнодорожного транспорта Украины. *Вестник БелГУТа: наука и транспорт. Научно-практический журнал*, 2 (31), с. 114-119.
97. Двудит, З.П., 2016d. Применение современного программного продукта Ecotransit®World в системе экономико-экологического управления

устойчивым развитием предприятий железнодорожного транспорта. *Научно-практический журнал «Вестник БелГУТа: наука и транспорт»*, 2 (33), с.103-108.

98. Двудіт, З. та Шпирко, В., 2017. Особливості електрифікації залізниць України як інструмент зменшення негативного економіко-екологічного впливу на довкілля в сучасних умовах господарювання. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 39, с.73-84.

99. Двудіт, З.П. та Букреєва, К.С., 2013. Управлінські заходи щодо зменшення шуму та вібрацій на залізницях. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 26, с.78-88.

100. Двудіт, З.П. та Долгова, Д.Р., 2014. Управлінські рішення зарубіжних компаній в сфері експлуатації колійного господарства: досвід та перспективи впровадження для залізничної інфраструктури України. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 27, с.98-109.

101. Двудіт, З.П. та Кот, Л.Ю., 2013. Тенденції розвитку світового ринку транспортних послуг. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 23-24, с.24-29.

102. Двудіт, З.П. та Огородник, І.М., 2012. Про взаємозв'язок зовнішнього та внутрішнього середовища функціонування залізничного транспорту. *Збірник науково-технічних праць «Науковий вісник» Національного лісотехнічного університету України*, 22.9, с.288-296.

103. Двудіт, З.П. та Савицький, О.В., 2014. Розвиток залізничного транспорту в умовах євроінтеграції. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 29, с.90-94.

104. Дзуліт, З.П., 2006а. Головні проблеми в сфері поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) в Україні. В: Міністерство науки і освіти України, Міністерство агропромислової політики України, Національний університет харчових технологій, *Управління організаційно-технічними та фінансово-економічними змінами на промислових підприємствах: Всеукраїнська науково-практична конференція*. Київ, Україна, 23-24 Березень 2006. Київ: Видавництво НУХТ.

105. Дзуліт, З.П., 2006б. Законодавчо-нормативна база в сфері збирання, сортування, транспортування, переробки та утилізації відходів як вторинної сировини. В: Міністерство освіти і науки України, Національний університет харчових технологій, *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: 72-а Наукова конференції молодих учених, аспірантів і студентів*. Київ, Україна, 17-18 Квітень 2006. Київ: Видавництво НУХТ.

106. Дзуліт, З.П., 2008. Деякі аспекти проблеми розрахунку плати за забруднення навколишнього природного середовища. В: Міністерство освіти і науки України, Національний університет харчових технологій, *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: 74-а Наукова конференції молодих учених, аспірантів і студентів*. Київ, Україна, 21-22 Квітень 2008. Київ: Видавництво НУХТ.

107. Дзуліт, З.П., 2009а. Аналіз стану в сфері поводження з відходами в Львівській області. *Теоретичні та прикладні питання економіки. Збірник наукових праць*, 19, с. 269-277.

108. Дзуліт, З.П., 2009б. Про світовий досвід щодо збору та використання вторинних ресурсів. В: Міністерство освіти і науки України, Національний університет харчових технологій, факультет економіки і менеджменту, факультет обліку, фінансів і підприємницької діяльності, Міністерство агропромислової політики України, *Проблеми економіки підприємств у сучасних умовах: V Міжнародна науково-практична конференція*. Київ, Україна, 19-20 Березень 2009. Київ: Видавництво НУХТ.

109. Дзуліт, З.П., 2009с. Про звітність за утворення, використання і поставку вторинної сировини і відходів виробництва. В: Міністерство освіти і науки України, Національний університет харчових технологій, *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: 75-а Наукова конференції молодих учених, аспірантів і студентів*. Київ, Україна, 13-14 Квітень 2009. Київ: Видавництво НУХТ.

110. Дзуліт, З.П., 2011а. Вплив залізничного транспорту на навколишнє природне середовище. В: Міністерство інфраструктури України, Державна адміністрація залізничного транспорту України «Укрзалізниця», Державний економіко-технологічний університет транспорту, Транспортна академія України, науково-технічне товариство залізничників України, *Проблеми та перспективи розвитку транспортних систем в умовах реформування залізничного транспорту: управління, економіка і технології: V Міжнародна науково-практична конференція*. Київ, Україна, 24-25 Березень 2011. Київ: Видавництво ДЕТУТ.

111. Дзуліт, З.П., 2011б. Економіко-екологічні аспекти впливу залізничного транспорту на довкілля. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 18 (2), с.132-143.

112. Дзуліт, З.П., 2012а. Збори в бюджет за забруднення навколишнього природного середовища залізницями України. В: Міністерство освіти, науки, молоді та спорту України; Головне управління освіти і науки Черкаської обласної державної адміністрації; Виконавчий комітет Черкаської міської ради; Рада по вивченню продуктивних сил; Східноєвропейський університет економіки і менеджменту; Санкт-Петербурзький інженерно-економічний університет м. Санкт-Петербург, Росія; Кемеровський державний університет ім. С. Єсеніна, м. Рязань, Росія; університет Кентуккі, США; Католицький університет м. Лілля, Франція; Польська вища школа підприємництва і соціальних наук в м. Отвок, *Методологічні та практичні аспекти менеджменту в параметрах національної економічної моделі:*

Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 51-й річниці першого космічного польоту Ю.О. Гагаріна. Черкаси, 12-13 Квітень 2012. Черкаси: Видавництво СУЕМ.

113. Дзуліт, З.П., 2012b. Еколого-економічне управління залізничним транспортом, орієнтоване на сталий (гармонійний) розвиток. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління», 20, с.98-106.*

114. Дзуліт, З.П., 2012c. Принципи еколого-економічного управління залізничним транспортом. *Збірник наукових праць «Формування ринкової економіки». Спеціальний випуск «Економіка підприємства: теорія та практика», с.106-114.*

115. Дзуліт, З.П., 2012d. Забруднення атмосферного повітря як один з видів впливу залізничного транспорту на довкілля. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління», 21-22 (2), с.99-103.*

116. Дзуліт, З.П., 2013. Досвід швейцарських залізниць у впровадженні інновацій в сфері охорони навколишнього природного середовища. В: Міністерство освіти і науки України, Державний економіко-технологічний університет транспорту, *Інноваційні навчальні технології як основа творчої діяльності викладача: Науково-методична конференція Університету «Інноваційні навчальні технології як основа творчої діяльності викладача. Київ, Україна, 20-21 Листопад 2013. Київ: Видавництво ДЕГУТ.*

117. Дзуліт, З.П., 2014a. Особливості поводження із медичними відходами в медичних закладах залізничного транспорту. В: Державна адміністрація залізничного транспорту України «Укрзалізниця», Державний економіко-технологічний університет транспорту, Українська державна академія залізничного транспорту, Донецький інститут залізничного транспорту Української державної академії залізничного транспорту, Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту ім. ак. В.Лазаряна, Центральне науково-технічне товариство залізничників України,

Маркетинг і логістика в системі менеджменту пасажирських перевезень на залізничному транспорті: IV Міжнародна науково-практична конференція. Одеса, Україна, 23-25 Вересень 2014. Київ: Видавництво ДАЗТУ.

118. Дзуліт, З.П., 2014б. Впровадження системи екологічного керування для вирішення завдань охорони довкілля підприємствами залізничного транспорту. В: Министерство инфраструктуры Украины, Государственная администрация железнодорожного транспорта Украины, Государственный экономико-технологический университет транспорта, научно-техническое общество железнодорожников Украины, *Проблемы экономики и управления на железнодорожном транспорте – ЭКУЖТ 2014: IX Международная научно-практическая конференция.* Київ, Україна, 17 Листопад – 14 Грудень 2014. Київ: Видавництво ДЕТУТ.

119. Дзуліт, З.П., 2015. № ДР 0115U002600. *Розроблення концепції сталого розвитку залізниць України.* Державний економіко-технологічний університет транспорту.

120. Дзуліт, З.П., 2015с. Методичні підходи до оцінки еколого-економічного управління системою охорони атмосферного повітря. *Збірник науково-технічних праць «Науковий вісник» Національного лісотехнічного університету України*, 25.05, с.237-246.

121. Дзуліт, З.П., 2015d. Економічні механізми природокористування та природоохоронної діяльності на підприємствах залізничного транспорту. В: Министерство инфраструктуры Украины, Державна адміністрація залізничного транспорту України, Державний економіко-технологічний університет транспорту, Транспортна академія України, науково-технічне товариство залізничників України, *Проблеми економіки та управління на залізничному транспорті: X Ювілейна міжнародна науково-практична конференція.* Одеса, Україна, 30 Червень – 1 Липень 2015. Київ: Видавництво ДЕТУТ.

122. Дзуліт, З.П., 2015е. Еколого-економічна оцінка впливу викидів забруднюючих речовин та парникових газів в атмосферне повітря від рухомого складу залізничних підприємств України. *Збірник наукових праць*

Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління», 32, с.52-65.

123. Дзуліт, З.П., 2015f. Дослідження проблеми негативного еколого-економічного впливу шумового та вібраційного забруднення підприємствами залізничного транспорту на довкілля. В: Державна адміністрація залізничного транспорту України «Укрзалізниця», Державний економіко-технологічний університет транспорту, Український державний університет залізничного транспорту, Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту ім. академіка В.Лазаряна, Центральне науково-технічне товариство залізничників України, *Маркетинг і логістика в системі менеджменту на залізничному транспорті: V Міжнародна науково-практична конференція. Кам'янець-Подільський, Україна, 29 Вересень – 2 Жовтень 2015.* Київ: ДАЗТУ.

124. Дзуліт, З.П., 2015i. Інтеграція підприємств залізничного транспорту України в європейську залізничну систему: екологічна складова. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління», 34, с.89-102.*

125. Дзуліт, З.П., 2016a. *Економіко-екологічне управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту: теорія, методологія, практика.* Київ: Видавництво ДЕГУТ.

126. Дзуліт, З.П., 2016b. Екологічна складова корпоративної соціальної відповідальності підприємств залізничного транспорту. В: Министерство инфраструктуры Украины, Государственная администрация железнодорожного транспорта Украины, Государственный экономико-технологический университет транспорта, научно-техническое общество железнодорожников Украины, *Проблемы экономики и управления на железнодорожном транспорте – ЭКУЖТ 2016: XI Международная научно-практическая интернет-конференция.* Київ, Україна, 9-15 Вересень 2016. Київ: Видавництво ДЕГУТ.

127. Двудіт, З.П., 2016с. Структурно-динамічний аналіз стану економіко-екологічного управління підприємств залізничного транспорту України. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 36, с.77-93.

128. Двудіт, З.П., 2016е. Методика інтегрального оцінювання впливу діяльності підприємств залізничного транспорту на довкілля. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 37, с.45-63.

129. Двудіт, З.П., 2017а. Економетрична модель залежності екологічних витрат підприємств залізничного транспорту від основних детермінант. *Ефективна економіка*, [online] 5. Доступно: <<http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=5710&p=1>>.

130. Двудіт, З.П., 2017б. Застосування ентропійного аналізу для вивчення структурних коливань системи розподілу екологічних витрат підприємств залізничного транспорту. In: Nova University, Nova School of Business and Economics, *The Modern Trends in the Development of Business Social Responsibility: International Scientific Conference*. Lisbon, Portugal, 19 May 2017. Lisbon, Portugal: Baltija Publishing.

131. Двудіт, З.П., 2017с. Таксономічний аналіз рівня розвитку системи економіко-екологічного управління підприємств залізничного транспорту щодо розподілу екологічних витрат. *Науково-практичний журнал «Причорноморські економічні студії»*, 17, с.100-104.

132. Двудіт, З.П., 2017d. *Розробка комплексу моделей оцінки системи економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту*.

133. Дейлі, Г., 2001. *Поза зростанням. Економічна теорія сталого розвитку*. Київ: Інтелсфера.

134. Дейнека О.Г., Астахов В.М. та Нескуба Т.В., 2013. *Реструктуризація вагонного господарства залізничного транспорту в умовах реформування*. Харків: Видавець Іванченко І.С.

135. Дейнека, О.Г. та Божок, А.Р., 2013. *Економічний механізм розрахунку витрат на перевезення залізниць*. Донецьк: ДонІЗТ.
136. Дейнека О.Г. та Божок А.Р., 2015. *Економічний механізм розрахунку витрат на вантажні перевезення залізниць*. Київ: ДЕГУТ.
137. Дейнека, О.Г. та Міщенко, О.О., 2008. Теоретичні підходи до державної стратегії розвитку залізничного транспорту. *Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. академіка В. Лазаряна*, 24, с. 214-216.
138. Дерев'янка, М.М., 2009. Проблеми управління еколого-економічним потенціалом підприємств. *Вісник Дніпропетровського університету*, 3 (2), с. 117-121.
139. Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості». *Офіційний сайт*. [online] Доступно: <<http://uas.org.ua>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].
140. Державний комітет статистики України, 1997. *Наказ «Про затвердження форми державної статистичної звітності №2-ТП (водогосп) «Звіт про використання води» від 30.09.1997 р. № 230*. [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <<http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0480-97>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].
141. Державний комітет статистики України, 2003. Наказ № 303 від 15.09.2003 р. «Методики розрахунку викидів шкідливих речовин у повітря від авіаційного, водного та залізничного транспорту».
142. Державний комітет статистики України, 2008. *Наказ «Про затвердження Методики розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від транспортних засобів» від 13.11.2008 р. № 452*. [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <http://uazakon.com/documents/date_3a/pg_gmcсуwc/pg2.htm> [Дата звернення 17 Березеень 2017].

143. Державний комітет статистики України, 2011. *Наказ Державного комітету статистики України «Звіт про залишки і використання енергетичних матеріалів та продуктів перероблення нафти» від 5.09.2011 р. № 222.* URL: <http://www.profiwins.com.ua/uk/forms-and-blanks/statistic/149.html> (дата звернення: 17.03.2017).

144. Держспоживстандарт України, 2006. *Наказ Держспоживстандарт України «Державний стандарт України ДСТУ ISO 14001:2006 (ISO 14001:2004, IDT). Системи екологічного керування. Вимоги та настанови щодо застосовування» від 13.03.2006 р № 71.* [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <<http://zumf.com/doc/download/3734/>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].

145. Джигирей, В.С., 2004. *Екологія та охорона навколишнього природного середовища.* Київ: Товариство «Знання», КОО.

146. Дзядикевич, Ю.В. ред., 2016. *Економіка довкілля і природних ресурсів.* Тернопіль: Астон.

147. Дикань, В.Л., Зубенко, В.О., Маковоз, О.В., Токмакова, І.В. та Шраменко, О.В., 2013. *Стратегічне управління.* Київ: «Центр учбової літератури».

148. Дикань, О.В., Диколенко, О.Г. та Ганич. Л.Н., 2013. Сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку підприємств залізничного транспорту. *Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту*, 135, с. 131-135.

149. Дмитриченко, М.Ф. ред., 2005. *Систематологія на транспорті.* Київ: Знання України.

150. Дорогунцов, С. та Федорищева, А., 1996. *Сталість розвитку еколого-економічного потенціалу України та її регіонів.* *Економіка України*, 7, с. 4-17.

151. Дорогунцов, С.И. ред., 1997. *Эколого-экономические проблемы развития производительных сил (теоретические и методологические аспекты).* Киев: ООО «Международное финансовое агентство».

152. Дубовик, О.Л. ред., 2007. *Экологическое право Европейского союза*. Москва: Городец.
153. Ейтутіс, Г. та Крищенко, С., 2012. Передумови реформування залізничного транспорту. *Збірник наукових праць ДЕГУТ. Серія «Економіка і управління»*, 21-22 (1), с. 56-65.
154. Ейтутіс, Г.Д., 2010. *Стратегія реформування залізниць України на основі регіоналізації транспортного обслуговування*. Доктор наук. Рада по вивченню продуктивних сил України Національної академії наук України.
155. Епифанов, И.М., Потравный, И.М. та Петрова, И.К., 2010. Методы управления социально-экономическим развитием региона с позиции экономики природопользования. В: Сумський державний університет, *Міжнародна стратегія економічного розвитку регіону*. Суми, Україна, 6-7 Травень 2010. Суми: Вид-во СумДУ.
156. Європейська асоціація з експлуатаційної сумісності залізниць. *Офіційний сайт*. [online] Доступно: <<http://www.aEIF.org>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].
157. Європейська асоціація із залізничних колісних пар. *Офіційний сайт*. [online] Доступно: <<http://www.unife.org/page.asp?pid=152>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].
158. Європейська консультативна рада з дослідження залізниць. *Офіційний сайт*. [online] Доступно: <<http://www.errac.org>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].
159. Європейська федерація підрядчиків залізничних колійних деталей. *Офіційний сайт*. [online] Доступно: <<http://www.efrtc.org>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].
160. Європейське товариство із фінансування закупівель залізничного рухомого складу. *Офіційний сайт*. [online] Доступно: <http://www.eurofima.org> [Дата звернення 17 Березеень 2017].
161. Європейський Парламент та Рада, 2000. *Директива 2000/60/ЄС «Про встановлення рамок діяльності Співтовариства в галузі водної*

політики» від 23.10.2000 р. Доступно: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/994_962 (дата звернення: 17.03.2017).

162. Європейський Парламент та Рада, 2001. *Директива 2001/14/ЄС «Про розподіл потужностей залізничних інфраструктур та стягнення платежів за використання залізничної інфраструктури та про сертифікацію безпеки»* від 26.02.2001 р.. Доступно: <http://www.transport-ukraine.eu/docs/direktiva-200114ies-ievropeyskogo-parlamentu-ta-radi-vid-26-lyutogo-2001-roku-pro-vidilennya> (дата звернення: 17.03.2017).

163. Європейський Парламент та Рада, 2004а. *Директива 2004/35/ЄС «Про екологічну відповідальність за попередження та ліквідацію наслідків завданої навколишньому середовищу шкоди»* від 21.04.2004 р. URL: http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/994_965 (дата звернення: 17.03.2017).

164. Європейський Парламент та Рада, 2004б. *Директива 2004/49/ЄС «Про безпеку залізниць у Співтоваристві»* від 29.04.2004 р. URL: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/994_953 (дата звернення: 17.03.2017).

165. Жаліло, Б.А. та Двудіт, З.П., 2006. Особливості менеджменту організацій як трансформаційної системи господарювання в Україні. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*, 19 (II), с.94-96.

166. Железнодорожный транспорт Украины и России: тенденции развития и проблемы / Ю. М. Цветов и др. Киев: ГЭТУТ, 2008. 277 с.

167. Жилінська, О.І., 2010. *Науково-технічна діяльність у контексті самоорганізації*. Київ: Парламентське видавництво.

168. Загвойська, Л.Д., 2014. Концептуалізація еко-інновацій у контексті сучасного еколого-економічного дискурсу. *Вісник Одеського національного університету. Серія «Економіка»*, 19 (25), с. 17-20.

169. Задоя, В.О., 2015. Щодо питання оцінки ефективності діяльності залізничного транспорту. *Вісник економіки транспорту і промисловості*, 51, с. 99-104.

170. Законодавство Європейського Союзу. *Офіційний сайт*. [online] Доступно: <<http://www.transport-ukraine.eu/docs/27>> [Дата звернення 17 Березень 2017].
171. Згуровський, М.З. ред, 2009. *Сталий розвиток регіонів України*. Київ: НТУУ «КПІ».
172. Зеленько, Ю.В. та Мямлін, С.В., 2014. Еколого-економічні заходи стабілізації та поліпшення стану довкілля на залізничному транспорті. *Збірник наукових праць Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. Проблеми економіки транспорту*, 7, с. 47-53.
173. Зеркалов, Д.В., 2013. *Проблеми екології сталого розвитку*. Київ: Основа.
174. Зоріна, О.І., 2012. *Забезпечення стійкого соціально-економічного розвитку залізничного транспорту України*. Доктор наук. Українська державна академія залізничного транспорту.
175. Івасечко, О.І., 2012. Співпраця України та європейського союзу в галузі охорони довкілля. *Українська національна ідея: реалії та перспективи розвитку*, 24, с. 19-25.
176. Івахненко, І.С., 2012. Застосування таксономічного аналізу для визначення рівня платоспроможності підприємства. URL : http://www.rusnauka.com/15_NNM_2012/Economics/10_110686.doc.htm (дата звернення: 17.03.2017).
177. Іващук, О.Т. ред., 2008. *Економіко-математичне моделювання*. Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка».
178. Іляш, О.І., 2012. *Трансформації системи соціальної безпеки України: регіональний вимір*. Львів: ПАІС.
179. Імплементация угоди про асоціацію між Україною та ЄС – стратегічний орієнтир проведення реформ на залізничному транспорті України. URL: <http://www.ekuzt.gov.ua/node/64> (дата звернення: 17.03.2017).

180. Інструкція по технічному нормуванню витрат дизельного палива і електричної енергії на тягу поїздів (№ЦТ-0059). Київ: Укрзалізниця, 2003. 85 с.
181. Качинський, А.Б., 2003. *Безпека загрози і ризик: наукові концепції та математичні методи*. Київ.
182. Кирпа, Г.Н. ред., 2001. *Природоохранная деятельность на железнодорожном транспорте Украины: проблемы и решения*. Киев: Транспорт Украины.
183. Кирпа, Г.Н., 2004. *Железные дороги мира в XXI веке*. Дніпропетровськ: Видавництво Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. академіка В. Лазаряна.
184. Кислый, В.Н., Лапин, Е.В. та Трофименко, Н.А., 2002. *Экологизация управления предприятием*. Сумы: ВТД Университетская книга.
185. Кірпа, Г.М., 2004. *Інтеграція залізничного транспорту України у європейську транспортну систему*. Дніпропетровськ: Видавництво Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна.
186. Климчук, С.А., 2014. Таксономічний аналіз стратегії розвитку підприємств альтернативної енергетики. *Економічний вісник НТУУ «КПІ»*, 11, с.138-146.
187. Ковбаско, О.М., 2009. *Системний підхід та системний аналіз як складові методології дослідження складних природних та соціальних явищ*. Київ: ІПК ДСЗУ.
188. Кожушко, О., 2010. Використання методу таксономії для оцінки рівня захисту інтелектуального капіталу промислових підприємств. URL: http://www.library.tane.edu.ua/images/nauk_vydannya/5SIjDC.pdf (дата звернення: 17.03.2017).
189. Колесникова, Н.М., 2007. *Теорія адаптивно-гармонізаційного механізму ціноутворення на залізничному транспорті*. Київ: КУЕТТ.
190. Конвенція про міжнародні залізничні перевезення (КОТІФ), згідно з текстом Протоколу змін від 03.06.1999 р.: Закон про приєднання від

05.06.2003 р. № 943-IV. URL: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/994_291(дата звернення: 17.03.2017).

191. Конституція України: станом на 1 верес. 2016 р.: відповідає офіц. тексту. Харків: Право, 2016. 82 с.

192. Конференція Організації Об'єднаних Націй з навколишнього середовища і розвитку, 1992. *Декларація Ріо-де-Жанейро щодо навколишнього середовища та розвитку від 03-14.06.1992 р.* URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/995_455 (дата звернення: 17.03.2017).

193. Коняєв О. В. Перспективи еколого-економічного управління природокористуванням в регіонах зрошення. URL: www.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/biznes/2010_1/.../100122.pdf (дата звернення: 17.03.2017).

194. Копитко, В.І., 2015а. Діяльність підприємств туристичної галузі, враховуючи регіональні особливості розвитку транспортного туризму. *Збірник наукових праць Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна „Проблеми економіки транспорту”*, 10, с. 99-104.

195. Копитко, В.І., 2015б. Тенденції розвитку сучасної інфраструктури залізничного транспорту на основі маркетингово-логістичного підходу. *Вісник економіки транспорту і промисловості*, 49, с.58-64.

196. Копитко, В.І. та Орловська, О.В., 2013. Логістичний підхід до планування вантажних перевезень та комерційних операцій на залізничному транспорті. *Збірник наукових праць Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна „Проблеми економіки транспорту”*, 5, с.22-29.

197. Корнієвська, О.О. та Маркова, І.В., 2014. Перспективи підвищення ефективності управління інноваційною діяльністю залізничного транспорту. *Збірник наукових праць УкрДАЗТ*, 146, с. 120-123.

198. Коротков, Э.М., 2000. *Исследование систем управления*. М.: Издательско- консалтинговая компания.

199. Корпоратизація Укрзалізниці – перший крок реформи залізничного транспорту, 2015. URL: <http://mtu.gov.ua/content/reformi-zaliznichnogo-transportu.html> (дата звернення: 17.03.2017).

200. Кравець, Т., Гончарук, В., Лазарев, В. та Павлюк, А., 2017. *Підсумки роботи залізничного транспорту з охорони навколишнього природного середовища за 2016 р.* К.: Укрзалізниця. Управління екологічного менеджменту.

201. Кравець, Т., Гончарук, В. та Карабут, В., 2015. *Підсумки роботи залізничного транспорту з охорони навколишнього природного середовища за 2014 р.* К.: Укрзалізниця.

202. Краснов, Г.А., Виноградов, В.В. та Краснов, А.А., 2009. Условие возникновения синергетического эффекта при интеграции экономических систем. *Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского*, 4, с. 219-222.

203. Крулехт, М.В. та Тельнюк, И.В., 2002. *Экспертные оценки в образовании.* Москва: Издательский центр «Академия».

204. Крымский, С.Б. ред., 1992. *Социологический статус метода экспертных оценок.* Киев: Наукова думка.

205. Кузина, Е.Л., 2012. *Управление развитием системы природопользования на железнодорожном транспорте для обеспечения эколого-экономической безопасности урбанизированных территорий.* Доктор наук. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ростовский государственный строительный университет».

206. Кузнецова, Т.В., 2010. *Вдосконалення системи управління персоналом для формування конкурентоздатності експортноорієнтованих підприємств (на прикладі легкої промисловості України).* Кандидат наук. Київський національний університет технологій та дизайну.

207. Кузьмін, О.Є. та Мельник, О.Г., 2007. *Основи менеджменту.* 2-ге вид, випр. і доп. Київ: Академвидав.

208. Кулініч, О.М., 2012. Сталий розвиток національної економіки як ознака цивілізаційних процесів ХХІ століття. *Актуальні проблеми економіки*, 1, с. 25-31.
209. Кучерявий, В.П., 2001. *Урбоекологія*. Львів: Світ.
210. Лаверов, Н.П. ред., 2004. *Устойчивое развитие: ресурсы России*. Москва: Изд. центр РХТУ им. Д. И. Менделеева.
211. Левич, А.П., 2000. Энтропия как мера структурированности сложных систем. *Время, хаос и математические проблемы: труды семинара* (г. Москва, 2 окт. 2000 г.). Москва, 2000. Институт математических исследований сложных систем МГУ им. М. В. Ломоносова. URL: http://www.chronos.msu.ru/Public/levich_entropya.html (дата обращения: 17.03.2017).
212. Легенький, Г.М., ред., 2009. *Міжнародні організації, конвенції та багатосторонні угоди в галузі транспорту*. Київ: Держ. автотранспорт. НДІП.
213. Лемешев, М.Я., 1976. *Эколого-экономическая модель природопользования. Всесторонний анализ окружающей природной среды*. Ленинград: Гидрометеоиздат.
214. Леус, Д.В., 2014. *Портфельне інвестування як інструмент фінансового забезпечення сталого розвитку економіки України*. Кандидат наук. Сумський державний університет.
215. Лийв, Э.Х., 1998. *Инфодинамика. Обобщенная энтропия и негэнтропия*. Таллинн.
216. Линюк, О.Є., 2002. *Статистичний аналіз забруднення та охорони атмосферного повітря в Україні*. Кандидат наук. Київський національний економічний університет.
217. Лозанський, В.Р., 2000. *Екологічне управління в розвинутих країнах світу порівняно з Україною*. Харків: УкрНДЕП.

218. Ломотько, Д.В. та Бутько. Т.В., 2007. *Методологічний підхід до формалізації процесу функціонування великих динамічних систем залізничного транспорту*. Збірник наукових праць УкрДАЗТ, 85, с. 25-34.
219. Лукаш, О.А., 2015. *Методы решения экологических проблем*. Суми: Сумский государственный университет.
220. Лук'янова, Л.Б., 2008. До питання експертизи навчально-методичної літератури. *Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки»*. Черкаси: Видавництво ЧНУ ім. Б. Хмельницького.
221. Лукьянихин, В.А. ред., 2004. *Экологический менеджмент: принципы и методы*. Суми: ИТД «Университетская книга».
222. Макаренко, М.В. ред., 2013. *Соціально-економічні аспекти розвитку підприємств транспорту України*. Київ: ДЕГУТ.
223. Мартинюк, О.М., Харічков, С.К. та Андрєєва, Н.М., 2011. *Формування стратегії екологічно орієнтованого управління транспортно-технологічними системами: організаційно-економічний аспект*. Одеса: ШПРЕЕД НАНУ.
224. Масловська, Л.Ц., 2003. *Сталий розвиток продуктивних сил регіонів: теорія, методологія, практика*. Київ: Видавництво КНТЕУ.
225. Матвіїв, І.Б., ред., 2006а. *Європейське залізничне законодавство, Т. 1: Підборка законодавчих актів Європейського Союзу, які відображають етапи розвитку та становлення Європейського залізничного права*. Київ: ТОВ «НВП Поліграфсервіс».
226. Матвіїв, І.Б., ред., 2006б. *Європейське залізничне законодавство, Т. 2: Підборка законодавчих актів Європейського Союзу, які відображають етапи розвитку та становлення Європейського залізничного права*. Київ: ТОВ «НВП Поліграфсервіс».
227. Мельник, Л. та Хенс, Л., 2007. *Соціально-економічний потенціал устойчивого розвитку*. Суми: Университетская книга.
228. Мельник, Л.Г., 2000. *Экономика развития*. Суми: Университетская книга.

229. Мельник, Л.Г., 2002. *Экологическая экономика*. Сумы: Университетская книга.
230. Мельник, Л.Г., 2006. *Екологічна економіка*. Суми: Університетська книга.
231. Мельник, Л.Г., Луващ, О.А. ред., 2015. *Экологические вызовы и экономические возможности*. Сумы: Сумский государственный университет.
232. Методология рейтинга «100 лучших топ-менеджеров Украины». Топ-100. Рейтинг лучших компаний Украины, 2014, 1. URL: www.investgazeta.ua (дата обращения: 17.03.2017).
233. Мідоуз, Д.Х., Мідоуз, Д.Л. та Рендерз, И., 1994. *За пределами роста*. Москва: Изд. группа «Прогресс-Пангея».
234. Міжнародна діяльність Укрзалізниці. *Офіційний сайт*. [online] Доступно: <<http://www.uz.gov.ua/>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].
235. Міжнародний комітет залізничного транспорту. *Офіційний сайт*. [online] Доступно: <<http://www.cit-rail.org>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].
236. Міжурядова організація міжнародних залізничних перевезень. *Офіційний сайт*. [online] Доступно: <www.otif.org> [Дата звернення 17 Березеень 2017].
237. Міжурядові (міждержавні) загальнотранспортні і залізничні організації. URL: <http://www.uz.gov.ua/ci/org/index.html> (дата звернення: 17.03.2017).
238. Міністерство охорони навколишнього природного середовища, 1993. *«Методика визначення тимчасових нормативів плати і стягнення платежів за забруднення навколишнього природного середовища» від 24.05.1993 р.* URL: http://www.uazakon.com/documents/date_52/pg_ifngsr.htm (дата звернення: 17.03.2017).
239. Міністерство охорони навколишнього природного середовища, 1996. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища «Базові нормативи плати за забруднення навколишнього природного

середовища України» від 29.12.1996 р. № 157. Дата оновлення: 12.03.2016.
URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0018-97> (дата звернення: 17.03.2016).

240. Мішенін, Є.В., Косодій, Р.П. та Бутенко, В.М., 2011. *Соціально-економічні та фінансові проблеми сталого сільського розвитку*. Суми: ТОВ «ТД «Папірус»».

241. Мних, Є.В., 2003. *Економічний аналіз*. Київ: Центр навчальної літератури.

242. Могилевский, В.Д., 2011. *Формализация динамических систем*. 2-е изд. Москва: Вузовская книга.

243. Мочерний, С.В. ред., 2000. *Економічна енциклопедія*. Київ: Видавничий центр «Академія».

244. Надоша, О.В., 2011. Теоретико-методологічний аналіз сталого розвитку у контексті сучасних дослідницьких підходів. *Державне управління: удосконалення та розвиток*, [online] 10. Доступно: <<http://www.dy.nauka.com.ua/?op=1&z=341>> [Дата звернення 17.03.2017].

245. *Наше общее будущее. Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию*, 1999. Москва.

246. Ніколаєв, Ю.О. та Нікітко, В.І., 2008. Формування системи еколого-економічного управління на вітчизняних підприємствах. *Економічний вісник НГУ*, 1-2, с. 105-111.

247. Оберемчук, В.Ф. та Дзуліт, З.П., 2012. Стратегічні принципи еколого-економічного управління залізничним транспортом. В: Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, Державний вищий навчальний заклад «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана», *Економіка підприємства: теорія та практика: IV Міжнародна науково-практична конференція*. Київ, Україна, 12 Жовтень 2012. Київ: Видавництво КНЕУ.

248. Огородник, І.М. та Дзуліт, З.П., 2008. Система цілей управління поведінням з побутовими відходами, яке здійснюється органами державної

влади та місцевого самоврядування. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*, 27, с. 37-41.

249. Огородник, І.М. та Двудіт, З.П., 2011. Вплив автотранспорту на екосистему держави. *Агросвіт*, 17-18, с. 43-47.

250. Окуловська, А.С., 2012. *Формування екологічно орієнтованого управління підприємством*. Кандидат наук. Інститут економіки промисловості Національної академії наук України.

251. Омельченко, О.В. та Двудіт, З.П., 2010. Стійкість складних соціально-еколого-економічних систем. В: Львівський регіональний інститут державного управління Національної академії державного управління при Президентові України, *Реформування системи державного управління та державної служби: теорія і практика: Науково-практична конференція за міжнародною участю*. Львів, Україна, 22 Жовтень 2010. Львів: Видавництво ЛРІДУ НАДУ.

252. Організація співробітництва залізниць. *Офіційний сайт*. [online] Доступно: <<http://www.osjd.org>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].

253. Орлова, В.М., 2010. Європейська транспортна політика: орієнтири для залізничного транспорту України. *Вісник економіки транспорту і промисловості*, 31, с. 52-56.

254. Островерх, Г.Є., 2016. Стратегічні орієнтири розвитку підприємств залізничного транспорту України. *Вісник економіки транспорту і промисловості*, 55, с. 58-63.

255. Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України. *Офіційний сайт*. [online] Доступно: <<http://www.mon.gov.ua>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].

256. Офіційний сайт ПАТ «Українська залізниця». *Офіційний сайт*. [online] Доступно: <<http://www.uz.gov.ua>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].

257. Папенів, К.В. ред., 2006. *Економіка природопользования*. Москва: ТЕИС.

258. Парубець, О.М. Напрямки гармонізації відносин єврорегіонів України з міжнародними і європейськими транспортними організаціями. URL: http://www.rusnauka.com/2_KAND_2011/Economics/78283.doc.htm (дата звернення: 17.03.2017).

259. Патон, Б.Є. ред., 2012. *Національна парадигма сталого розвитку України*. Київ: Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України».

260. Перегудов, Ф.И. та Тарасенко, Ф.П., 1989. *Введение в системный анализ*. Москва: Высшая школа.

261. Перспективы устойчивого развития железных дорог. Стратегии развития, 2008. *Железные дороги мира*, 11. с. 40-43.

262. Плато, К., 2011. Два года спустя после доклада комиссии Стиглица – Сена – Фитусси: что нового в статистическом измерении благосостояния и устойчивого развития общества? *Вопросы статистики*, 11, с. 3-11.

263. Плахотник, В.М. та Лахнова, Ю.В., 2002. Взаємодія об'єктів залізничного транспорту з навколишнім середовищем. *Екологія і природокористування*, 4, с. 163-169.

264. Плюта, В., 1980. *Сравнительный многомерный анализ в экономических исследованиях. Методы таксономии и факторного анализа*. Москва: Статистика.

265. Позднякова, Л.А. Пути выхода из кризиса железнодорожного транспорта Украины. В: ДТУЗТ, *Проблеми економіки транспорту в умовах реструктуризації*, Дніпропетровськ, Україна, 20 Травень 2001. Дніпропетровськ: ДТУЗТ.

266. Позднякова, Л.А., 1998. Влияние социально-экономических факторов на конкурентоустойчивость предприятий железнодорожного транспорта. *Вісник ХДЕУ*, 1, с. 49-51.

267. Позднякова, Л.А., 1999. Диверсификация производства на железнодорожном транспорте. *Вісник ХДЕУ*, 1 (9), с. 50-52.

268. Позднякова, Л.А., 2002. *Социально-экономическая модель развития железнодорожного транспорта Украины*. Доктор наук. Українська державна академія залізничного транспорту.

269. Попович, О.Р. та Двудіт, З.П., 2006. Аналіз існуючого стану в сфері утворення та поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) в Україні. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*, 19 (III), с.33-36.

270. Попович, О.Р., Мальований, М.С., Двудіт, М.П. та Двудіт, З.П., 2008. Вплив медичних відходів на довкілля України. В: Міністерство освіти і науки України, Міністерство агропромислової політики України, Національний університет харчових технологій, *Проблеми економіки підприємств в умовах сталого розвитку: IV Міжнародна науково-практична конференція*. Київ, Україна, 3-4 Квітень 2008. Київ: Видавництво НУХТ.

271. Прангишвили. И.В., 2003. *Энтропийные и другие системные закономерности: вопросы управления сложными системами*. Москва: Наука.

272. Представництво України при Європейському Союзі та Європейському Співтоваристві з атомної енергії. *Офіційний сайт*. [online] Доступно: <<http://ukraine-eu.mfa.gov.ua/>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].

273. Пригожин, И. та Стенгерс, И., 1986. *Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой*. Перевод с английского Ю. Данилова. Москва: Прогресс.

274. Пригожин, И., 1985. *От существующего к возникающему: время и сложность в физических науках*. Москва: Наука.

275. *Программа действий. Повестка дня на 21 век и другие документы Конференции в Рио-де-Жанейро в популярном изложении*, 1993. Женева: Центр «За наше общее будущее».

276. Прохорова, Ю.В., 2008. *Антикризове фінансове управління підприємством*. Кандидат наук. Приватний вищий навчальний заклад «Європейський університет».

277. Процько, Я.І., 2010. Вплив аварійних ситуацій на довкілля у роботі залізничного транспорту. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, 1, с. 183-185.

278. Рада Європейського Співтовариства, 1991. Директива 91/689/ЄС «Щодо небезпечних відходів» від 12.12.1991 р. URL: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/994_896 (дата звернення: 17.03.2017).

279. Регламент Ради Європейського Союзу, 1992. «Про доступ до ринку транспорту товарів дорожніми шляхами в межах Співтовариства на або з території держави-члена або через територію одного або декількох держав-членів». від 26.03.1992 р. № 881/92 [online] (Останнє оновлення 7 Вересень 2015). Доступно: <<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/615/98>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].

280. Рейтинг успешных топ-менеджеров до 35: URL: <http://www.talent-advisors.com/ua/node/31> (дата звернення: 17.03.2017).

281. Решетнікова, І.Л., 2009. Методичні підходи до еколого-орієнтованого управління торговельним підприємством. *Механізм регулювання економіки*, 4 (1), с. 42-47.

282. Рєпіна, І.М., 2011. Таксономічний аналіз ефективності формування та використання активів підприємства. *Формування ринкової економіки*, 26, с. 440-457.

283. Рєпіна, І.М., 2014. *Управління активами підприємств*. Доктор наук. Державний вищий навчальний заклад «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана».

284. Рибіна, О.І., 2011. Методичні підходи до оцінки екологічних наслідків діяльності залізничного транспорту. *Економічний простір*, 56/2, с. 269-281.

285. Рибіна, О.І., 2014. *Організаційно-економічне забезпечення екологічно сталого розвитку залізничного транспорту*. Кандидат наук. Сумський державний університет.

286. Розум, Р.І., Буряк, М.В. та Любезна, І.В., 2015. Еколого-економічні системи: основні аспекти. *Науковий огляд*, 6 (16), с. 33-49.
287. Рюмина, Е.В., 1995. Концепция экологически устойчивого развития применительно к макроэкономическому урону. *Экономика и математические методы*, 31 (3), с. 125-135.
288. Рябчиков, А.К., 2002. *Экономика природопользования*. Москва: Элит-2000.
289. Саати, Т. та Кернс, К., 1991. *Аналитическое планирование. Организация систем*. Перевод с английского Р. Вачнадзе. Москва: Радио и связь.
290. Саблина, Н.В. та Теличко, В.А., 2009. Использование метода таксономии для анализа внутренних ресурсов предприятия. *Бизнес – Информ*, 3, с. 78-82.
291. Садеков, А.А., 2002. *Механізм еколого-економічного управління підприємством*. Доктор наук. Донецький національний університет.
292. Садовенко, А., Масловська, Л., Середа, В. та Тимочко, Т., 2011. *Сталий розвиток суспільства*. Київ.
293. Саєнко, С.Г., 2012. *Управління інноваційним розвитком основних засобів машинобудівних підприємств*. Кандидат наук. Державний вищий навчальний заклад «Запорізький національний університет».
294. Сайт Організації співробітництва залізниць. *Офіційний сайт*. [online] Доступно: <<http://www.osjd.org>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].
295. Свенціцкі, М. ред, 2010. *Транспортна політика України та її наближення до норм Європейського Союзу*. Київ: Аналітично-дорадчий центр Блакитної стрічки.
296. Сіпайло, Л.Г., 2014. *Удосконалення механізму стимулювання екологізації інноваційної діяльності промислових підприємств*. Кандидат наук. Національний університет водного господарства та природокористування.
297. Скалозуб, В.В. та Ильман, В.М., 2013. *Прикладной системный анализ интеллектуальных систем транспорта*. Днепропетровск:

Издательство Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта им. академика В. Лазаряна.

298. Скрипниченко, М.И., 1989. *Экономико-математические модели прогнозирования потенциала сельского хозяйства Федеративной Республики Германии*. Кандидат наук. Киев.

299. Сорока, К.О., 2004. *Основы теории систем и системного анализа*. Харків: ХНАМГ.

300. Соціальна відповідальність. Навчальний посібник / О. Є. Кузьмін, О. В. Пирог, Л. І. Чернобай, С. Б. Романишин, Н. О. Вацик. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. 328 с.

301. Союз европейских железнодорожных предприятий. *Офіційний сайт*. [online] Доступно: <<http://www.unife.org>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].

302. Статут Форуму залізниць Європи. *Офіційний сайт*. [online] Доступно: <<http://ci.uz.gov.ua/org/fze/fze.html>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].

303. Струкова, О.Б., 2007. *Экономика природопользования*. Москва: Наука.

304. Сураева, М.О., 2011. Методы оценки эффективности системы управления безопасностью железнодорожного транспорта. *Вестник Самарского государственного экономического университета*, 9 (83), с. 111-115.

305. Тараненко, Ю.В. К вопросу о развитии социо-эколого-экономической системы. *Вісник СумДУ. Серія «Економіка»*, 1, с. 101-106.

306. Терёшина, Н П., Лапидиус, Б.М. та Трихунков, М.Ф. ред., 2006. *Экономика железнодорожного транспорта*. Москва: УМЦ ЖДТ.

307. Токмакова, І.В., 2010. Дослідження сутності стійкого розвитку залізничного транспорту. *Вісник економіки транспорту і промисловості*, 29, с. 227-229.

308. Трофимова, В.В., 2010. Концепція сталого розвитку як основа постіндустріальних моделей розвитку. *Інвестиції: практика та досвід*, 8, с. 33-37.
309. Трунова О. В. Ентропія як міра інвестиційної привабливості підприємства в курсі стохастики для економістів / О. В. Трунова // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 3. Фізика і математика у вищій і середній школі : зб. наук. праць. – Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2015. – Вип. 16. – С. 104-109.
310. Туниця, Т.Ю., 2006. *Збалансоване природокористування: національний і міжнародний контекст*. Київ: Знання.
311. У Нідерландах парк поїздів перейшов на вітрову електроенергію. URL: <http://www.unn.com.ua/uk/news/1634640-u-niderlandakh-park-poyizdiv-pereyshov-na-vitrovu-elektroenergiyu>(дата звернення: 17.03.2017).
312. Уемов, А.И., 1978. *Системный подход и общая теория систем*. Москва: МЫСЛЬ.
313. Урсул, А.Д., 2014. Стратегия устойчивого развития цивилизации. *Стратегические приоритеты*, 1, с. 31-41.
314. Устав Международного Союза Железных Дорог. URL: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/998_088 (дата звернення: 17.03.2017).
315. Философско-методологические основания устойчивого развития. Философия человека и процессы глобализации: сб. науч. трудов. Санкт-Петербург: Изд-во РХГА, 2006. 678 с.
316. Форум залізниць Європи. *Офіційний сайт*. [online] Доступно: <<http://www.forumtraineurope.org/>> [Дата звернення 17 Березеень 2017].
317. Харченко, О.И., 2016. Оценка параметров, характеризующих устойчивое развитие железных дорог. *Збірник наукових праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна*, 11, с. 67-72.
318. Харчук, О.Г. та Фіалко, О.А., 2013. Роль та участь України в міжнародних транспортних організаціях. *Збірник наукових праць ДЕГУТ. Серія «Економіка і управління»*, 23-24, с. 89-102.

319. Хвесик, М.А. ред., 2013. *Наукові основи Національної стратегії сталого розвитку України*. Київ: Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України».

320. Хвесик, М.А., 2008. *Стратегічні імперативи раціонального природокористування в контексті соціально-економічного піднесення України*. Донецьк: Юго-Восток Лтд.

321. Ходаківський, О.М., 2010. Постановка проблеми про управління залізничним транспортом України з точки зору загальної теорії систем. *Залізничний транспорт України*, 1, с. 55-57.

322. Христофор, О.В. Застосування методу рейтингових оцінок для дослідження показників роботи залізниць України. Проблеми економіки та управління на залізничному транспорті: Х ювілейна міжнародна науково-практична конференція. URL: <http://www.ekuzt.gov.ua/node/53> (дата звернення: 17.03.2017).

323. Цветов, Ю.М., 2008. *Залізничний транспорт України на порозі реформування*. Київ: ДЕГУТ.

324. Чайка, В.Є. та Чайка, В.В., 2002. *Екологія*. Вінниця: Книга-Вега.

325. Черняк, Ю.И., 1975. *Системный анализ в управлении экономикой*. Москва: Экономика.

326. Чертков, П.В., 2007. *Оценка геоэкологической ситуации Юго-Восточной железнодорожной транспортной системы в пределах Воронежской области*. Кандидат наук.

327. Чеховська, М.М., 2003. *Організаційно-економічний механізм удосконалення природоохоронної діяльності на залізничному транспорті України*. Кандидат наук. Рада по вивченню продуктивних сил України НАН України.

328. Чумак, О.В., 2011. *Энтропия и фракталы в анализе данных*. Москва–Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований.

329. Шарапов, О.Д., Дербенцев, В.Д. та Семьонов, Д.Є., 2003. *Системний аналіз*. Київ: КНЕУ.
330. Шарапов, О.Д., Дербенцев, В.Д. та Семьонов, Д.Є., 2004. *Економічна кібернетика*. Київ: КНЕУ.
331. Шевчук, В.Я. ред., 2004. *Екологічне управління: підручник*. Київ: Либідь.
332. Шевчук, В.Я., 2006. *Макроекономічні проблеми сталого розвитку*. Київ: Геопринт.
333. Шмойлова, Р.А. ред., 2004. *Теория статистики*. 4-е изд., перераб. и доп. Москва: Финансы и статистика.
334. Шпак, Н. О., 2011. *Комунікаційний менеджмент промислових підприємств*. Доктор наук. Національний університет «Львівська політехніка».
335. Экологический инжиниринг на железных дорогах Северной Америки. *Железные дороги мира*, [online] 9. Доступно: <https://e03bb34e-a-b251e4fb-s-sites.googlegroups.com/a/zdmira.com/zdmira/archive-files/dm2009-09_21-27.pdf> [Дата звернення 17.03.2017].
336. Юрина, В.С., 2002. *Экологический аудит территориально-промышленных комплексов как базовая процедура экономического механизма управления и обеспечения устойчивого сбалансированного развития сложных систем*. Кандидат наук. Поволжский технологический институт сервиса.
337. Янковський, М.А., Макогон, Ю.В. та Рябчин, А.М., 2009. *Инновационные и классические теории катастроф и экономических кризисов*. Донецк: ДонНУ.
338. Яремко, І.Й. та Рябкова, О.В., 2014. Критерії та складові інтегрального показника результативності функціонування підприємства. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку*, 797, с. 423-429.

339. Amtrak. *Official web-site*. [online] Available at: <<http://www.amtrak.com/home>> [Accessed 16 July 2017].
340. Association of American Railroads. *Official web-site*. [online] Available at: <<https://www.aar.org>> [Accessed 16 July 2017].
341. Bay Area Rapid Transit. *Official web-site*. [online] Available at: <<https://www.bart.gov>> [Accessed 16 July 2017].
342. Bertalanffy, L. von., 1962. General System Theory. A Critical Review. *General Systems*, VII, pp. 1-20.
343. Brookville Equipment Corporation. *Official web-site*. [online] Available at: <<http://www.brookvillecorp.com>> [Accessed 16 July 2017].
344. Canadian Pacific Railway. *Official web-site*. [online] Available at: <<http://www.cpr.ca>> [Accessed 16 July 2017].
345. Central Puget Sound Regional Transit Authority. *Official web-site*. [online] Available at: <<http://www.soundtransit.org>> [Accessed 16 July 2017].
346. CSX Transportation. *Official web-site*. [online] Available at: <<http://www.csx.com>> [Accessed 16 July 2017].
347. Daly, H.E., 1990. Towards some operational principles of sustainable development. *Ecological Economics*, 2, pp. 1-6.
348. Doing Business: видимість чи привід для реальних змін, 2016. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://brdo.com.ua/analytics/business-vydymist-chy-pryvid-dlya-realnyh-zmin/> – Загол. з екрана.
349. Dvulit, Z. and Wojko, O., 2014. Toward a sustainable transport in Ukraine: main obstacles and directions of development. *ECONTECHMOD*, 3 (2), pp.7-14.
350. Dvulit, Z., 2015g. The formation of sustainable development paradigm on railway transport enterprises in Ukraine. *Збірник наукових праць ДЕТУТ. Серія «Економіка і управління»*, 33, pp. 78-89.
351. Dvulit, Z., 2016f. Economic and environmental sustainability management of railway enterprises of Ukraine: strategic directions and

environmental impact assessment. *Збірник наукових праць ДЕТУТ. Серія «Економіка і управління»*, 38, pp. 37-47.

352. Dyllick, T., 1997. Integriertes Umweltmanagement im Rahmen des St.Galler Management-Konzepts. *Handbuch des integrierten Umweltmanagements*, pp. 137-154.

353. EcoTransIT *Official web-site*. [online] Available at: <www.ecotransit.org> [Accessed 16 July 2017].

354. EcoTransIT World (Ecological Transport Information Tool Worldwide Transports): Methodology and Data: Update. Berlin-Hannover-Heidelberg: IFEU Heidelberg, Öko-Institut, IVE, RMCON, July 31th, 2011. 106 s.

355. France Nature Environnement *Official web-site*. [online] Available at: <<http://www.fne.asso.fr/en>> [Accessed 16 July 2017].

356. French National Railway Company. *Official web-site*. [online] Available at: <<http://www.sncf.com/en>> [Accessed 16 July 2017].

357. Haeckel, E., 1866. *Generelle Morphologie der Organismen*. Berlin: Reimer.

358. Hellwig, Z. Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajow ze wzgledu na poziom ich rozwoju i strukture wykwalifikowanych kadr / Z. Hellwig. – *Przeglad Statystyczny*, 1968. – N4. – 211 p.

359. Homann, K., 1992. Drees Wirtschafts und Unternehmensethik. *Gottingen: Vandenhoeck & Ruprecht in und Zurich*, pp. 121-141.

360. Kyushu Railway Company. *Official web-site*. [online] Available at: <<http://www.jrkyushu.co.jp/english>> [Accessed 16 July 2017].

361. Maznyk, L., 2016. Rating evaluation of characteristics of individual labor supply in the labor market. *Food Science for Well-being (CEFood 2016)*. Kyiv, Ukraine, 23-26 May 2016. Kyiv: NUFT.

362. Meadows, D.H., Meadows, D.L. та Randers, J., 1992. *Beyond the Limits*, Chelsea Green.

363. Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J. and Behrens III, W.W., 1972. *Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. New York: Universe Books.
364. Meadows, D.H., Randers, J. and Meadows, D.L., 2004. *Limits to Growth: The 30-Year Update*. Chelsea Green.
365. Meadows, D.L., Behrens III, W.W., Meadows, D.H., Naill, R.F., Randers, J. and Zahn, E.K., 1974. *Dynamics of Growth in a Finite World*. Wright-Allen Press.
366. Metropolitan Transportation Authority. *Official web-site*. [online] Available at: <<http://www.mta.info>> [Accessed 16 July 2017].
367. Northern Technologies International Corporation. *Official web-site*. [online] Available at: <<http://www.ntic.com>> [Accessed 16 July 2017].
368. Ogorodnyk, I. and Dwulit, Z., 2006. The system approach to organization of waste treatment in cities of Ukraine. In: Ministry of Education and Science of Ukraine, Lviv Polytechnic National University, Institute of Computer Science and Information Technologies, *International conference on Computer Science and Information Technologies*. Львів, Україна, 28-30 Вересень 2006. Львів: Видавництво «Українські технології».
369. Regional Transportation District. *Official web-site*. [online] Available at: <<http://www.rtd-denver.com>> [Accessed 16 July 2017].
370. Reznikova, N.V., 2016. Ecological imperatives for extension of globalization processes: problem of economic security. *Інвестиції: практика та досвід*, 21, pp. 23-26.
371. Rundle, J., Turcotte, D. and Klein, W., 2005. Reduction and predictability of natural disaster. Reduction and predictability of natural disasters: Proceedings of the workshop (Santa Fe, January 5-9, 2005). New Mexico, 2005.
372. South Florida Regional Transportation Authority. *Official web-site*. [online] Available at: <<http://www.sfirta.fl.gov>> [Accessed 16 July 2017].
373. Stagl, J., 2008. Stop and go. *Progressive Railroading*, 8, pp. 17-18.

374. Stiglitz, J., Sen, A. and Fitoussi, J.-P., 2009. The Measurement of economic performance and social progress revisited. Columbia University, OFCE.
375. Swiss Federal Railways. *Official web-site*. [online] Available at: <<http://www.sbb.ch/en>> [Accessed 16 July 2017].
376. The Canadian National Railway Company. *Official web-site*. [online] Available at: <<http://www.cn.ca>> [Accessed 16 July 2017].
377. The Norfolk Southern Railway (NS). *Official web-site*. [online] Available at: <<http://www.nscorp.com>> [Accessed 16 July 2017].
378. Turcotte, D., 1997. *Fractals and Chaos in Geology and Geophysics*. Second Edition. Cambridge: Cambridge University Press.
379. Union Pacific Railroad. *Official web-site*. [online] Available at: <<http://www.up.com>> [Accessed 16 July 2017].
380. United States Environmental Protection Agency. *Official web-site*. [online] Available at: <<http://www.epa.gov>> [Accessed 16 July 2017].
381. Ursul, A.D. and Ursul, T.A., 2015. Towards a global sustainable future. *The journal philosophy and cosmology*, 15, pp. 110-160.
382. Tines. *Official web-site*. [online] Available at: <<http://www.tines.com.ua/uk/>> [Accessed 16 July 2017].

ДОДАТКИ

Додаток А

АНКЕТА

I. Просимо Вас оцінити за вагомістю вплив основних забруднюючих речовин та парникових газів на якість атмосферного повітря пересувними джерелами забруднення (тепловозами) за шкалою від 0 до 1.

№з/ п	Найменування забруднюючих речовин та парникових газів	Шкала 0 – 1
1.	Оксид вуглецю	
2.	Неметанові леткі органічні сполуки	
3.	Метан	
4.	Діоксид азоту	
5.	Сажа	
6.	Оксид азоту	
7.	Аміак	
8.	Вуглекислий газ	
9.	Діоксид сірки	
10.	Бенз(а)пірен	
	Разом	1

II. Просимо Вас оцінити за вагомістю вплив на довкілля від пересувних джерел забруднення (електровозів) за шкалою від 0 до 1.

№з / п	Види забруднення	Шкала 0 – 1
1.	Шумове забруднення довкілля	
2.	Вібраційне забруднення довкілля	
3.	Шумове забруднення в кабіні машиніста	
4.	Вібраційне забруднення довкілля в кабіні машиніста	
5.	Електромагнітне забруднення	
6.	Іонізуючий вплив	
	Разом	1

III. Просимо Вас оцінити за вагомістю вплив пересувних джерел забруднення підприємств залізничного транспорту на довкілля за шкалою від 0 до 1.

№з / п	Види впливу пересувних джерел забруднення підприємств залізничного транспорту на довкілля	Шкала 0 – 1
1.	Забруднення атмосферного повітря викидами забруднюючих речовин та парниковими газами	
2.	Значні обсяги споживання води	
3.	Скид зворотних вод	
4.	Використання надр, земельних ресурсів (відвід земель в постійне та тимчасове користування)	
5.	Забруднення ґрунтів	

6.	Утворення відходів	
7.	Електромагнітне випромінювання	
8.	Шумове забруднення	
9.	Вібраційне забруднення	
10.	Іонізуючий вплив	
11.	Аварійні забруднення при перевезенні небезпечних вантажів	
12.	Розмір (раціональний розподіл) капітальних інвестицій та поточних витрат на охорону навколишнього природного середовища	
	Разом	1

IV. Що потрібно, на Вашу думку, удосконалити чи покращити щоб налагодити тісну співпрацю між науковцями та практиками – екологами? Поставте навпроти обраної відповіді знак «+» або/та напишіть Ваш захід (заходи).

№з/п	Заходи	
1.	Формат співпраці (круглі столи, семінари, науково-практичні конференції, комунікації)	
2.	Інструментарій для виконання звітних чи планових розрахунків (методи, методики, показники, програмне забезпечення тощо)	
3.		
4.		
5.		

V. Просимо Вас оцінити за вагомістю витрати капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища підприємствами залізничного транспорту за шкалою від 0 до 1.

№з/п	Найменування показників	Шкала 0 – 1
1.	Охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	
2.	Очищення зворотних вод	
3.	Поводження з відходами	
4.	Захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	
5.	Зниження шумового і вібраційного впливу	
6.	Збереження біорізноманіття та середовища існування	
7.	Радіаційна безпека	
8.	Науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	
9.	Інші напрями природоохоронної діяльності	
	Разом	1

VI. Просимо Вас оцінити за вагомістю поточні витрати на охорону навколишнього природного середовища підприємствами залізничного транспорту за шкалою від 0 до 1.

№з/п	Найменування показників	Шкала 0 – 1
1.	Охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	
2.	Очищення зворотних вод	
3.	Поводження з відходами	
4.	Захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	
5.	Зниження шумового і вібраційного впливу	
6.	Збереження біорізноманіття та середовища існування	
7.	Радіаційна безпека	
8.	Науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	
9.	Інші напрями природоохоронної діяльності	
	Разом	1

VII. Яка деталізація показника «Інші напрями природоохоронної діяльності» в даних про витрати на охорону навколишнього природного середовища була б доцільною, на Вашу думку, для запобігання корупційної складової та раціонального використання фінансових ресурсів залізниці загалом, оптимізації розподілу (зміни структури) витрат на природокористування та природоохоронну діяльність?

Просимо заповнити Ваші особисті дані

Ваш вік	
Чи є у Вас вища освіта за екологічною спеціальністю?	
Стаж роботи на посадах, пов'язаних з екологічною діяльністю	
Стаж роботи в Укрзалізниці	
Стаж роботи в Укрзалізниці на посадах, в коло обов'язків яких входять питання використання природних ресурсів та охорони навколишнього природного середовища чи питанням екології за сумісництвом	
Чи задоволені Ви змістом діяльності на займаній посаді	

Вкажіть будь ласка результати самооцінки за шкалою від 0 до 10 (від 0 до 3 – практично не маю відношення до зазначеного питання; 4 – 5 – періодично виявляю інтерес до проблем екології; 6 – 7 – маю досвід співпраці з екологічними службами підприємств залізничного транспорту; 8 – 10 – займаюся професійно питаннями охорони навколишнього природного середовища).

Результат самооцінки – _____ балів.

Дякуємо за співпрацю!

Додаток Б
Міжнародні організації та участь України в них

Назва організації	Головні цілі	Членство	Участь України
Intergovernmental Organisation for International Carriage by Rail (OTIF) Міжурядова організація з міжнародних перевезень залізницею (ОТІФ)	Сприяння, покращення міжнародного залізничного сполучення, зокрема шляхом встановлення єдиного правопорядку; врахування особливих державних інтересів; інтеперабельності та технічної гармонізації в залізничному секторі; встановлення єдиної процедури з технічного допуску залізничного обладнання; дотримання всіх правил і рекомендацій; розвитку режиму єдиного правопорядку	членами є 43 держави	з 01.01. 2004 р.
Organisation for Co-Operation between Railways (OSJD) Організація співробітництва залізниць (ОСЖД)	Розвиток міжнародних вантажних і пасажирських перевезень, створення єдиного залізничного транспортного простору в Євразійському регіоні, підвищення конкурентоспроможності трансконтинентальних залізничних напрямів, а також сприяння технічному прогресу і науково-технічному співробітництву в галузі залізничного транспорту	членами є 28 країн	з 01.09.1957 р.
Association Internationale du Congres des Chemins de Fer (AICCF) Міжнародна Асоціація Залізничних Конгресів (МАЗК)	Сприяння розвитку залізничного транспорту, його технічному прогресу, покращення науково-дослідної роботи в галузі транспорту, посилення обміну досвідом між членами організації за рахунок конгресів, які проводяться періодично, та інших взаємних зустрічей з більш обмеженою кількістю учасників загального або специфічного характеру; забезпечення членів організації широкою інформацією з проблем розвитку транспорту та публікування науково-технічних оглядів	Входить понад 100 учасників - урядів і залізничних адміністрацій країн	з 1992 р.
Union Internationale des Chemins de fer (UIC) Міжнародний Союз Залізниць (МСЗ)	Сприяння співробітництву залізниць і розвитку залізничного виду транспорту для посилення його конкурентоспроможності, особливо в міжнародних перевезеннях	51 дійсний член, 37 асоційованих і 18 приєднаних	з 1992 р.

Comite international des transport ferroviaires (CIT) Міжнародний комітет залізничного транспорту	Сприяння співробітництву залізниць і розвитку залізничного виду транспорту, уніфіковане використання та втілення в життя міжнародного права залізничних перевезень, передусім Конвенції про міжнародні залізничні перевезення (КОТІФ)	Представники залізниць і підприємств з 38 країн світу	з 1998 року
Forum Train Europe (FTE) Форум залізниць Європи (ФТЕ)	Сприяння прозорій та самостійній співпраці, що уможливорює для всіх членів планування продуктивності їх міжнародних перевезень; надання в користування своїм членам нейтральної міжнародної координаційної платформи для міжнародного узгодження розкладів руху та планування продуктивності у пасажирських і вантажних перевезеннях залізницями з перетином кордонів; представлення активно своїх оперативних та стратегічних інтересів тощо		Україна є повноправним членом
Рада по залізничному транспорту держав – учасниць Співдружності (ЦСЖТ)	Координування роботи залізничного транспорту на міжнародному рівні, розробка умов і принципів роботи для забезпечення функціонування й розвитку транспортно-економічних зв'язків між державами СНД, а також із третіми країнами, прийняття нормативних документів у межах своєї діяльності	Глави адміністрацій і органів управління залізничним транспортом держав-учасників Співдружності	Укрзалізниця є членом цієї ради
Conference Europeenne des horaires des trains de voyageurs (СЕН) Європейська конференція із розкладів пасажирських поїздів	Спільна розробка та узгодження розкладів руху потягів і вагонів у міжнародних пасажирських сполученнях	Урядові органи європейських країн, європейські залізничні та пароплавні адміністрації, лініями яких курсують потяги або судна, що перетинають один або кілька державних кордонів, які обслуговують міжнародні сполучення	з 1994 р.

Джерело: складено автором

Додаток В

Директиви, які відображають етапи розвитку та становлення Європейського залізничного права

Назви Директив	Основні положення
Директива Ради від 29 липня 1991 р. про розвиток залізничних доріг Співтовариства (91/440/ЄЕС)	Мета - полегшення адаптації залізничних доріг Співтовариств до вимог Єдиного ринку і підвищення їхньої ефективності шляхом забезпечення незалежності управління залізничними підприємствами, відокремлення управління експлуатацією залізниць та інфраструктурою від надання залізничних перевезень з обов'язковим відокремленням їхніх рахунків та можливим організаційним чи інституційним відокремленням, вдосконалення фінансової структури підприємств, забезпечення доступу до мереж держав-членів міжнародним об'єднанням залізничних підприємств і залізничним підприємствам, які займаються міжнародними комбінованими перевезеннями вантажів
Директива Ради 92/106/ЄЕС від 7 грудня 1992 р.	Встановлює спільні правила для окремих типів транспортування товарів між державами-членами
Директива Ради 95/18/ЄЕС від 19 червня 1995 р. щодо ліцензування залізничних підприємств	Стосується критеріїв, які застосовуються для видання, поновлення чи внесення змін до ліцензій, що призначаються державами-членами для залізничних підприємств, які були або будуть засновані у Співтоваристві
Директива 2008/68/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 24 вересня 2008 р. щодо внутрішніх перевезень небезпечних вантажів	Поширюється на перевезення небезпечних вантажів дорогою, залізницею або внутрішніми водними шляхами в межах або між державами-членами, в тому числі діяльність із завантаження та розвантаження, перевантаження на або з іншого виду транспорту та зупинки, що є необхідними за умов перевезення
Директива 2007/59/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 23 жовтня 2007 р. про сертифікацію локомотивів, якими керує машиніст поїзда, та поїздів у залізничній мережі у Співтоваристві	Встановлює умови та процедури сертифікації машиністів поїздів, які працюють на локомотивах або поїздах у системі залізничного сполучення Співтовариства. В ній зазначаються завдання, за які відповідають компетентні органи держав-членів, машиністи поїздів та інші зацікавлені особи цього сектора, зокрема керівники залізничних підприємств, інфраструктури та навчальних центрів
Директива 2008/57/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 17 червня 2008 р. про сумісність системи залізничного транспорту на території Співтовариства	Вона спрямована на створення умов, досягнення яких має сприяти забезпеченню сумісності в системі залізничних шляхів Співтовариства у спосіб, що відповідає положенням Директиви 2004/49/ЄС. Ці умови стосуються проектування, будівництва, введення в експлуатацію, модернізації, оновлення, експлуатації та технічного обслуговування компонентів системи, а також професійної підготовки та безпеки праці співробітників, які залучаються до її експлуатації та технічного

	обслуговування
Директива Ради 95/19/ЄС від 19 червня 1995 р. про розподіл пропускної спроможності залізничної інфраструктури та стягнення плати за користування інфраструктурою	Метою є встановлення принципів та процедур, які мають застосовуватись до розподілу пропускної спроможності залізничної інфраструктури та стягнення плати за користування інфраструктурою для залізничних підприємств, які є або будуть засновані на території Співтовариства, та міжнародних об'єднань, до яких вони входять, де такі підприємства та об'єднання надають послуги
Директива Європейського Парламенту та Ради 2001/16/ЄС від 19 березня 2001 р. про експлуатаційну сумісність звичайної залізничної системи	Встановлює умови, які мають бути виконані для забезпечення експлуатаційної сумісності транс'європейської звичайної залізничної системи у межах території Співтовариства. Ці умови стосуються проектування, будівництва, введення в експлуатацію, модернізації, оновлення, експлуатації і технічного обслуговування частин такої системи, уведеної в експлуатацію після дати набуття чинності цією Директивою, а також професійної кваліфікації, техніки безпеки та охорони праці персоналу, який здійснює їх експлуатацію і технічне обслуговування
Директива Ради 96/48/ЄС від 23 липня 1996 р. про експлуатаційну сумісність транс'європейської високошвидкісної залізничної системи	Метою цієї Директиви є встановлення обов'язкових умов для досягнення експлуатаційної сумісності транс'європейської високошвидкісної залізничної системи в межах території Співтовариства
Директива 2004/35/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 21 квітня 2004 р. про екологічну відповідальність за попередження та ліквідацію наслідків завданої навколишньому середовищу шкоди	Метою є, зокрема, запровадження спільних рамок для попередження та ліквідації наслідків екологічної шкоди, з обґрунтованою вартістю для підприємства
Директива 2002/49/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 25 червня 2002 р. з питань оцінки впливу шуму на навколишнє середовище	Стосується оцінки та управління шумом у навколишньому середовищі
Директива 2006/66/ЄС від 6 вересня 2006 р. щодо регулювання процесів зберігання й утилізації використаних батарейок і акумуляторів	Основна мета полягає в мінімізації негативного впливу батарей та акумуляторів і відходів батарей та акумуляторів на навколишнє природне середовище, що сприяє захисту, збереженню та поліпшенню стану якості навколишнього середовища

Джерело: складено автором

Додаток Г
Розподіл вектору пріоритетів по експертах за методом аналізу ієрархій (МАІ)

№з/п	Показники	Експерт 1		Експерт 2		Експерт 3		Експерт 4		Експерт 5		Експерт 6	
		Вектор - стовпчик	Вектор пріоритетів	Вектор - стовпчик	Вектор пріоритетів	Вектор - стовпчик	Вектор пріоритетів	Вектор - стовпчик	Вектор пріоритетів	Вектор - стовпчик	Вектор пріоритетів	Вектор - стовпчик	Вектор пріоритетів
1.	Забруднення АП тепловозами	0,193	0,024	0,193	0,024	0,193	0,024	0,587	0,073	0,193	0,024	0,193	0,024
2.	Значне споживання води	0,272	0,034	0,272	0,034	2,614	0,327	2,614	0,327	0,272	0,034	1,819	0,227
3.	Скид зворотних вод	1,255	0,157	2,614	0,327	1,819	0,227	0,398	0,050	0,398	0,050	2,614	0,327
4.	Забруднення ґрунтів	0,398	0,050	0,398	0,050	0,861	0,108	1,819	0,227	0,587	0,073	0,398	0,050
5.	Утворення відходів	0,587	0,073	1,255	0,157	1,255	0,157	0,861	0,108	0,861	0,108	0,272	0,034
6.	Забруднення довкілля електровозами	1,819	0,227	0,587	0,073	0,272	0,034	1,255	0,157	1,255	0,157	1,255	0,157
7.	Аварійні забруднення при перевезенні небезпечних вантажів	2,614	0,327	1,819	0,227	0,398	0,050	0,193	0,024	2,614	0,327	0,587	0,073
8.	Розмір (раціональний розподіл) капітальних інвестицій та поточних витрат на охорону НПС	0,861	0,108	0,861	0,108	0,587	0,073	0,272	0,034	1,819	0,227	0,861	0,108

Примітка: розраховано автором на основі (Сааті та Кернс, 1991)

Додаток Д

Розрахунок оптимізованої структури екологічних витрат за напрямками за методом ентропії

Microsoft Excel 14.0 Отчет о результатах

Лист: [оптимізація ентропії.xlsx]ЕНТРОПІЯ 2012

Отчет создан: 26.08.2017 13:04:44

Результат: Решение найдено. Все ограничения и условия оптимальности выполнены.

Модуль поиска решения

Параметры поиска решения

Ячейка целевой функции (Минимум)

Ячейка	Имя	Исходное значение	Окончательное значение
R25C15	%	-0,388000000	-0,388000000

Ячейки переменных

Ячейка	Имя	Исходное значение	Окончательное значение	Целочисленное
R35C3:R35C11				

Ограничения

Ячейка	Имя	Значение ячейки	Формула	Состояние	Допуск
R35C12	тис грн	1,00000000	R35C12=1	Привязка	0
R35C10	науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	0,00000000	R35C10<=0,0051	Без привязки	0,0051
R35C10	науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	0,00000000	R35C10>=0	Привязка	0,00000000
R35C11	інші напрями природоохоронної діяльності	0,00870000	R35C11<=0,2537	Без привязки	0,245
R35C11	інші напрями природоохоронної діяльності	0,00870000	R35C11>=0,0087	Привязка	0,00000000
R35C3	охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	0,62520000	R35C3<=0,6252	Привязка	0
R35C3	охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	0,62520000	R35C3>=0,0426	Без привязки	0,58260000
R35C4	очищення зворотних вод	0,18210000	R35C4<=0,2943	Без привязки	0,1122
R35C4	очищення зворотних вод	0,18210000	R35C4>=0,1164	Без привязки	0,06570000
R35C5	поводження з відходами	0,02320000	R35C5<=0,083	Без привязки	0,0598
R35C5	поводження з відходами	0,02320000	R35C5>=0,0232	Привязка	0,00000000
R35C6	захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	0,08530000	R35C6<=0,4002	Без привязки	0,3149
R35C6	захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	0,08530000	R35C6>=0,0853	Привязка	0,00000000
R35C7	зниження шумового і вібраційного впливу	0,00000000	R35C7<=0,134	Без привязки	0,134
R35C7	зниження шумового і вібраційного впливу	0,00000000	R35C7>=0	Привязка	0,00000000
R35C8	збереження біорізноманіття і середовища існування	0,07540000	R35C8<=0,2755	Без привязки	0,2001
R35C8	збереження біорізноманіття і середовища існування	0,07540000	R35C8>=0,0754	Привязка	0,00000000
R35C9	радіаційна безпека	0,00010000	R35C9<=0,0021	Без привязки	0,002
R35C9	радіаційна безпека	0,00010000	R35C9>=0,0001	Привязка	0,00000000

Microsoft Excel 14.0 Отчет о результатах

Лист: [оптимізація ентропії.xlsx]ЕНТРОПІЯ 2012

Отчет создан: 26.08.2017 13:11:18

Результат: Решение найдено. Все ограничения и условия оптимальности выполнены.

Модуль поиска решения

Параметры поиска решения

Ячейка целевой функции (Минимум)

Ячейка	Имя	Исходное значение	Окончательное значение
R23C15	%	0,010988747	0,010988747

Ячейки переменных

Ячейка	Имя	Исходное значение	Окончательное значение	Целочисленное
R33C3:R33C11				

Ограничения

Ячейка	Имя	Значение ячейки	Формула	Состояние	Допуск
R33C12	тис грн	1,00000000	R33C12=1	Привязка	0
R33C10	науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	0,0000	R33C10<=0,0051	Без привязки	0,0051
R33C10	науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	0,0000	R33C10>=0	Привязка	0,0000
R33C11	інші напрями природоохоронної діяльності	0,0087	R33C11<=0,2537	Без привязки	0,245
R33C11	інші напрями природоохоронної діяльності	0,0087	R33C11>=0,0087	Привязка	0,0000
R33C3	охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	0,6252	R33C3<=0,6252	Привязка	0
R33C3	охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	0,6252	R33C3>=0,0426	Без привязки	0,5826
R33C4	очищення зворотних вод	0,1821	R33C4<=0,2943	Без привязки	0,1122
R33C4	очищення зворотних вод	0,1821	R33C4>=0,1164	Без привязки	0,0657
R33C5	поводження з відходами	0,0232	R33C5<=0,083	Без привязки	0,0598
R33C5	поводження з відходами	0,0232	R33C5>=0,0232	Привязка	0,0000
R33C6	захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	0,0853	R33C6<=0,4002	Без привязки	0,3149
R33C6	захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	0,0853	R33C6>=0,0853	Привязка	0,0000
R33C7	зниження шумового і вібраційного впливу	0,0000	R33C7<=0,134	Без привязки	0,134
R33C7	зниження шумового і вібраційного впливу	0,0000	R33C7>=0	Привязка	0,0000
R33C8	збереження біорізноманіття і середовища існування	0,0754	R33C8<=0,2755	Без привязки	0,2001
R33C8	збереження біорізноманіття і середовища існування	0,0754	R33C8>=0,0754	Привязка	0,0000
R33C9	радіаційна безпека	0,0001	R33C9<=0,0021	Без привязки	0,002
R33C9	радіаційна безпека	0,0001	R33C9>=0,0001	Привязка	0,0000

Додаток Ж

Розрахунки таксономічних показників рівня розвитку системи розподілу екологічних витрат 6 ПЗТ загального користування (Державне територіально-галузеве об'єднання "Львівська залізниця", Одеська залізниця, Державне підприємство "Придніпровська залізниця", Державне територіально-галузеве об'єднання "Південно-Західна залізниця", Державне підприємство "Донецька залізниця", Державне підприємство "Південна залізниця") за 2007-2015 рр.

2007	Xi						Хсер	Дисперсія	б	Матриця Z (Xi-Хсер) /б						Ро
	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна				Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	
охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	0,3435	0,1890	0,1628	0,3365	0,7425	0,1450	0,3199	0,0420	0,20485	0,1155	-0,6389	-0,7666	0,0809	2,0628	-0,8538	2,0628
очищення зворотних вод	0,4630	0,0765	0,2705	0,1334	0,1997	0,3607	0,2506	0,0174	0,13183	1,6111	-1,3210	0,1505	-0,8894	-0,3860	0,8347	1,6111
поводження з відходами	0,0568	0,0265	0,0354	0,0259	0,0357	0,0550	0,0392	0,0002	0,01243	1,4173	-1,0261	-0,3089	-1,0733	-0,2791	1,2701	1,4173
захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	0,0318	0,2394	0,1342	0,1365	0,0007	0,2327	0,1292	0,0082	0,09029	-1,0789	1,2199	0,0552	0,0803	-1,4229	1,1463	1,2199
зниження шумового і вібраційного впливу	0,0000	0,0000	0,0000	0,0063	0,0000	0,0000	0,0010	0,0000	0,00234	-0,4472	-0,4472	-0,4472	2,2361	-0,4472	-0,4472	2,2361
збереження біорізноманіття і середовища існування	0,1021	0,4648	0,0124	0,1798	0,0006	0,1954	0,1592	0,0242	0,1555	-0,3670	1,9653	-0,9438	0,1325	-1,0199	0,2328	1,9653
радіаційна безпека	0,0011	0,0001	0,0001	0,0001	0,0003	0,0000	0,0003	0,0000	0,00038	2,1532	-0,4352	-0,5207	-0,5786	0,1249	-0,7436	2,1532
науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	0,0000	0,0030	0,0000	0,0000	0,0185	0,0000	0,0036	0,0000	0,00676	-0,5290	-0,0915	-0,5290	-0,5290	2,2074	-0,5290	2,2074
інші напрями природоохоронної діяльності	0,0015	0,0008	0,3846	0,1817	0,0019	0,0112	0,0970	0,0208	0,14413	-0,6620	-0,6670	1,9956	0,5877	-0,6596	-0,5948	1,9956

Сю Етап 4 (2.3)						2.6	2.7	2.5	di* (2.4)						di (2.8)						
Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	Сума	So	So	So	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна
6,0222	6,9383	6,6915	6,1622	6,4130	6,4751	38,7023	6,4504	0,6417	7,7338	0,7787	0,8971	0,8652	0,7968	0,8292	0,8372	0,2213	0,1029	0,1348	0,2032	0,1708	0,1628

2008		Xi									Матриця Z (Xi-Xсер) /O						
Найменування показників	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	Xсер	Дисперсія	O	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	Po	
																	охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату
очищення зворотних вод	0,3148	0,0087	0,2426	0,2050	0,1888	0,1505	0,1851	0,0088	0,09386	1,3821	-1,8793	0,6132	0,2125	0,0397	-0,3682	1,3821	
поводження з відходами	0,0104	0,0770	0,0691	0,0129	0,0289	0,2878	0,0810	0,0092	0,09598	-0,7361	-0,0417	-0,1242	-0,7098	-0,5428	2,1546	2,1546	
захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	0,1382	0,0387	0,1938	0,2140	0,3237	0,0000	0,1514	0,0119	0,10893	-0,1210	-1,0343	0,3890	0,5745	1,5818	-1,3900	1,5818	
зниження шумового і вібраційного впливу	0,0000	0,0007	0,0000	0,1138	0,0000	0,0000	0,0191	0,0018	0,04235	-0,4505	-0,4341	-0,4504	2,2360	-0,4505	-0,4505	2,2360	
збереження біорізноманіття і середовища існування	0,0000	0,1022	0,0237	0,1597	0,0009	0,0552	0,0570	0,0033	0,05785	-0,9845	0,7815	-0,5742	1,7754	-0,9682	-0,0300	1,7754	
радіаційна безпека	0,0002	0,0000	0,0032	0,0000	0,0003	0,0000	0,0006	0,0000	0,00116	-0,3861	-0,5152	2,2259	-0,5252	-0,2663	-0,5331	2,2259	
науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0071	0,0000	0,0012	0,0000	0,00263	-0,4484	-0,4204	-0,4557	-0,4557	2,2359	-0,4557	2,2359	
інші напрями природоохоронної діяльності	0,0001	0,0001	0,2552	0,0562	0,0851	0,0040	0,0668	0,0081	0,09018	-0,7398	-0,7398	2,0897	-0,1170	0,2026	-0,6957	2,0897	

Cю Етап 4 (2.3)							2.6	2.7	2.5	di* (2.4)						di (2.8)					
Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	Сума	So	So	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	
7,0451	7,2799	5,9732	6,1634	6,1712	6,8528	39,4855	6,5809	1,1445	8,8699	0,7943	0,8207	0,6734	0,6949	0,6957	0,7726	0,2057	0,1793	0,3266	0,3051	0,3043	0,2274

2009		Xi									Матриця Z (Xi-Xсер) /O						
Найменування показників	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	Xсер	Дисперсія	O	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	Po	
																	охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату
очищення зворотних вод	0,5675	0,0179	0,3463	0,3890	0,1598	0,3647	0,3075	0,0308	0,17547	1,4817	-1,6508	0,2210	0,4642	-0,8419	0,3257	1,4817	
поводження з відходами	0,0189	0,0074	0,0163	0,1098	0,0330	0,1581	0,0572	0,0032	0,05651	-0,6792	-0,8826	-0,7235	0,9299	-0,4297	1,7852	1,7852	
захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	0,2728	0,8293	0,3317	0,0312	0,2461	0,0952	0,3010	0,0665	0,25786	-0,1095	2,0485	0,1187	-1,0463	-0,2131	-0,7983	2,0485	
зниження шумового і вібраційного впливу	0,0000	0,0000	0,0000	0,0040	0,0000	0,0000	0,0007	0,0000	0,00147	-0,4502	-0,4502	-0,4407	2,2361	-0,4448	-0,4502	2,2361	
збереження біорізноманіття і середовища існування	0,0018	0,1122	0,1555	0,1601	0,0016	0,2133	0,1074	0,0064	0,0803	-1,3150	0,0591	0,5990	0,6561	-1,3183	1,3191	1,3191	
радіаційна безпека	0,0003	0,0000	0,0188	0,0000	0,0004	0,0000	0,0033	0,0000	0,00695	-0,4304	-0,4652	2,2355	-0,4682	-0,4065	-0,4652	2,2355	
науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	0,0000	0,0043	0,0000	0,0000	0,0006	0,0019	0,0011	0,0000	0,00155	-0,7263	2,0114	-0,7297	-0,7297	-0,3292	0,5034	2,0114	
інші напрями природоохоронної діяльності	0,0002	0,0003	0,0014	0,1379	0,0037	0,0195	0,0272	0,0025	0,04995	-0,5393	-0,5385	-0,5151	2,2158	-0,4698	-0,1531	2,2158	

Cю Етап 4 (2.3)							2.6	2.7	2.5	di* (2.4)						di (2.8)					
Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	Сума	So	So	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	
7,2997	7,1079	6,3819	5,6538	7,0167	6,1471	39,6071	6,6012	1,2894	9,1801	0,7952	0,7743	0,6952	0,6159	0,7643	0,6696	0,2048	0,2257	0,3048	0,3841	0,2357	0,3304

Найменування показників	Хі						Хсер	Дисперсія	О	Матриця Z (Хі-Хсер) /О						Ро
	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна				Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	
охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	0,1138	0,1510	0,1554	0,2981	0,3687	0,0421	0,1882	0,0123	0,11106	-0,6696	-0,3345	-0,2950	0,9893	1,6256	-1,3158	1,6256
очищення зворотних вод	0,5694	0,0893	0,3106	0,2164	0,2260	0,5205	0,3220	0,0292	0,17092	1,4476	-1,3618	-0,0671	-0,6179	-0,5619	1,1610	1,4476
поводження з відходами	0,0474	0,0323	0,0667	0,0401	0,0451	0,0396	0,0452	0,0001	0,01072	0,2044	-1,2004	2,0051	-0,4739	-0,0136	-0,5217	2,0051
захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	0,2620	0,2377	0,0193	0,0298	0,3281	0,0118	0,1481	0,0171	0,13074	0,8709	0,6855	-0,9854	-0,9050	1,3765	-1,0425	1,3765
зниження шумового і вібраційного впливу	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,7E-06	-0,4472	-0,4472	-0,4472	-0,4472	-0,4472	2,2361	2,2361
збереження біорізноманіття і середовища існування	0,0002	0,4846	0,4293	0,3029	0,0023	0,3730	0,2654	0,0379	0,1947	-1,3618	1,1260	0,8418	0,1926	-1,3514	0,5527	1,1260
радіаційна безпека	0,0058	0,0001	0,0014	0,0000	0,0011	0,0000	0,0014	0,0000	0,00203	2,1539	-0,6243	0,0084	-0,6905	-0,1640	-0,6835	2,1539
науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	0,0000	0,0042	0,0000	0,0000	0,0025	0,0000	0,0011	0,0000	0,00164	-0,6662	1,8641	-0,6826	-0,6887	0,8371	-0,6637	1,8641
інші напрями природоохоронної діяльності	0,0013	0,0007	0,0173	0,1127	0,0263	0,0130	0,0285	0,0015	0,03868	-0,7044	-0,7208	-0,2901	2,1760	-0,0583	-0,4024	2,1760

Сіо Етап 4 (2.3)							2.6	2.7	2.5	d1* (2.4)						d1 (2.8)					
Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	Сума	So (середня відстань)	So	So	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна
6,0707	6,7674	6,0011	6,2210	5,7332	6,5105	37,3039	6,2173	0,8205	7,8583	0,7725	0,8612	0,7637	0,7916	0,7296	0,8285	0,2275	0,1388	0,2363	0,2084	0,2704	0,1715

Найменування показників	Хі						Хсер	Дисперсія	О	Матриця Z (Хі-Хсер) /О						Ро
	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна				Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	
охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	0,3858	0,2393	0,3307	0,4814	0,3256	0,8615	0,4374	0,0413	0,2031	-0,2540	-0,9749	-0,5253	0,2167	-0,5504	2,0879	2,0879
очищення зворотних вод	0,3642	0,0698	0,1656	0,2236	0,1700	0,8313	0,1707	0,0116	0,1079	1,7926	-0,9349	-0,0480	0,4897	-0,0069	-1,2924	1,7926
поводження з відходами	0,0400	0,0421	0,0684	0,0215	0,0410	0,0109	0,0373	0,0003	0,0181	0,1502	0,2644	1,7197	-0,8768	0,2052	-1,4626	1,7197
захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	0,1982	0,2307	0,0238	0,0120	0,3847	0,0622	0,1519	0,0178	0,1333	0,3471	0,5909	-0,9611	-1,0501	1,7466	-0,6734	1,7466
зниження шумового і вібраційного впливу	0,0000	0,3954	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0659	0,0217	0,1474	-0,4472	2,2361	-0,4472	-0,4472	-0,4472	-0,4472	2,2361
збереження біорізноманіття і середовища існування	0,0051	0,0219	0,3992	0,1773	0,0650	0,8231	0,1153	0,0194	0,1392	-0,7911	-0,6705	2,0392	0,4453	-0,3612	-0,6617	2,0392
радіаційна безпека	0,0009	0,0001	0,0002	0,0001	0,0005	0,0000	0,0003	0,0000	0,0003	1,9580	-0,5711	-0,3757	-0,7123	0,6078	-0,9067	1,9580
науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2007	2,0796	-0,8272	-0,8272	-0,5007	-0,1251	2,0796
інші напрями природоохоронної діяльності	0,0058	0,0006	0,0121	0,0842	0,0132	0,0110	0,0212	0,0008	0,0285	-0,5391	-0,7214	-0,3165	2,2103	-0,2782	-0,3551	2,2103

Сіо Етап 4 (2.3)							2.6	2.7	2.5	d1* (2.4)						d1 (2.8)					
Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	Сума	So (середня відстань)	So	So	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна
6,0171	6,5274	6,7103	6,7144	6,3347	7,7229	40,0268	6,6711	1,1466	8,9644	0,6712	0,7281	0,7485	0,7490	0,7066	0,8615	0,3288	0,2719	0,2515	0,2510	0,2934	0,1385

2012	Xi						Хсер	Дисперсія	О	Матриця Z (Xi-Хсер) /О						Ро
	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна				Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	
охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	0,2053	0,1549	0,0845	0,0827	0,2841	0,7081	0,2533	0,0462	0,21501	-0,2232	-0,4574	-0,7848	-0,7933	0,1432	2,1155	2,1155
очищення зворотних вод	0,4993	0,1604	0,0865	0,3696	0,1114	0,0229	0,2084	0,0286	0,16911	1,7204	-0,2837	-0,7203	0,9536	-0,5731	-1,0968	1,7204
поводження з відходами	0,0605	0,0492	0,0366	0,2494	0,0427	0,0119	0,0750	0,0063	0,07936	-0,1834	-0,3252	-0,4845	2,1968	-0,4076	-0,7960	2,1968
захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	0,1030	0,0943	0,5283	0,0017	0,0327	0,2297	0,1649	0,0315	0,17756	-0,3489	-0,3979	2,0463	-0,9192	-0,7449	0,3646	2,0463
зниження шумового і вібраційного впливу	0,0036	0,5157	0,0000	0,0114	0,4588	0,0000	0,1649	0,0522	0,22853	-0,7058	1,5348	-0,7216	-0,6718	1,2859	-0,7216	1,5348
збереження біорізноманіття і середовища існування	0,1268	0,0245	0,2508	0,2016	0,0653	0,0229	0,1153	0,0075	0,08681	0,1325	-1,0457	1,5609	0,9934	-0,5767	-1,0644	1,5609
радіаційна безпека	0,0007	0,0001	0,0002	0,0001	0,0013	0,0000	0,0004	0,0000	0,00045	0,6286	-0,6573	-0,3438	-0,6969	1,9484	-0,8790	1,9484
науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	0,0000	0,0000	0,0016	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000	0,0006	-0,4472	-0,4472	2,2361	-0,4472	-0,4472	-0,4472	2,2361
інші напрями природоохоронної діяльності	0,0009	0,0009	0,0114	0,0836	0,0039	0,0046	0,0175	0,0009	0,02975	-0,5606	-0,5585	-0,2056	2,2204	-0,4596	-0,4361	2,2204

Сю Етап 4 (2.3)							2.6	2.7	2.5	d1* (2.4)						d1 (2.8)					
Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	Сума	со (середня відстань)	So	Со	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна
6,3724	7,1748	6,1473	6,1017	6,5374	7,3455	39,6792	6,6132	1,1601	8,9334	0,7133	0,8031	0,6881	0,6830	0,7318	0,8223	0,2867	0,1969	0,3119	0,3170	0,2682	0,1777

2013	Xi						Хсер	Дисперсія	О	Матриця Z (Xi-Хсер) /О						Ро
	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна				Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	
охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	0,2058	0,2244	0,3261	0,0939	0,1305	0,5005	0,2469	0,0183	0,13526	-0,3036	-0,1661	0,5858	-1,1310	-0,8606	1,8754	1,8754
очищення зворотних вод	0,4508	0,0735	0,1530	0,3586	0,0613	0,1914	0,2148	0,0207	0,14394	1,6400	-0,9816	-0,4293	0,9995	-1,0663	-0,1622	1,6400
поводження з відходами	0,0625	0,0486	0,0611	0,0410	0,0381	0,0429	0,0490	0,0001	0,00957	1,4083	-0,0433	1,2603	-0,8372	-1,1460	-0,6421	1,4083
захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	0,1191	0,0898	0,2070	0,1003	0,0313	0,1277	0,1125	0,0027	0,05238	0,1248	-0,4338	1,8040	-0,2331	-1,5506	0,2887	1,8040
зниження шумового і вібраційного впливу	0,0000	0,5410	0,0000	0,0702	0,1568	0,0000	0,1280	0,0373	0,19316	-0,6626	2,1380	-0,6626	-0,2993	0,1491	-0,6626	2,1380
збереження біорізноманіття і середовища існування	0,1544	0,0206	0,2373	0,3252	0,0244	0,1158	0,1463	0,0120	0,10949	0,0742	-1,1480	0,8310	1,6339	-1,1131	-0,2780	1,6339
радіаційна безпека	0,0000	0,0001	0,0001	0,0002	0,0004	0,0000	0,0001	0,0000	0,00015	-0,9149	-0,5392	-0,0600	0,4793	1,9498	-0,9149	1,9498
науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0008	0,0000	0,0001	0,0000	0,0003	-0,4472	-0,4472	-0,4472	-0,4472	2,2361	-0,4472	2,2361
інші напрями природоохоронної діяльності	0,0074	0,0021	0,0154	0,0106	0,5565	0,0217	0,1023	0,0413	0,20321	-0,4670	-0,4929	-0,4274	-0,4511	2,2351	-0,3967	2,2351

Сю Етап 4 (2.3)							2.6	2.7	2.5	d1* (2.4)						d1 (2.8)					
Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	Сума	со (середня відстань)	So	Со	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна
6,3680	6,8361	5,7257	6,4156	6,6400	6,6015	38,5868	6,4311	0,8574	8,1460	0,7817	0,8392	0,7029	0,7876	0,8151	0,8104	0,2183	0,1608	0,2971	0,2124	0,1849	0,1896

Найменування показників	Xi						Хсер	Дисперсія	О	Матриця Z (Xi-Хсер) /О						Ро
	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна				Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	
охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	0,1126	0,2228	0,1396	0,0987	0,1357	0,0966	0,1343	0,0018	0,04286	-0,5067	2,0645	0,1221	-0,8316	0,0312	-0,8795	2,0645
очищення зворотних вод	0,3124	0,1104	0,2117	0,1536	0,1076	0,2519	0,1913	0,0056	0,07498	1,6158	-1,0785	0,2724	-0,5026	-1,1158	0,8087	1,6158
поводження з відходами	0,0375	0,0800	0,0494	0,0646	0,0455	0,0858	0,0604	0,0003	0,01787	-1,2854	1,0927	-0,6196	0,2328	-0,8389	1,4184	1,4184
захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	0,4650	0,2389	0,0935	0,2500	0,6549	0,2992	0,3336	0,0325	0,18041	0,7284	-0,5249	-1,3307	-0,4633	1,7810	-0,1906	1,7810
зниження шумового і вібраційного впливу	0,0000	0,0262	0,0000	0,0108	0,0406	0,0000	0,0129	0,0002	0,01552	-0,8325	0,8528	-0,8325	-0,1369	1,7817	-0,8325	1,7817
збереження біорізноманіття і середовища існування	0,0721	0,3171	0,4868	0,4059	0,0047	0,2660	0,2588	0,0294	0,17151	-1,0885	0,3400	1,3296	0,8579	-1,4812	0,0422	1,3296
радіаційна безпека	0,0002	0,0004	0,0001	0,0002	0,0046	0,0001	0,0009	0,0000	0,00162	-0,4302	-0,3441	-0,5189	-0,4416	2,2326	-0,4979	2,2326
науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
інші напрями природоохоронної діяльності	0,0001	0,0043	0,0189	0,0162	0,0065	0,0003	0,0077	0,0001	0,00733	-1,0359	-0,4668	1,5274	1,1511	-0,1638	-1,0120	1,5274

Сю Етап 4 (2.3)							2.6	2.7	2.5	di* (2.4)						di (2.8)					
Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	Сума	So (середня відстань)	So	So	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна
6,4321	5,0141	5,8154	5,5239	5,2395	5,9667	33,9917	5,6653	0,9148	7,4948	0,8582	0,6690	0,7759	0,7370	0,6991	0,7961	0,1418	0,3310	0,2241	0,2630	0,3009	0,2039

Найменування показників	Xi						Хсер	Дисперсія	О	Матриця Z (Xi-Хсер) /О						Ро
	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна				Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	
охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	0,0643	0,0501	0,0395	0,0334	0,0557	0,0230	0,0443	0,0002	0,0139	1,4347	0,4130	-0,3447	-0,7880	0,8205	-1,5355	1,4347
очищення зворотних вод	0,4738	0,1107	0,1876	0,2170	0,5248	0,1568	0,2784	0,0256	0,1601	1,2200	-1,0478	-0,5673	-0,3836	1,5386	-0,7599	1,5386
поводження з відходами	0,0508	0,0966	0,0629	0,0815	0,0758	0,1350	0,0837	0,0007	0,02701	-1,2194	0,4744	-0,7720	-0,0839	-0,2959	1,8967	1,8967
захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	0,3183	0,3164	0,1245	0,2756	0,3315	0,4011	0,2945	0,0072	0,08469	0,2805	0,2576	-2,0081	-0,2241	0,4365	1,2577	1,2577
зниження шумового і вібраційного впливу	0,0000	0,0147	0,0000	0,2599	0,0038	0,0187	0,0495	0,0089	0,09437	-0,5248	-0,3686	-0,5248	2,2297	-0,4849	-0,3266	2,2297
збереження біорізноманіття і середовища існування	0,0925	0,4107	0,5667	0,1133	0,0004	0,2552	0,2398	0,0385	0,19633	-0,7503	0,8703	1,6649	-0,6443	-1,2192	0,0785	1,6649
радіаційна безпека	0,0002	0,0006	0,0003	0,0002	0,0001	0,0000	0,0002	0,0000	0,00018	-0,2805	1,9306	0,3238	-0,0571	-0,6057	-1,3111	1,9306
науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
інші напрями природоохоронної діяльності	0,0002	0,0003	0,0185	0,0191	0,0079	0,0103	0,0094	0,0001	0,0076	-1,2095	-1,1896	1,2017	1,2753	-0,1944	0,1166	1,2753

Сю Етап 4 (2.3)							2.6	2.7	2.5	di* (2.4)						di (2.8)					
Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	Сума	So (середня відстань)	So	So	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна	Львівська	Одеська	Придніпровська	Південно-Західна	Донецька	Південна
5,9372	4,9208	5,9634	4,9028	5,4899	5,9168	33,1310	5,5218	1,0608	7,6434	0,7768	0,6438	0,7802	0,6414	0,7183	0,7741	0,2232	0,3562	0,2198	0,3586	0,2817	0,2259

Розрахунки таксономічних показників рівня розвитку (динамічна характеристика одного елемента) розподілу екологічних витрат за напрямками вцілому для 6 ПЗТ загального користування (Державне територіально-галузеве об'єднання "Львівська залізниця", Одеська залізниця, Державне підприємство "Придніпровська залізниця", Державне територіально-галузеве об'єднання "Південно-Західна залізниця", Державне підприємство "Донецька залізниця", Державне підприємство "Південна залізниця") по роках з 2007 по 2015 р.

Південна	Xi										Хсер	Дисперсія	σ	Матриця Z (Xi-Хсер) /σ							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2007				2008	2009	2010	2011	2012	2013		
охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	0,1450	0,5024	0,1472	0,0421	0,8615	0,7081	0,5005	0,0966	0,0230	0,3363	0,0870	0,2950	-0,6484	0,5633	-0,6410	-0,9973	1,7805	1,2605	0,5568		
очищення зворотних вод	0,3607	0,1505	0,3647	0,5205	0,0313	0,0229	0,1914	0,2519	0,1568	0,2278	0,0240	0,1548	0,8582	-0,4998	0,8842	1,8906	-1,2701	-1,3243	-0,2353		
поводження з відходами	0,0550	0,2878	0,1581	0,0396	0,0109	0,0119	0,0429	0,0858	0,1350	0,0919	0,0071	0,0844	-0,4368	2,3211	0,7845	-0,6192	-0,9597	-0,9480	-0,5804		
захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	0,2327	0,0000	0,0952	0,0118	0,0622	0,2297	0,1277	0,2992	0,4011	0,1622	0,0167	0,1291	0,5465	-1,2563	-0,5188	-1,1648	-0,7745	0,5230	-0,2674		
зниження шумового і вібраційного впливу	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0187	0,0021	0,0000	0,0059	-0,3538	-0,3538	-0,3538	-0,3517	-0,3538	-0,3538	-0,3538		
збереження біорізноманіття і середовища існування	0,1954	0,0552	0,2133	0,3730	0,0231	0,0229	0,1158	0,2660	0,2552	0,1689	0,0133	0,1152	0,2299	-0,9866	0,3857	1,7712	-1,2648	-1,2668	-0,4604		
радіаційна безпека	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,4704	-0,4704	0,0166	-0,1337	-0,3449	-0,4454	-0,4704		
науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	0,0000	0,0000	0,0019	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0006	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
інші напрямки природоохоронної діяльності	0,0112	0,0040	0,0195	0,0130	0,0110	0,0046	0,0217	0,0003	0,0103	0,0106	0,0000	0,0066	0,0916	-0,9941	1,3471	0,3549	0,0613	-0,9157	1,6688		

		Clo Eran 4 (2.3)										2.6		2.7	2.5	di* (2.4)									
2014	2015	Рo	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Сума	со (середня відстань)	So	Co	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2007
-0,8123	-1,0620	1,7805	6,4721	7,2317	5,8897	6,7703	7,7069	7,7171	6,6824	6,1234	5,6140	60,2076	6,6897	2,1246	10,9389	0,5917	0,6611	0,5384	0,6189	0,7045	0,7055	0,6109	0,5598	0,5132	0,4083
0,1555	-0,4391	1,8906																							
-0,0721	0,5107	2,3211																							
1,0617	1,8507	1,8507																							
-0,3538	2,8284	2,8284																							
0,8427	0,7491	1,7712																							
2,7891	-0,4704	2,7891																							
0,0000	0,0000	0,0000																							
-1,5597	-0,0542	1,6688																							

di* (2.4)							di (2.8)								
2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
0,5384	0,6189	0,7045	0,7055	0,6109	0,5598	0,5132	0,4083	0,3389	0,4616	0,3811	0,2955	0,2945	0,3891	0,4402	0,4868

Донецька	Xi										Хсер	Дисперсія	σ	Матриця Z (Xi-Хсер) /σ						
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2007				2008	2009	2010	2011	2012	2013	
охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	0,7425	0,3652	0,5548	0,3687	0,3256	0,2841	0,1305	0,1357	0,0557	0,3292	0,0420	0,2050	2,0156	0,1756	1,1005	0,1929	-0,0176	-0,2202	-0,9693	
очистлення зворотних вод	0,1997	0,1888	0,1598	0,2260	0,1700	0,1114	0,0613	0,1076	0,5248	0,1944	0,0160	0,1265	0,0424	-0,0442	-0,2731	0,2498	-0,1928	-0,6554	-1,0517	
поводження з відходами	0,0357	0,0289	0,0330	0,0451	0,0410	0,0427	0,0381	0,0455	0,0758	0,0428	0,0002	0,0128	-0,5568	-1,0924	-0,7762	0,1730	-0,1438	-0,0137	-0,3755	
захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	0,0007	0,3237	0,2461	0,3281	0,3847	0,0327	0,0313	0,6549	0,3315	0,2593	0,0396	0,1991	-1,2988	0,3235	-0,0664	0,3454	0,6301	-1,1384	-1,1453	
зниження шумового і вібраційного впливу	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,4588	0,1568	0,0406	0,0038	0,0733	0,0209	0,1447	-0,5069	-0,5069	-0,5068	-0,5069	-0,5069	2,6646	0,5769	
збереження біорізноманіття і середовища існування	0,0006	0,0009	0,0016	0,0023	0,0650	0,0653	0,0244	0,0047	0,0004	0,0184	0,0007	0,0260	-0,6833	-0,6701	-0,6466	-0,6187	1,7944	1,8052	0,2329	
радіаційна безпека	0,0003	0,0003	0,0004	0,0011	0,0005	0,0013	0,0004	0,0046	0,0001	0,0010	0,0000	0,0013	-0,5099	-0,5289	-0,4371	0,0553	-0,4034	0,2058	-0,4350	
науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	0,0185	0,0071	0,0006	0,0025	0,0000	0,0000	0,0008	0,0000	0,0000	0,0033	0,0000	0,0058	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
інші напрямки природоохоронної діяльності	0,0019	0,0851	0,0037	0,0263	0,0132	0,0039	0,5565	0,0065	0,0079	0,0783	0,0292	0,1708	-0,4474	0,0394	-0,4367	-0,3046	-0,3811	-0,4358	2,7988	

2014	2015	Po	Cio Etan 4 (2.3)										Cо (середнє)	2.6	2.7	2.5	di* (2.4)									
			2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Сума					2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2007
-0,9438	-1,3338	2,0156	8,0303	7,8152	7,8213	7,0765	7,1562	6,9980	7,5952	7,0300	7,1980	66,7207	7,4134	0,9740	9,3615	0,8578	0,8348	0,8355	0,7559	0,7644	0,7475	0,8113	0,7509	0,7689	0,1422	
-0,6837	2,6108	2,6108																								
0,2046	2,3808	2,5808																								
1,9871	0,3627	1,9871																								
-0,2264	-0,4809	2,6646																								
-0,5246	-0,6892	1,8052																								
2,7242	-0,6710	2,7242																								
0,0000	0,0000	0,0000																								
-0,4203	-0,4122	2,7988																								

di (2.8)											
2014	2015	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
0,7509	0,7689	0,1422	0,1652	0,1645	0,2441	0,2356	0,2525	0,1887	0,2491	0,2311	

Південно-Західна	XI									Хсер	Дисперсія	б	Матриця Z (XI-Хсер) /б							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015				2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	0,3365	0,2385	0,1681	0,2981	0,4814	0,0827	0,0939	0,0987	0,0334	0,2035	0,0192	0,1386	0,9597	0,2525	-0,2554	0,6828	2,0055	-0,8714	-0,7907	-0,7559
очищення зворотних вод	0,1334	0,2050	0,3890	0,2164	0,2236	0,3696	0,3586	0,1536	0,2170	0,2518	0,0081	0,0902	-1,3128	-0,5188	1,5209	-0,3923	-0,3130	1,3060	1,1843	-1,0889
поводження з відходами	0,0259	0,0129	0,1098	0,0401	0,0215	0,2494	0,0410	0,0646	0,0815	0,0718	0,0048	0,0693	-0,6636	-0,8511	0,5477	-0,4580	-0,7274	2,5628	-0,4451	0,1392
захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	0,1365	0,2140	0,0312	0,0298	0,0120	0,0017	0,1003	0,2500	0,2756	0,1168	0,0102	0,1012	0,1945	0,9605	-0,8453	-0,8597	-1,0357	-1,1369	-0,1627	1,3164
зниження шумового і вібраційного впливу	0,0063	0,1138	0,0040	0,0000	0,0000	0,0114	0,0702	0,0108	0,2599	0,0529	0,0067	0,0820	-0,5687	0,7419	-0,5971	-0,6453	-0,6452	-0,5065	0,2104	-0,5137
збереження біорізноманіття і середовища існування	0,1798	0,1597	0,1601	0,3029	0,1773	0,2016	0,3252	0,4059	0,1133	0,2251	0,0083	0,0911	-0,4972	-0,7183	-0,7135	0,8544	-0,5248	-0,2582	1,0990	1,9855
радіаційна безпека	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0000	0,0001	-0,3786	-0,9751	-1,0751	-1,0751	-0,3574	-0,1681	1,2303	1,4567
науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
інші напрями природоохоронної діяльності	0,1817	0,0562	0,1379	0,1127	0,0842	0,0836	0,0106	0,0162	0,0191	0,0780	0,0031	0,0557	1,8610	-0,3912	1,0748	0,6227	0,1119	0,1001	-1,2105	-1,1105

2014	2015	Хсер	Дисперсія	б	Матриця Z (XI-Хсер) /б									Р ₀	Сю Етан 4 (2.3)									2.6	
					2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015		
				0,1386	0,9597	0,2525	-0,2554	0,6828	2,0055	-0,8714	-0,7907	-0,7559	-1,2272	2,0055	6,3656	6,3822	6,2496	6,3010	6,6084	5,9670	5,9668	6,2986	6,2301	56,3693	6,26
0,0987	0,0334	0,2035	0,0192	0,1386	0,9597	0,2525	-0,2554	0,6828	2,0055	-0,8714	-0,7907	-0,7559	-1,2272	2,0055	6,3656	6,3822	6,2496	6,3010	6,6084	5,9670	5,9668	6,2986	6,2301	56,3693	6,26
0,1536	0,2170	0,2518	0,0081	0,0902	-1,3128	-0,5188	1,5209	-0,3923	-0,3130	1,3060	1,1843	-1,0889	-0,3855	1,5209											
0,0646	0,0815	0,0718	0,0048	0,0693	-0,6636	-0,8511	0,5477	-0,4580	-0,7274	2,5628	-0,4451	-0,1045	0,1392	2,5628											
0,2500	0,2756	0,1168	0,0102	0,1012	0,1945	0,9605	-0,8453	-0,8597	-1,0357	-1,1369	-0,1627	1,3164	1,5689	1,5689											
0,0108	0,2599	0,0529	0,0067	0,0820	-0,5687	0,7419	-0,5971	-0,6453	-0,6452	-0,5065	0,2104	-0,5137	2,5243	2,5243											
0,4059	0,1133	0,2251	0,0083	0,0911	-0,4972	-0,7183	-0,7135	0,8544	-0,5248	-0,2582	1,0990	1,9855	-1,2271	1,9855											
0,0002	0,0002	0,0001	0,0000	0,0001	-0,3786	-0,9751	-1,0751	-1,0751	-0,3574	-0,1681	1,2303	1,4567	1,3425	1,4567											
0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000											
0,0162	0,0191	0,0780	0,0031	0,0557	1,8610	-0,3912	1,0748	0,6227	0,1119	0,1001	-1,2105	-1,1105	-1,0582	1,8610											

d _i (2.8)									
2015	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
0,8437	0,1379	0,1357	0,1536	0,1467	0,1050	0,1919	0,1919	0,1470	0,1563

Придніпровська	Xi									Хсер	Дисперсія	σ	Матриця Z (Xi-Хсер) /σ									
	Найменування показників	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014				2015	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	0,1628	0,2124	0,1299	0,1554	0,3307	0,0845	0,3261	0,1396	0,0395	0,1757	0,0088	0,0936	-0,1369	0,3921	-0,4890	-0,2161	1,6566	-0,9741	1,6075	-0,3856	-1	
очищення зворотних вод	0,2705	0,2426	0,3463	0,3106	0,1656	0,0865	0,1530	0,2117	0,1876	0,2194	0,0060	0,0772	0,6622	0,3012	1,6450	1,1816	-0,6974	-1,7213	-0,8605	-0,0994	-0	
поводження з відходами	0,0354	0,0691	0,0163	0,0667	0,0684	0,0366	0,0611	0,0494	0,0629	0,0518	0,0003	0,0175	-0,9338	0,9880	-2,0187	0,8510	0,9480	-0,8656	0,5321	-0,1359	0	
захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	0,1342	0,1938	0,3317	0,0193	0,0238	0,5283	0,2070	0,0935	0,1245	0,1840	0,0231	0,1520	-0,3276	0,0643	0,9713	-1,0837	-1,0536	2,2649	0,1515	-0,5953	-0	
зниження шумового і вібраційного впливу	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,4726	0,6626	2,6453	-0,4726	-0,4726	-0,4726	-0,4726	-0,4726	-0	
збереження біорізноманіття і середовища існування	0,0124	0,0237	0,1555	0,4293	0,3992	0,2508	0,2373	0,4868	0,5667	0,2846	0,0352	0,1876	-1,4511	-1,3909	-0,6883	0,7712	0,6108	-0,1803	-0,2526	1,0777	1	
радіаційна безпека	0,0001	0,0032	0,0188	0,0014	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0003	0,0027	0,0000	0,0058	-0,4558	0,0836	2,7881	-0,2242	-0,4413	-0,4289	-0,4483	-0,4523	-0	
науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0016	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0005	-0,3560	-0,3560	-0,3560	-0,3364	-0,3560	2,8284	-0,3560	-0,3560	-0	
інші напрями природоохоронної діяльності	0,3846	0,2552	0,0014	0,0173	0,0121	0,0114	0,0154	0,0189	0,0185	0,0817	0,0172	0,1310	2,3116	1,3245	-0,6121	-0,4911	-0,5307	-0,5361	-0,5055	-0,4788	-0	

2014	2015	Po	Cio Etan 4 (2.3)											Сума	So (середня)	So	Co	di* (2.4)											2007
			2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2007	2008					2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015					
-0,3856	-1,4545	1,6566	7,3288	6,2438	6,2297	7,2219	7,4610	7,2597	7,2326	7,4153	7,6846	64,0775	7,1197	1,4594	10,0386	0,7301	0,6220	0,6206	0,7194	0,7432	0,7232	0,7205	0,7387	0,7655	0,;				
-0,0994	-0,4114	1,6450																											
-0,1359	0,6349	0,9880																											
-0,5953	-0,3917	2,2649																											
-0,4726	-0,4726	2,6453																											
1,0777	1,5035	1,5035																											
-0,4523	-0,4209	2,7881																											
-0,3560	-0,3560	2,8284																											
-0,4788	-0,4819	2,3116																											

di* (2.4)					di (2.8)									
2011	2012	2013	2014	2015	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
0,7432	0,7232	0,7205	0,7387	0,7655	0,2699	0,3780	0,3794	0,2806	0,2568	0,2768	0,2795	0,2613	0,2345	

Одеська	Xi										Хсер	Дисперсія	σ	Матриця Z (Xi-Хсер)/σ									
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2007				2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
охрана атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	0,1890	0,7725	0,0288	0,1510	0,2393	0,1549	0,2244	0,2228	0,0501	0,2259	0,0423	0,2057	-0,1793	2,6577	-0,9582	-0,2638	0,0655	-0,3451	-0,0072	-0,4			
очищення зворотних вод	0,0765	0,0087	0,0179	0,0893	0,0698	0,1604	0,0735	0,1104	0,1107	0,0797	0,0019	0,0441	-0,0724	-1,6093	-1,4010	0,2175	-0,2229	1,8292	-0,1405	0,4			
поводження з відходами	0,0265	0,0770	0,0074	0,0323	0,0421	0,0492	0,0486	0,0800	0,0966	0,0511	0,0007	0,0269	-0,9130	0,9627	-1,6221	-0,6951	-0,3334	-0,0689	-0,0911	1,4			
захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	0,2394	0,0387	0,8293	0,2377	0,2307	0,0943	0,0898	0,2389	0,3164	0,2572	0,0483	0,2198	-0,0813	-0,9941	2,6026	-0,0888	-0,1207	-0,7414	-0,7618	-0,4			
зниження шумового і вібраційного впливу	0,0000	0,0007	0,0000	0,0000	0,3954	0,5157	0,5410	0,0262	0,0147	0,1660	0,0520	0,2280	-0,7278	-0,7248	-0,7278	-0,7278	1,0062	1,3337	1,6447	-0,4			
збереження біорізноманіття і середовища існування	0,4648	0,1022	0,1122	0,4846	0,0219	0,0245	0,0206	0,3171	0,4107	0,2176	0,0354	0,1881	1,3141	-0,6138	-0,5607	1,4196	-1,0404	-1,0265	-1,0475	0,;			
радіаційна безпека	0,0001	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0004	0,0006	0,0002	0,0000	0,0002	-0,2854	-0,8432	-0,8435	-0,1942	-0,3405	-0,3895	-0,6389	1,;			
науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	0,0030	0,0001	0,0043	0,0042	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0013	0,0000	0,0018	0,9218	-0,6539	1,6398	1,6028	-0,6906	-0,7050	-0,7050	-0,;			
інші напрями природоохоронної діяльності	0,0008	0,0001	0,0003	0,0007	0,0006	0,0009	0,0021	0,0043	0,0003	0,0011	0,0000	0,0013	-0,2438	-0,8426	-0,6620	-0,3660	-0,4322	-0,1547	0,7881	2,;			

2014	2015	P ₀	Cio Etan 4 (2.3)											2.6	2.7	2.5	di* (2.4)										
			2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Сума	So (середн я)				So	Co	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
-0,0149	-0,8547	2,6577	6,7917	7,8421	8,0022	6,6971	7,0732	7,0125	6,9753	5,3363	6,3264	62,0567	6,8952	2,2289	11,3530	0,5982	0,6908	0,7049	0,5899	0,6230	0,6177	0,6144	0,4700	0,5572	0,4018		
0,6964	0,7030	1,8292																									
1,0725	1,6884	1,6884																									
-0,0835	0,2690	2,6026																									
-0,6131	-0,6632	1,6447																									
0,5288	1,0264	1,4196																									
1,2513	2,2840	2,2840																									
-0,7050	-0,7050	1,6398																									
2,5372	-0,6240	2,5372																									

2.6	2.7	2.5	di* (2.4)											di (2.8)										
о	So	Co	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015				
середн я (ідстань)	0,5604	7,3840	0,8621	0,8643	0,8464	0,8533	0,8950	0,8081	0,8081	0,8530	0,8437	0,1379	0,1357	0,1536	0,1467	0,1050	0,1919	0,1919	0,1470	0,1563				

Львівська	Xi										Хсер	Дисперсія	σ	Матриця Z (Xi-Хсер) /σ										Po	2007	:
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2007				2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015					
охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	0,3435	0,5364	0,1385	0,1138	0,3858	0,2053	0,2058	0,1126	0,0643	0,2340	0,0217	0,1473	0,7438	2,0532	-0,6487	-0,8159	1,0307	-0,1951	-0,1915	-0,8241	-1,1525	2,0532	6,9512	7		
очищення зворотних вод	0,4630	0,3148	0,5675	0,5694	0,3642	0,4993	0,4508	0,3124	0,4738	0,4461	0,0084	0,0917	0,1841	-1,4324	1,3237	1,3445	-0,8938	0,5797	0,0512	-1,4581	0,3012	1,3445				
поводження з відходами	0,0568	0,0104	0,0189	0,0474	0,0400	0,0605	0,0625	0,0375	0,0508	0,0427	0,0003	0,0171	0,8218	-1,8893	-1,3940	0,2709	-0,1591	1,0336	1,1529	-0,3073	0,4705	1,1529				
захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	0,0318	0,1382	0,2728	0,2620	0,1982	0,1030	0,1191	0,4650	0,3183	0,2120	0,0156	0,1248	-1,4444	-0,5916	0,4870	0,4001	-0,1109	-0,8739	-0,7451	2,0273	0,8315	2,0273				
зниження шумового і вібраційного впливу	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0036	0,0000	0,0000	0,0000	0,0004	0,0000	0,0011	-0,3536	-0,3536	-0,3536	-0,3536	-0,3536	2,8284	-0,3536	-0,3536	-0,3536	2,8284				
збереження біорізноманіття і середовища існування	0,1021	0,0000	0,0018	0,0002	0,0051	0,1268	0,1544	0,0721	0,0925	0,0617	0,0033	0,0576	0,7018	-1,0702	-1,0387	-1,0659	-0,9813	1,1303	1,6088	0,1805	0,5345	1,6088				
радіаційна безпека	0,0011	0,0002	0,0003	0,0058	0,0009	0,0007	0,0000	0,0002	0,0002	0,0010	0,0000	0,0017	0,0453	-0,5049	-0,4312	2,7683	-0,0856	-0,2100	-0,6042	-0,4590	-0,4987	2,7683				
науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,6559	0,9419	-0,2104	2,4298	0,1181	-0,6559	-0,6559	-0,6559	-0,6559	2,4298				
інші напрями природоохоронної діяльності	0,0015	0,0001	0,0002	0,0013	0,0038	0,0009	0,0074	0,0001	0,0002	0,0019	0,0000	0,0026	-0,1554	-0,7333	-0,6636	-0,2544	1,4999	-0,4221	2,1276	-0,7106	-0,6881	2,1276				

Cio Etap 4 (2.3)										2.6	2.7	2.5	di* (2.4)										di (2.8)						
2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Сума	So (середня відстань)	So	So	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
6,9512	7,8892	7,6434	5,8831	6,5624	6,2604	6,7393	7,6435	7,2536	62,8261	6,9807	1,9327	10,8460	0,6409	0,7274	0,7047	0,5424	0,6050	0,5772	0,6214	0,7047	0,6688	0,3591	0,2726	0,2953	0,4576	0,3950	0,4228	0,3786	0,3312

			2.6	2.7	2.5	di* (2.4)										di (2.8)								
2013	2014	2015	So (середня відстань)	So	So	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
6,7393	7,6435	7,2536	62,8261	6,9807	1,9327	10,8460	0,6409	0,7274	0,7047	0,5424	0,6050	0,5772	0,6214	0,7047	0,6688	0,3591	0,2726	0,2953	0,4576	0,3950	0,4228	0,3786	0,2953	0,3312

Таксономічних показників рівня розвитку (динамічна характеристика множини елементів) екологічних витрат за напрямками (охорона атмосферного повітря і негативний внесок у зміну клімату; поводження з відходами (включаючи переробку низько радіоактивних відходів, компостування сміття, утилізацію); очищення оборотних вод (включаючи запобігання та очищення скидів у поверхневі води); захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод (включаючи усі види усунення забруднення); зниження шумового і вібраційного впливу (за винятком заходів з метою охорони праці); збереження біорізноманіття і середовища існування; радіаційна безпека (за винятком заходів для запобігання аваріям і катастрофам); науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування; інші напрями природоохоронної діяльності) вцілому для 6 залізниць (Державне територіально-галузеве об'єднання "Львівська залізниця", Одеська залізниця, Державне підприємство "Придніпровська залізниця", Державне територіально-галузеве об'єднання "Південно-Західна залізниця", Державне підприємство "Донецька залізниця", Державне підприємство "Південна залізниця" по роках з 2007 по 2015 рр.

Код	Залізниця	2007										2008									
		охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	очищення зворотних вод	поводження з відходами	захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	зниження шумового і вібраційного впливу	збереження біорізноманіття і середовища існування	радіаційна безпека	науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	інші напрями природоохоронної діяльності	охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	очищення зворотних вод	поводження з відходами	захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	зниження шумового і вібраційного впливу	збереження біорізноманіття і середовища існування	радіаційна безпека	науко-дослідні роботи прихоро-спрямування			
1	Львівська	0,1155	1,6111	1,4173	-1,0789	-0,4472	-0,3670	2,1532	-0,5290	-0,6620	0,5122	1,3821	-0,7361	-0,1210	-0,4505	-0,9845	-0,3861	-			
2	Одеська	-0,6389	-1,3210	-1,0261	1,2199	-0,4472	1,9653	-0,4352	-0,0915	-0,6670	1,7406	-1,8793	-0,0417	-1,0343	-0,4341	0,7815	-0,5152	-			
3	Придніпровська	-0,7666	0,1505	-0,3089	0,0552	-0,4472	-0,9438	-0,5207	-0,5290	1,9956	-1,1731	0,6132	-0,1242	0,3890	-0,4504	-0,5742	2,2259	-			
4	Південно-Західна	0,0809	-0,8894	-1,0733	0,0803	2,2361	0,1325	-0,5786	-0,5290	0,5877	-1,0373	0,2125	-0,7098	0,5745	2,2360	1,7754	-0,5252	-			
5	Донецька	2,0628	-0,3860	-0,2791	-1,4229	-0,4472	-1,0199	0,1249	2,2074	-0,6596	-0,3781	0,0397	-0,5428	1,5818	-0,4505	-0,9682	-0,2663	-			
6	Південна	-0,8538	0,8347	1,2701	1,1463	-0,4472	0,2328	-0,7436	-0,5290	-0,5948	0,3357	-0,3682	2,1546	-1,3900	-0,4505	-0,0300	-0,5331	-			
	Ро	2,0628	1,6111	1,4173	1,2199	2,2361	1,9653	2,1532	2,2074	1,9956	1,7406	1,3821	2,1546	1,5818	2,2360	1,7754	2,2259	-			
Сю	Сльвів(ю)	19,2361	12,6621																		
	Содеса(ю)	19,6883	12,6621																		
	Сопридніпр(ю)	18,4981	12,6621																		
	СоПЗЗ(ю)	18,0181	12,6621																		
	СоДонецьк(ю)	18,5973	12,6621																		
	СоПівденна(ю)	19,9211	12,6621																		

		2009														2010													
радіаційна безпека	науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	інші напрями природоохоронної діяльності	охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	очищення зворотних вод	поводження з відходами	захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	зниження шумового і вібраційного впливу	збереження біорізноманіття і середовища існування	радіаційна безпека	науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	інші напрями природоохоронної діяльності	охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	очищення зворотних вод	поводження з відходами	захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	зниження шумового і вібраційного впливу	збереження біорізноманіття і середовища існування	радіаційна безпека	науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	інші напрями природоохоронної діяльності	охор. атомного повн. проб. зміни клім.								
-0,3861	-0,4484	-0,7398	-0,3356	1,4817	-0,6792	-0,1095	-0,4502	-1,3150	-0,4304	-0,7263	-0,5393	-0,6696	1,4476	0,2044	0,8709	-0,4472	-1,3618	2,1539	-0,6662	-0,7044	-0,								
-0,5152	-0,4204	-0,7398	-0,9919	-1,6508	-0,8826	2,0485	-0,4502	0,0591	-0,4652	2,0114	-0,5385	-0,3345	-1,3618	-1,2004	0,6855	-0,4472	1,1260	-0,6243	1,8641	-0,7208	-0,								
2,2259	-0,4557	2,0897	-0,3868	0,2210	-0,7235	0,1187	-0,4407	0,5990	2,2355	-0,7297	-0,5151	-0,2950	-0,0671	2,0051	-0,9854	-0,4472	0,8418	0,0084	-0,6826	-0,2901	-0,								
-0,5252	-0,4557	-0,1170	-0,1584	0,4642	0,9299	-1,0463	2,2361	0,6561	-0,4682	-0,7297	2,2158	0,9893	-0,6179	-0,4739	-0,9050	-0,4472	0,1926	-0,6905	-0,6887	2,1760	0,								
-0,2663	2,2359	0,2026	2,1561	-0,8419	-0,4297	-0,2131	-0,4448	-1,3183	-0,4065	-0,3292	-0,4698	1,6256	-0,5619	-0,0136	1,3765	-0,4472	-1,3514	-0,1640	0,8371	-0,0583	-0,								
-0,5331	-0,4557	-0,6957	-0,2834	0,3257	1,7852	-0,7983	-0,4502	1,3191	-0,4652	0,5034	-0,1531	-1,3158	1,1610	-0,5217	-1,0425	2,2361	0,5527	-0,6835	-0,6637	-0,4024	2,								
2,2259	2,2359	2,0897	2,1561	1,4817	1,7852	2,0485	2,2361	1,3191	2,2355	2,0114	2,2158	1,6256	1,4476	2,0051	1,3765	2,2361	1,1260	2,1539	1,8641	2,1760	2,								

		2011														2012													
інші напрями природоохоронної діяльності	охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	очищення зворотних вод	поводження з відходами	захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	зниження шумового і вібраційного впливу	збереження біорізноманіття і середовища існування	радіаційна безпека	науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	інші напрями природоохоронної діяльності	охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	очищення зворотних вод	поводження з відходами	захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	зниження шумового і вібраційного впливу	збереження біорізноманіття і середовища існування	радіаційна безпека	науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	інші напрями природоохоронної діяльності	охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	очищення зворотних вод	повс. н. з відх. и								
-0,7044	-0,2540	1,7926	0,1502	0,3471	-0,4472	-0,7911	1,9580	0,2007	-0,5391	-0,2232	1,7204	-0,1834	-0,3489	-0,7058	0,1325	0,6286	-0,4472	-0,5606	-0,3036	1,6400	1								
-0,7208	-0,9749	-0,9349	0,2644	0,5909	2,2361	-0,6705	-0,5711	2,0796	-0,72137	-0,4574	-0,2837	-0,3252	-0,3979	1,5348	-1,0457	-0,6573	-0,4472	-0,5585	-0,1661	-0,9816	-с								
-0,2901	-0,5253	-0,0480	1,7197	-0,9611	-0,4472	2,0392	-0,3757	-0,8272	-0,31654	-0,7848	-0,7203	-0,4845	2,0463	-0,7216	1,5609	-0,3438	2,2361	-0,2056	0,5858	-0,4293	1								
2,1760	0,2167	0,4897	-0,8768	-1,0501	-0,4472	0,4453	-0,7123	-0,8272	2,21028	-0,7933	0,9536	2,1968	-0,9192	-0,6718	0,9934	-0,6969	-0,4472	2,2204	-1,1310	0,9995	-с								
-0,0583	-0,5504	-0,0069	0,2052	1,7466	-0,4472	-0,3612	0,6078	-0,5007	-0,27819	0,1432	-0,5731	-0,4076	-0,7449	1,2859	-0,5767	1,9484	-0,4472	-0,4596	-0,8606	-1,0663	-1								
-0,4024	2,0879	-1,2924	-1,4626	-0,6734	-0,4472	-0,6617	-0,9067	-0,1251	-0,35507	2,1155	-1,0968	-0,7960	0,3646	-0,7216	-1,0644	-0,8790	-0,4472	-0,4361	1,8754	-0,1622	-с								
2,1760	2,0879	1,7926	1,7197	1,7466	2,2361	2,0392	1,9580	2,0796	2,2103	2,1155	1,7204	2,1968	2,0463	1,5348	1,5609	1,9484	2,2361	2,2204	1,8754	1,6400	1								

		2013														2014													
охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	очищення зворотних вод	поводження з відходами	захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	зниження шумового і вібраційного впливу	збереження біорізноманіття і середовища існування	радіаційна безпека	науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	інші напрями природоохоронної діяльності	охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	очищення зворотних вод	поводження з відходами	захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	зниження шумового і вібраційного впливу	збереження біорізноманіття і середовища існування	радіаційна безпека	науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	інші напрями природоохоронної діяльності	охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	очищення зворотних вод	поводження з відходами									
-0,3036	1,6400	1,4083	0,1248	-0,6626	0,0742	-0,9149	-0,4472	-0,4670	-0,5067	1,6158	-1,2854	0,7284	-0,8325	-1,0885	-0,4302	0,0000	-1,0359	1,4347	1,2200	-1,2194									
-0,1661	-0,9816	-0,0433	-0,4338	2,1380	-1,1480	-0,5392	-0,4472	-0,4929	2,0645	-1,0785	1,0927	-0,5249	0,8528	0,3400	-0,3441	0,0000	-0,4668	0,4130	-1,0478	0,4744									
0,5858	-0,4293	1,2603	1,8040	-0,6626	0,8310	-0,0600	-0,4472	-0,4274	0,1221	0,2724	-0,6196	-1,3307	-0,8325	1,3296	-0,5189	0,0000	1,5274	-0,3447	-0,5673	-0,7720									
-1,1310	0,9995	-0,8372	-0,2331	-0,2993	1,6339	0,4793	-0,4472	-0,4511	-0,8316	-0,5026	0,2328	-0,4633	-0,1369	0,8579	-0,4416	0,0000	1,1511	-0,7880	-0,3836	-0,0839									
-0,8606	-1,0663	-1,1460	-1,5506	0,1491	-1,1131	1,9498	2,2361	2,2351	0,0312	-1,1158	-0,8389	1,7810	1,7817	-1,4812	2,2326	0,0000	-0,1638	0,8205	1,5386	-0,2959									
1,8754	-0,1622	-0,6421	0,2887	-0,6626	-0,2780	-0,9149	-0,4472	-0,3967	-0,8795	0,8087	1,4184	-0,1906	-0,8325	0,0422	-0,4979	0,0000	-1,0120	-1,5355	-0,7599	1,8967									
1,8754	1,6400	1,4083	1,8040	2,1380	1,6339	1,9498	2,2361	2,2351	2,0645	1,6158	1,4184	1,7810	1,7817	1,3296	2,2326	0,0000	1,5274	1,4347	1,5386	1,8967									

2014										2015									
очищення зворотних вод	поводження з відходами	захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	зниження шумового і вібраційного впливу	збереження біорізноманіття і середовища існування	радіаційна безпека	науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	інші напрями природоохоронної діяльності	охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	очищення зворотних вод	поводження з відходами	захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	зниження шумового і вібраційного впливу	збереження біорізноманіття і середовища існування	радіаційна безпека	науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	інші напрями природоохоронної діяльності			
1,6158	-1,2854	0,7284	-0,8325	-1,0885	-0,4302	0,0000	-1,0359	1,4347	1,2200	-1,2194	0,2805	-0,5248	-0,7503	-0,2805	0,0000	-1,2095			
-1,0785	1,0927	-0,5249	0,8528	0,3400	-0,3441	0,0000	-0,4668	0,4130	-1,0478	0,4744	0,2576	-0,3686	0,8703	1,9306	0,0000	-1,1896			
0,2724	-0,6196	-1,3307	-0,8325	1,3296	-0,5189	0,0000	1,5274	-0,3447	-0,5673	-0,7720	-2,0081	-0,5248	1,6649	0,3238	0,0000	1,2017			
-0,5026	0,2328	-0,4633	-0,1369	0,8579	-0,4416	0,0000	1,1511	-0,7880	-0,3836	-0,0839	-0,2241	2,2297	-0,6443	-0,0571	0,0000	1,2753			
-1,1158	-0,8389	1,7810	1,7817	-1,4812	2,2326	0,0000	-0,1638	0,8205	1,5386	-0,2959	0,4365	-0,4849	-1,2192	-0,6057	0,0000	-0,1944			
0,8087	1,4184	-0,1906	-0,8325	0,0422	-0,4979	0,0000	-1,0120	-1,5355	-0,7599	1,8967	1,2577	-0,3266	0,0785	-1,3111	0,0000	0,1166			
1,6158	1,4184	1,7810	1,7817	1,3296	2,2326	0,0000	1,5274	1,4347	1,5386	1,8967	1,2577	2,2297	1,6649	1,9306	0,0000	1,2753			

СоПЗЗ(ю)	18,0181	12,6621
СоДонецьк(ю)	18,5973	12,6621
СоПівденна(ю)	19,9211	12,6621
Со (сеп)	12,6621	
So	5,1988	
CO	23,0597	

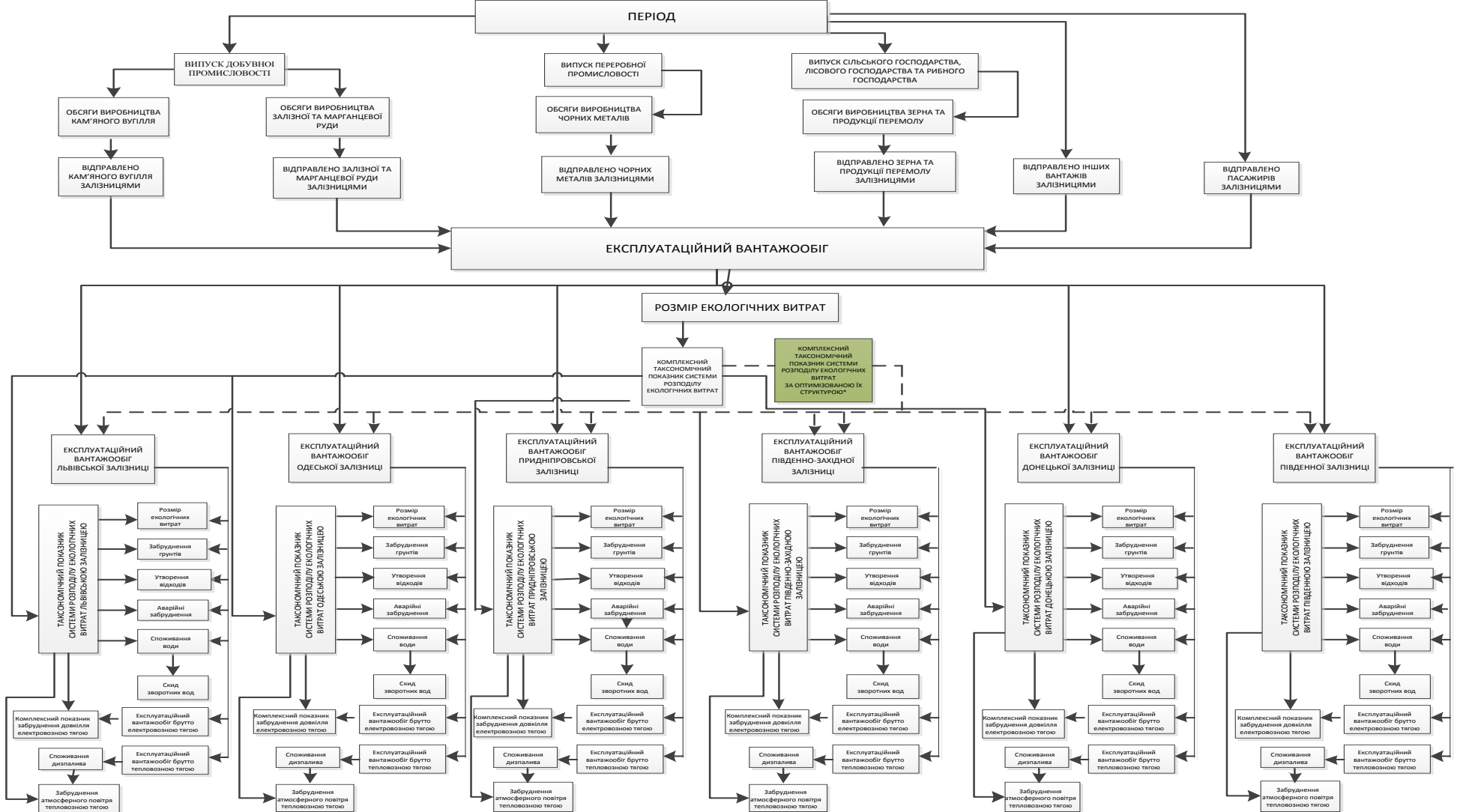
d* (Львів)	0,8342
d* (Одеса)	0,8538
d* (Придніпр)	0,8022
d* (ПЗЗ)	0,7814
d* (Донецька)	0,8065
d* (Південна)	0,8639

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
d* (Львів)	0,8342								
d* (Одеса)	0,8538								
d* (Придніпр)	0,8022								
d* (ПЗЗ)	0,7814								
d* (Донецька)	0,8065								
d* (Південна)	0,8639								
Львівська (Сю)	6,9512	7,8892	7,6434	5,8831	6,5624	6,2604	6,7393	7,6435	7,2536
Одеська (Сю)	6,7917	7,8421	8,0022	6,6971	7,0732	7,0125	6,9753	5,3363	6,3264
Придніпровська (С)	7,3288	6,2438	6,2297	7,2219	7,4610	7,2597	7,2326	7,4153	7,6846
ПЗЗ (Сю)	6,3656	6,3822	6,2496	6,3010	6,6084	5,9670	5,9668	6,2986	6,2301
Донецька (Сю)	8,0303	7,8152	7,8213	7,0765	7,1562	6,9980	7,5952	7,0300	7,1980
Південна (Сю)	6,4721	7,2317	5,8897	6,7703	7,7069	7,7171	6,6824	6,1234	5,6140

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Львівська (Сю)	6,9512	7,8892	7,6434	5,8831	6,5624	6,2604	6,7393	7,6435	7,2536
Одеська (Сю)	6,7917	7,8421	8,0022	6,6971	7,0732	7,0125	6,9753	5,3363	6,3264
Придніпровська (С)	7,3288	6,2438	6,2297	7,2219	7,4610	7,2597	7,2326	7,4153	7,6846
ПЗЗ (Сю)	6,3656	6,3822	6,2496	6,3010	6,6084	5,9670	5,9668	6,2986	6,2301
Донецька (Сю)	8,0303	7,8152	7,8213	7,0765	7,1562	6,9980	7,5952	7,0300	7,1980
Південна (Сю)	6,4721	7,2317	5,8897	6,7703	7,7069	7,7171	6,6824	6,1234	5,6140
2.28 чп2.29	295,0515	316,8292	296,1840	267,2364	303,0409	285,2021	284,3268	268,4756	273,8330
Со ²	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	59,8123	78,6760	84,2736	61,7527	80,3607	79,8049	66,3572	56,1722	58,4209
	0,5549	0,5958	0,5570	0,5026	0,5699	0,5363	0,5347	0,5049	0,5150
2.36	Дельта d*	0,0471	-0,0448	-0,0577	0,0722	-0,0371	-0,0018	-0,0310	0,0103

Додаток 3

Економетрична модель залежності екологічних витрат ПЗТ від основних детермінант



Примітка: розроблено автором

Додаток К

Розрахунки та модельні побудови із застосуванням пакету статистичної програми SPSS Statistics Version 22

REGRESSION

```

/DESCRIPTIVES MEAN STDDEV CORR SIG N
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS CI(95) BCOV R ANOVA COLLIN TOL CHANGE ZPP
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT OZERPER
/METHOD=ENTER VYPSILG
/RESIDUALS DURBIN
/CASEWISE PLOT(ZRESID) ALL.
  
```

Регрессия

Описательные статистики

	Среднее значение	Стандартная отклонения	N
Обсяги виробництва зерна та продукції перемолу, тис тонн	2621,6667	260,24940	9
Випуск сільського господарства, лісового господарства та рибного господарства у фактичних цінах, млн грн	268076,7778	138194,0631	9

Корреляции

	Обсяги виробництва зерна та продукції перемолу, тис тонн	Випуск сільського господарства, лісового господарства та рибного господарства у фактичних цінах, млн грн
Корреляция Пирсона	1,000	-,928
	-,928	1,000
Знач. (односторонняя)	,000	,000
N	9	9
	9	9

Введенные/удаленные переменные^a

Модель	Введенные переменные	Удаленные переменные	Метод
1	Випуск сільського господарства, лісового господарства та рибного господарства у фактичних цінах, млн грн ^b		Enter

a. Зависимая переменная: Объемы производства зерна та продукції перемолу, тис тонн

b. Все требуемые переменные введены.

Сводка для модели^b

Модель	R	R-квадрат	Скорректированный R-квадрат	Стандартная ошибка оценки	Статистика изменений		
					Изменение R квадрат	Изменение F	ст.св.1
1	,928 ^a	,861	,841	103,85466	,861	43,236	1

Сводка для модели^b

Модель	Статистика изменений		Дурбин-Уотсон
	ст.св.2	Знач. Изменение F	
1	7	,000	2,082

a. Предикторы: (константа), Випуск сільського господарства, лісового господарства та рибного господарства у фактичних цінах, млн грн

b. Зависимая переменная: Объемы производства зерна та продукції перемолу, тис тонн

ANOVA^a

Модель		Сумма квадратов	ст.св.	Средний квадрат	F	Знач.
1	Регрессия	466337,474	1	466337,474	43,236	,000 ^b
	Остаток	75500,526	7	10785,789		
	Всего	541838,000	8			

a. Зависимая переменная: Объемы производства зерна та продукції перемолу, тис тонн

b. Предикторы: (константа), Випуск сільського господарства, лісового господарства та рибного господарства у фактичних цінах, млн грн

Коефіцієнти^а

Модель	Нестандартизованні коефіцієнти		Стандартизованні коефіцієнти	t	Знач.
	B	Стандартна помилка	Бета		
1 (Константа)	3090,021	79,195		39,018	,000
Випуск сільського господарства, лісового господарства та рибного господарства у фактичних цінах, млн грн	-,002	,000	-,928	-6,575	,000

Коефіцієнти^а

Модель	95,0% Доверительний інтервал для B		Кореляції		
	Нижня границя	Верхня границя	Нулевого порядку	Частично	Компонент
1 (Константа)	2902,755	3277,288			
Випуск сільського господарства, лісового господарства та рибного господарства у фактичних цінах, млн грн	-,002	-,001	-,928	-,928	-,928

Коефіцієнти^а

Модель	Статистика колінеарності	
	Допуск	VIF
1 (Константа)		
Випуск сільського господарства, лісового господарства та рибного господарства у фактичних цінах, млн грн	1,000	1,000

а. Зависимая переменная: Обсяги виробництва зерна та продукції перемолу, тис тонн

Корреляции коэффициентов^а

Модель		Випуск сільського господарства, лісового господарства та рибного господарства у фактичних цінах, млн грн
1	Корреляции	Випуск сільського господарства, лісового господарства та рибного господарства у фактичних цінах, млн грн
		1,000
	Ковариации	Випуск сільського господарства, лісового господарства та рибного господарства у фактичних цінах, млн грн
		7,060E-8

а. Зависимая переменная: Обсяги виробництва зерна та продукції перемолу, тис тонн

Диагностика коллинеарности^а

Модель	Измерение	Собственное значение	Показатель обусловленности	Доли дисперсии	
				(Константа)	Випуск сільського господарства, лісового господарства та рибного господарства у фактичних цінах, млн грн
1	1	1,899	1,000	,05	,05
	2	,101	4,345	,95	,95

а. Зависимая переменная: Обсяги виробництва зерна та продукції перемолу, тис тонн

Диагностика по наблюдениям^а

Номер наблюдения	Стандартная Остаток	Обсяги виробництва зерна та продукції перемолу, тис тонн	Предсказанное значение	Остаток
1	,166	2908,00	2890,7988	17,20119
2	2,067	3030,00	2815,3646	214,63538
3	-,750	2734,00	2811,9071	-77,90713
4	-1,123	2632,00	2748,6572	-116,65716
5	-,361	2596,00	2633,4522	-37,45216
6	-,128	2605,00	2618,3363	-13,33632
7	,253	2565,00	2538,7336	26,26643
8	-,635	2358,00	2423,9828	-65,98282
9	,513	2167,00	2113,7674	53,23259

а. Зависимая переменная: Обсяги виробництва зерна та продукції перемолу, тис тонн

Статистика остатков^а

	Минимум	Максимум	Среднее значение	Стандартная отклонения	N
Предсказанное значение	2113,7673	2890,7988	2621,6667	241,43774	9
Остаток	-116,65716	214,63538	,00000	97,14713	9
Стандартная Предсказанное значение	-2,104	1,115	,000	1,000	9
Стандартная Остаток	-1,123	2,067	,000	,935	9

а. Зависимая переменная: Обсяги виробництва зерна та продукції перемолу, тис тонн

* Мастер диаграмм.

GGRAPH

```
/GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=VYPSILG OZERPER MISSING=LISTWISE REPORTMIS
SING=NO
```

```
/GRAPHSPEC SOURCE=INLINE.
```

```
BEGIN GPL
```

```
SOURCE: s=userSource(id("graphdataset"))
```

```
DATA: VYPSILG=col(source(s), name("VYPSILG"), unit.category())
```

```
DATA: OZERPER=col(source(s), name("OZERPER"), unit.category())
```

```
GUIDE: axis(dim(1), label("Випуск сільського господарства, лісового господарства та ри-
бного господарства у фактичних цінах, млн грн"))
```

```
GUIDE: axis(dim(2), label("Обсяги виробництва зерна та продукції перемолу, тис тонн"))
```

```
ELEMENT: line(position(VYPSILG*OZERPER), missing.wings())
```

```
END GPL.
```

GGraph



REGRESSION

```

/DESCRIPTIVES MEAN STDDEV CORR SIG N
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA CHANGE
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/ORIGIN
/DEPENDENT PAVZPr
/METHOD=ENTER EXPVANTPr TPEVPr ZORIANA
/RESIDUALS DURBIN
/CASEWISE PLOT(ZRESID) OUTLIERS(3).

```

Регрессия

Описательные статистики^a

	Среднее значение ^b	Среднеквадратическое	N
Показники аварійних забруднень при перевезенні небезпечних вантажів (Придніпровська залізниця), од.	3,000000	4,2557151	9
Експлуатаційний вантажообіг брутто (Придніпровська залізниця), тис ткм брутто	86328866,67	87849233,25	9
Таксономічний показник системи розподілу екологічних витрат Придніпровською залізницею	,290762	,2948458	9
Лагова змінна	,3333	,57735	9

a. Коэффициенты были рассчитаны с прохождением через начало координат.

b. Печать наблюдаемого среднего

Кореляції^а

	Показники аварійних забруднень при перевезенні небезпечних вантажів (Придніпровська залізниця), од.	Експлуатаційний вантажообіг бруто (Придніпровська залізниця), тис ткм бруто	Таксономічний показник системи розподілу екологічних витрат Придніпровською залізницею	Лагова змінна	
Стандартизованное перекрестное произведение	Показники аварійних забруднень при перевезенні небезпечних вантажів (Придніпровська залізниця), од.	1,000	,736	,657	,769
	Експлуатаційний вантажообіг бруто (Придніпровська залізниця), тис ткм бруто	,736	1,000	,980	,606
	Таксономічний показник системи розподілу екологічних витрат Придніпровською залізницею	,657	,980	1,000	,533
	Лагова змінна	,769	,606	,533	1,000
Знач. (одностороння)	Показники аварійних забруднень при перевезенні небезпечних вантажів (Придніпровська залізниця), од.	.	,012	,027	,008
	Експлуатаційний вантажообіг бруто (Придніпровська залізниця), тис ткм бруто	,012	.	,000	,042
	Таксономічний показник системи розподілу екологічних витрат Придніпровською залізницею	,027	,000	.	,070
	Лагова змінна	,008	,042	,070	.
N	Показники аварійних забруднень при перевезенні небезпечних вантажів (Придніпровська залізниця), од.	9	9	9	9
	Експлуатаційний вантажообіг бруто (Придніпровська залізниця), тис ткм бруто	9	9	9	9

Кореляції^a

	Показники аварійних забруднень при перевезенні небезпечних вантажів (Придніпровська залізниця), од.	Експлуатаційний вантажообіг бруто (Придніпровська залізниця), тис ткм бруто	Таксономічний показник системи розподілу екологічних витрат Придніпровською залізницею	Лагова змінна
Таксономічний показник системи розподілу екологічних витрат Придніпровською залізницею	9	9	9	9
Лагова змінна	9	9	9	9

a. Коэффициенты были рассчитаны с прохождением через начало координат.

Введенные/удаленные переменные^{a,b}

Модель	Введенные переменные	Удаленные переменные	Метод
1	Лагова змінна, Таксономічний показник системи розподілу екологічних витрат Придніпровською залізницею, Експлуатаційний вантажообіг бруто (Придніпровська залізниця), тис ткм бруто ^c		Enter

a. Зависимая переменная: Показники аварійних забруднень при перевезенні небезпечних вантажів (Придніпровська залізниця), од.

b. Линейная регрессия через начало координат

c. Все требуемые переменные введены.

Сводка для модели^{c,d}

Модель	R	R-квадрат ^b	Скорректиро- ванный R- квадрат	Стандартная ошибка оценки	Статистика изменений		
					Изменение R квадрат	Изменение F	ст.св.1
1	,861 ^a	,741	,611	2,6540731	,741	5,713	3

Сводка для модели^{c,d}

Модель	Статистика изменений		Дурбин-Уотсон
	ст.св.2	Знач. Изменение F	
1	6	,034	1,802

a. Предикторы: Лагова змінна, Таксономічний показник системи розподілу екологічних витрат Придніпровською залізницею, Експлуатаційний вантажообіг бруто (Придніпровська залізниця), тис ткм бруто

b. Для регрессии через начало координат (модель без свободного члена) R-квадрат показывает, какая доля вариальности зависимой переменной относительно начала отсчета объясняется регрессией. Это НЕЛЬЗЯ применять к R-квадрат для моделей, включающих в себя свободный член.

c. Зависимая переменная: Показники аварійних забруднень при перевезенні небезпечних вантажів (Придніпровська залізниця), од.

d. Линейная регрессия через начало координат

ANOVA^{a,b}

Модель		Сумма квадратов	ст.св.	Средний квадрат	F	Знач.
1	Регрессия	120,735	3	40,245	5,713	,034 ^c
	Остаток	42,265	6	7,044		
	Всего	163,000 ^d	9			

a. Зависимая переменная: Показники аварійних забруднень при перевезенні небезпечних вантажів (Придніпровська залізниця), од.

b. Линейная регрессия через начало координат

c. Предикторы: Лагова змінна, Таксономічний показник системи розподілу екологічних витрат Придніпровською залізницею, Експлуатаційний вантажообіг бруто (Придніпровська залізниця), тис ткм бруто

d. Эта полная сумма квадратов не скорректирована с учетом константы, так как эта константа равна нулю для регрессии, проходящей через начало координат.

Коефіцієнти^{a,b}

Модель	Нестандартизованні коефіцієнти		Стандартизованні коефіцієнти	t	Знач.
	B	Стандартна Ошибка	Бета		
1 Експлуатаційний вантажообіг бруutto (Придніпровська залізниця), тис ткм бруutto	7,203E-8	,000	1,487	1,224	,267
Таксономічний показник системи розподілу екологічних витрат Придніпровською залізницею	-14,730	16,491	-1,021	-,893	,406
Лагова змінна	3,034	2,091	,412	1,451	,197

a. Зависимая переменная: Показники аварійних забруднень при перевезенні небезпечних вантажів (Придніпровська залізниця), од.

b. Линейная регрессия через начало координат

Статистика остатков^{a,b}

	Минимум	Максимум	Среднее значение	Стандартная отклонения	N
Предсказанное значение	,345942	6,404556	2,946734	2,3072218	9
Остаток	-3,5553699	4,3834052	,0532655	2,2978003	9
Стандартная Предсказанное значение	-1,127	1,499	,000	1,000	9
Стандартная Остаток	-1,340	1,652	,020	,866	9

a. Зависимая переменная: Показники аварійних забруднень при перевезенні небезпечних вантажів (Придніпровська залізниця), од.

b. Линейная регрессия через начало координат

```

REGRESSION
  /DESCRIPTIVES MEAN STDDEV CORR SIG N
  /MISSING LISTWISE
  /STATISTICS COEFF OUTS CI(95) R ANOVA CHANGE
  /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
  /NOORIGIN
  /DEPENDENT LnVYPSILG
  /METHOD=ENTER T
  /RESIDUALS DURBIN.

```

Регрессия

Описательные статистики

	Среднее значение	Стандартная отклонения	N
Логарифм Випуск сільського господарства, лісового господарства та рибного господарства у фактичних цінах, млн грн	12,3885	,49599	9
Порядкові номери з 2007 по 2015 рік	5,00	2,739	9

Корреляции

		Логарифм Випуск сільського господарства, лісового господарства та рибного господарства у фактичних цінах, млн грн	Порядкові номери з 2007 по 2015 рік
Корреляция Пирсона	Логарифм Випуск сільського господарства, лісового господарства та рибного господарства у фактичних цінах, млн грн	1,000	,985
	Порядкові номери з 2007 по 2015 рік	,985	1,000
Знач. (одностороння)	Логарифм Випуск сільського господарства, лісового господарства та рибного господарства у фактичних цінах, млн грн		,000
	Порядкові номери з 2007 по 2015 рік	,000	
N	Логарифм Випуск сільського господарства, лісового господарства та рибного господарства у фактичних цінах, млн грн	9	9
	Порядкові номери з 2007 по 2015 рік	9	9

Введенные/удаленные переменные^a

Модель	Введенные переменные	Удаленные переменные	Метод
1	Порядкові номери з 2007 по 2015 рік ^b		Enter

a. Зависимая переменная: Логарифм Випуск сільського господарства, лісового господарства та рибного господарства у фактичних цінах, млн грн

b. Все требуемые переменные введены.

Сводка для модели^b

Модель	R	R-квадрат	Скорректированный R-квадрат	Стандартная ошибка оценки	Статистика изменений		
					Изменение R квадрат	Изменение F	ст.св.1
1	,985 ^a	,971	,967	,09066	,971	232,451	1

Сводка для модели^b

Модель	Статистика изменений		Дурбин-Уотсон
	ст.св.2	Знач. Изменение F	
1	7	,000	2,167

a. Предикторы: (константа), Порядкові номери з 2007 по 2015 рік

b. Зависимая переменная: Логарифм Випуск сільського господарства, лісового господарства та рибного господарства у фактичних цінах, млн грн

ANOVA^a

Модель		Сумма квадратов	ст.св.	Средний квадрат	F	Знач.
1	Регрессия	1,910	1	1,910	232,451	,000 ^b
	Остаток	,058	7	,008		
	Всего	1,968	8			

a. Зависимая переменная: Логарифм Випуск сільського господарства, лісового господарства та рибного господарства у фактичних цінах, млн грн

b. Предикторы: (константа), Порядкові номери з 2007 по 2015 рік

Коэффициенты^a

Модель		Нестандартизованные коэффициенты		Стандартизованные коэффициенты	t	Знач.
		B	Стандартная Ошибка	Бета		
1	(Константа)	11,496	,066		174,553	,000
	Порядкові номери з 2007 по 2015 рік	,178	,012	,985	15,246	,000

Коефіцієнти^а

Модель	95,0% Доверительный интервал для В	
	Нижня граница	Верхня граница
1 (Константа) Порядкові номери з 2007 по 2015 рік	11,341 ,151	11,652 ,206

а. Зависимая переменная: Логарифм Випуск сільського господарства, лісового господарства та рибного господарства у фактичних цінах, млн грн

Статистика остатков^а

	Минимум	Максимум	Среднее значение	Стандартная отклонения	N
Предсказанное значение	11,6747	13,1023	12,3885	,48868	9
Остаток	-,08333	,13126	,00000	,08480	9
Стандартная Предсказанное значение	-1,461	1,461	,000	1,000	9
Стандартная Остаток	-,919	1,448	,000	,935	9

а. Зависимая переменная: Логарифм Випуск сільського господарства, лісового господарства та рибного господарства у фактичних цінах, млн грн

Корреляции^а

		Показник розміру (раціонального розподілу) екологічних витрат на Придніпровській залізниці	Розмір екологічних витрат всього по 6 залізниць, тис грн.
Стандартизованное перекрестное произведение	Показник розміру (раціонального розподілу) екологічних витрат на Придніпровській залізниці	1,000	,950
	Розмір екологічних витрат всього по 6 залізниць, тис грн.	,950	1,000
Знач. (односторонняя)	Показник розміру (раціонального розподілу) екологічних витрат на Придніпровській залізниці	.	,000
	Розмір екологічних витрат всього по 6 залізниць, тис грн.	,000	.
N	Показник розміру (раціонального розподілу) екологічних витрат на Придніпровській залізниці	9	9
	Розмір екологічних витрат всього по 6 залізниць, тис грн.	9	9

а. Коэффициенты были рассчитаны с прохождением через начало координат.

Введенные/удаленные переменные^{а,б}

Модель	Введенные переменные	Удаленные переменные	Метод
1	Розмір екологічних витрат всього по 6 залізниць, тис грн. ^с	.	Enter

а. Зависимая переменная: Показник розміру (раціонального розподілу) екологічних витрат на Придніпровській залізниці

б. Линейная регрессия через начало координат

с. Все требуемые переменные введены.


```

REGRESSION
  /DESCRIPTIVES MEAN STDDEV CORR SIG N
  /MISSING LISTWISE
  /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA CHANGE
  /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
  /ORIGIN
  /DEPENDENT PREVPr
  /METHOD=ENTER EV
  /RESIDUALS DURBIN
  /CASEWISE PLOT(ZRESID) OUTLIERS(3).

```

Регрессия

Описательные статистики^а

	Среднее значение ^б	Среднеквадратическое	N
Показник розміру (раціонального розподілу) екологічних витрат на Придніпровській залізниці	71953,95567	75294,07553	9
Розмір екологічних витрат всього по 6 залізниць, тис грн.	685437,2798	763662,4250	9

а. Коэффициенты были рассчитаны с прохождением через начало координат.

б. Печать наблюдаемого среднего

Сводка для модели^{c,d}

Модель	R	R-квадрат ^b	Скорректиро- ванный R- квадрат	Стандартная ошибка оценки	Статистика изменений		
					Изменение R квадрат	Изменение F	ст.св.1
1	,950 ^a	,903	,891	24873,93868	,903	74,466	1

Сводка для модели^{c,d}

Модель	Статистика изменений		Дурбин-Уотсон
	ст.св.2	Знач. Изменение F	
1	8	,000	1,004

- a. Предикторы: Розмір екологічних витрат всього по 6 залізниць, тис грн.
- b. Для регрессии через начало координат (модель без свободного члена) R-квадрат показывает, какая доля вариальности зависимой переменной относительно начала отсчета объясняется регрессией. Это НЕЛЬЗЯ применять к R-квадрат для моделей, включающих в себя свободный член.
- c. Зависимая переменная: Показник розміру (раціонального розподілу) екологічних витрат на Придніпровській залізниці
- d. Линейная регрессия через начало координат

ANOVA^{a,b}

Модель		Сумма квадратов	ст.св.	Средний квадрат	F	Знач.
1	Регрессия	4,607E+10	1	4,607E+10	74,466	,000 ^c
	Остаток	4949702604	8	618712825,5		
	Всего	5,102E+10 ^d	9			

- a. Зависимая переменная: Показник розміру (раціонального розподілу) екологічних витрат на Придніпровській залізниці
- b. Линейная регрессия через начало координат
- c. Предикторы: Розмір екологічних витрат всього по 6 залізниць, тис грн.
- d. Эта полная сумма квадратов не скорректирована с учетом константы, так как эта константа равна нулю для регрессии, проходящей через начало координат.

Кoeffициенты^{a,b}

Модель		Нестандартизованные коэффициенты		Стандартизова нные коэффициенты	t	Знач.
		B	Стандартная Ошибка	Бета		
1	Розмір екологічних витрат всього по 6 залізниць, тис грн.	,094	,011	,950	8,629	,000

- a. Зависимая переменная: Показник розміру (раціонального розподілу) екологічних витрат на Придніпровській залізниці
- b. Линейная регрессия через начало координат

Статистика остатков^{a,b}

	Минимум	Максимум	Среднее значение	Стандартная отклонения	N
Предсказанное значение	28023,18359	118981,0625	64219,75678	33457,96475	9
Остаток	-45687,9492	31872,97656	7734,198887	23482,28617	9
Стандартная Предсказанное значение	-1,082	1,637	,000	1,000	9
Стандартная Остаток	-1,837	1,281	,311	,944	9

- а. Зависимая переменная: Показник розміру (раціонального розподілу) екологічних витрат на Придніпровській залізниці
- б. Лінійна регресія через начало координат

Додаток Л

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**1. Наукові праці, в яких опубліковано основні результати дисертації****1.1. Монографії**

1. Двудліт, З.П., 2016. *Економіко-екологічне управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту: теорія, методологія, практика*. К.: ДЕДУТ.
2. Двудліт, З.П., 2017. Розробка комплексу моделей оцінки системи економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту. В: *The Strategic Potential of the State and Territorial Development* [collective monograph] / European Institute of Further Education – Donetsk State University of Management: Slovak Republic, Podhajska, pp. 204-217.

1.2. Публікації у наукових фахових виданнях України

3. Двудліт, З.П. та Жаліло, Б.А., 2006. Особливості менеджменту організацій як трансформаційної системи господарювання в Україні. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*, 19 (II), с.94-96. (Особистий внесок автора: проаналізовано особливості стратегічного управління підприємств в період трансформації економіки в Україні).
4. Двудліт, З.П. та Огородник, І.М., 2008. Система цілей управління поводженням з побутовими відходами, яке здійснюється органами державної влади та місцевого самоврядування. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*, 27, с.37-41. (Особистий внесок автора: запропоновано метод «дерево цілей» управління поводження з побутовими відходами на державному рівні).
5. Двудліт, З.П., 2009. Аналіз стану в сфері поводження з відходами в Львівській області. *Теоретичні та прикладні питання економіки. Збірник наукових праць*, 19, с.269-277.

6. Двудіт, З.П. та Огородник, І.М., 2011. Вплив автотранспорту на екосистему держави. *Агросвіт*, 17-18, с.43-47. (Особистий внесок автора: запропоновано принципову схему управління автотранспортною системою з метою мінімізації її впливу на екосистему держави).
7. Двудіт, З.П., 2012. Економіко-екологічні аспекти впливу залізничного транспорту на довкілля. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 18 (2), с.132-143.
8. Двудіт, З.П., 2012. Еколого-економічне управління залізничним транспортом, орієнтоване на сталий (гармонійний) розвиток. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 20, с.98-106.
9. Двудіт, З.П., 2012. Забруднення атмосферного повітря як один з видів впливу залізничного транспорту на довкілля. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 21-22 (2), с.99-103.
10. Двудіт, З.П. та Бакалінський, О.В., 2012. Нові детермінанти стратегічного ціноутворення у залізничних пасажирських перевезеннях. *Збірник науково-технічних праць «Науковий вісник» Національного лісотехнічного університету України*, 22.6, с.156-164. (Особистий внесок автора: проаналізовано методології та методики для врахування в оплаті за користування інфраструктурою соціального та економічного впливу підприємств залізничного транспорту).
11. Двудіт, З.П., 2012. Принципи еколого-економічного управління залізничним транспортом. *Збірник наукових праць «Формування ринкової економіки». Спеціальний випуск «Економіка підприємства: теорія та практика»*, с.106-114.
12. Двудіт, З.П. та Огородник, І.М., 2012. Про взаємозв'язок зовнішнього та внутрішнього середовища функціонування залізничного транспорту. *Збірник науково-технічних праць «Науковий вісник» Національного лісотехнічного*

університету України, 22.9, с.288-296. (Особистий внесок автора: удосконалено схему взаємозв'язків складових зовнішнього та внутрішнього середовищ підприємств залізничного транспорту).

13. Двуліт, З.П. та Кот, Л.Ю., 2013. Тенденції розвитку світового ринку транспортних послуг. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 23-24, с.24-29. (Особистий внесок автора: розглянуто головні тенденції розвитку світового ринку транспортних послуг).

14. Двуліт, З.П. та Букреєва, К.С., 2013. Управлінські заходи щодо зменшення шуму та вібрацій на залізницях. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 26, с.78-88. (Особистий внесок автора: досліджена проблема стану забруднення навколишнього природного середовища через впливу шуму та вібрацій).

15. Двуліт, З.П. та Долгова, Д.Р., 2014. Управлінські рішення зарубіжних компаній в сфері експлуатації колійного господарства: досвід та перспективи впровадження для залізничної інфраструктури України. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 27, с.98-109. (Особистий внесок автора: оцінена можливість застосування зарубіжного досвіду та перспективи впровадження управлінських рішень з питань суттєвого зменшення шумового та вібраційного забруднення).

16. Двуліт, З.П. та Савицький, О.В., 2014. Розвиток залізничного транспорту в умовах євроінтеграції. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 29, с.90-94. (Особистий внесок автора: досліджено розвиток і покращення діяльності залізниць України в умовах євроінтеграції).

17. Двуліт, З.П. та Бакалінський, О.В., 2014. Послідовність узгодження інтересів суспільства та пасажирів у контексті сталого розвитку залізниць України. *Вісник Тернопільського національного економічного університету*

«Науковий журнал», 4, с.32-39. (Особистий внесок автора: визначено пріоритетні напрями розвитку залізниць у контексті сталого розвитку).

18. Двуліт, З.П., 2015. Еколого-економічна оцінка впливу викидів забруднюючих речовин та парникових газів в атмосферне повітря від рухомого складу залізничних підприємств України. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 32, с.52-65.

19. Dvulit, Z., 2015. The formation of sustainable development paradigm on railway transport enterprises in Ukraine. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 33, с.78-89.

20. Двуліт, З.П., 2015. Інтеграція підприємств залізничного транспорту України в європейську залізничну систему: екологічна складова. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 34, с.89-102.

21. Двуліт, З.П., 2016. Структурно-динамічний аналіз стану економіко-екологічного управління підприємств залізничного транспорту України. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 36, с.77-95.

22. Двуліт, З.П., 2016. Методика інтегрального оцінювання впливу діяльності підприємств залізничного транспорту на довкілля. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 37, с.45-63.

23. Dvulit, Z., 2016. Economic and environmental sustainability management of railway enterprises of Ukraine: strategic directions and environmental impact assessment. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління»*, 38, с.37-47.

24. Двуліт, З.П., 2017. Таксономічний аналіз рівня розвитку системи економіко-екологічного управління підприємств залізничного транспорту

щодо розподілу екологічних витрат. *Науково-практичний журнал «Причорноморські економічні студії»*, 17, с.100-104.

1.3. Праці у наукових періодичних виданнях інших держав та виданнях

України, які внесено до міжнародних наукометричних баз даних

25. Двуліт, З.П. та Бойко, О.В., 2013. Сталий розвиток транспортної системи України. *Збірник науково-технічних праць «Науковий вісник» Національного лісотехнічного університету України³*, 23.18, с.95-104. (Бази даних: *INDEX COPERNICUS INTERNATIONAL, VERNADSKY NATIONAL LIBRARY OF UKRAINE, GENERAL IMPACT FACTOR, Eurasian Scientific Journal Index, Directory of Research Journals Indexing, JIFACTOR, JournalFactor, Scientific Indexing Services, AE GLOBAL INDEX, INFOBASE INDEX*). (Особистий внесок автора: удосконалено концептуальні принципи сталим розвитком підприємств залізничного транспорту).

26. Dvulit, Z. та Wojko, O., 2014. Toward a sustainable transport in Ukraine: main obstacles and directions of development. *ECONTECHMOD*, 3 (2), pp.7-14. (Бази даних: *Index Copernicus (Польща), VazTech*). (Особистий внесок автора: досліджено основні перешкоди переходу підприємств залізничного транспорту до сталого розвитку).

27. Двуліт, З.П., 2015. Устойчивость железных дорог Украины как сложных социо-эколого-экономических систем. *Сборник научных трудов «Проблемы современной науки»*, 17, с.17-30. (База даних: *РИНЦ*).

28. Двуліт, З.П., 2015. Методичні підходи до оцінки еколого-економічного управління системою охорони атмосферного повітря. *Збірник науково-технічних праць «Науковий вісник» Національного лісотехнічного університету України^{4*}*, 25.05, с.237-246. (Бази даних: *INDEX COPERNICUS INTERNATIONAL, VERNADSKY NATIONAL LIBRARY OF UKRAINE, GENERAL IMPACT FACTOR, Eurasian Scientific Journal Index, Directory of Research*

³ Видання одночасно належить до наукових фахових видань України

Journals Indexing, JIFACTOR, JournalFactor, Scientific Indexing Services, AEGLOBAL INDEX, INFOBASE INDEX).

29. Двудит, З.П., 2015. Инструментарий системного анализа для эколого-экономического управления предприятиями железнодорожного транспорта Украины. *Научно-практический журнал «Вестник БелГУТа: наука и транспорт»*, 2 (31), с.114-119. (База даних: РИИЦ).

30. Двудит, З.П., 2016. Применение современного программного продукта Ecotransit®World в системе экономико-экологического управления устойчивым развитием предприятий железнодорожного транспорта. *Научно-практический журнал «Вестник БелГУТа: наука и транспорт»*, 2 (33), с.103-108. (База даних: РИИЦ).

31. Двудіт, З.П., 2017. Економетрична модель залежності екологічних витрат підприємств залізничного транспорту від основних детермінант. *Ефективна економіка**, [online] 5. Доступно: <<http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5710&p=1>>. (Бази даних: INDEX COPERNICUS INTERNATIONAL, Google Scholar).

2. Опубліковані праці апробаційного характеру

32. Двудіт, З.П., 2006. Головні проблеми в сфері поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) в Україні. В: Міністерство науки і освіти України, Міністерство агропромислової політики України, Національний університет харчових технологій, *Управління організаційно-технічними та фінансово-економічними змінами на промислових підприємствах: Всеукраїнська науково-практична конференція*. Київ, Україна, 23-24 Березень 2006. Київ: Видавництво НУХТ.

33. Двудіт, З.П., 2006. Законодавчо-нормативна база в сфері збирання, сортування, транспортування, переробки та утилізації відходів як вторинної сировини. В: Міністерство освіти і науки України, Національний університет харчових технологій, *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: 72-а Наукова конференції молодих учених, аспірантів і студентів*. Київ, Україна, 17-18 Квітень 2006. Київ: Видавництво НУХТ.

34. Dwulit, Z. та Ogorodnyk, I., 2006. The system approach to organization of waste treatment in cities of Ukraine. In: Ministry of Education and Science of Ukraine, Lviv Polytechnic National University, Institute of Computer Science and Information Technologies, *International conference on Computer Science and Information Technologies*. Львів, Україна, 28-30 Вересень 2006. Львів: Видавництво «Українські технології». (Особистий внесок автора: запропоновано алгоритм здійснення системного аналізу до проблеми відходів).
35. Двудіт, З.П., Попович, О.Р., Мальований, М.С. та Двудіт, М.П., 2008. Вплив медичних відходів на довкілля України. В: Міністерство освіти і науки України, Міністерство агропромислової політики України, Національний університет харчових технологій, *Проблеми економіки підприємств в умовах сталого розвитку: IV Міжнародна науково-практична конференція*. Київ, Україна, 3-4 Квітень 2008. Київ: Видавництво НУХТ. (Особистий внесок автора: описано показники впливу медичних відходів на довкілля).
36. Двудіт, З.П., 2008. Деякі аспекти проблеми розрахунку плати за забруднення навколишнього природного середовища. В: Міністерство освіти і науки України, Національний університет харчових технологій, *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: 74-а Наукова конференції молодих учених, аспірантів і студентів*. Київ, Україна, 21-22 Квітень 2008. Київ: Видавництво НУХТ.
37. Двудіт, З.П., 2009. Про світовий досвід щодо збору та використання вторинних ресурсів. В: Міністерство освіти і науки України, Національний університет харчових технологій, факультет економіки і менеджменту, факультет обліку, фінансів і підприємницької діяльності, Міністерство агропромислової політики України, *Проблеми економіки підприємств у сучасних умовах: V Міжнародна науково-практична конференція*. Київ, Україна, 19-20 Березень 2009. Київ: Видавництво НУХТ.
38. Двудіт, З.П., 2009. Про звітність за утворення, використання і поставку вторинної сировини і відходів виробництва. В: Міністерство освіти і науки

України, Національний університет харчових технологій, *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: 75-а Наукова конференції молодих учених, аспірантів і студентів*. Київ, Україна, 13-14 Квітень 2009. Київ: Видавництво НУХТ.

39. Двуліт, З.П., Бондар, О.І. та Омельченко, О.В., 2009. Впровадження Директиви 2006/66/ЄС у країнах Європейського Союзу: досвід, проблеми (за матеріалами семінару в рамках програми ТАІЕХ у м. Братиславі 22-23 жовтня 2009 р.). В: Всеукраїнська екологічна ліга, Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, Міністерство економіки України, Рада по вивченню продуктивних сил України НАН України, *Структурна перебудова та екологізація економіки в контексті переходу України до збалансованого розвитку: III Український екологічний конгрес*. Київ, Україна, 10-11 Грудень 2009. Київ: Видавництво Центр екологічної освіти та інформації. (Особистий внесок автора: досліджено досвід та проблеми впровадження Директиви 2006/66/ЄС у країнах Європейського Союзу).

40. Двуліт, З.П. та Омельченко, О.В., 2010. Стійкість складних соціально-еколого-економічних систем. В: Львівський регіональний інститут державного управління Національної академії державного управління при Президентові України, *Реформування системи державного управління та державної служби: теорія і практика: Науково-практична конференція за міжнародною участю*. Львів, Україна, 22 Жовтень 2010. Львів: Видавництво ЛРІДУ НАДУ. (Особистий внесок автора: розглянуто проблему стійкості складних соціально-еколого-економічних систем за основними її структурними елементами).

41. Двуліт, З.П., 2011. Вплив залізничного транспорту на навколишнє природне середовище. В: Міністерство інфраструктури України, Державна адміністрація залізничного транспорту України «Укрзалізниця», Державний економіко-технологічний університет транспорту, Транспортна академія України, науково-технічне товариство залізничників України, *Проблеми та*

перспективи розвитку транспортних систем в умовах реформування залізничного транспорту: управління, економіка і технології: V Міжнародна науково-практична конференція. Київ, Україна, 24-25 Березень 2011. Київ: Видавництво ДЕГУТ.

42. Двудіт, З.П., 2012. Збори в бюджет за забруднення навколишнього природного середовища залізницями України. В: Міністерство освіти, науки, молоді та спорту України; Головне управління освіти і науки Черкаської обласної державної адміністрації; Виконавчий комітет Черкаської міської ради; Рада по вивченню продуктивних сил; Східноєвропейський університет економіки і менеджменту; Санкт-Петербурзький інженерно-економічний університет м. Санкт-Петербург, Росія; Кемеровський державний університет ім. С. Єсеніна, м. Рязань, Росія; університет Кентуккі, США; Католицький університет м. Лілля, Франція; Польська вища школа підприємництва і соціальних наук в м. Отвок, *Методологічні та практичні аспекти менеджменту в параметрах національної економічної моделі: Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 51-й річниці першого космічного польоту Ю.О. Гагаріна.* Черкаси, 12-13 Квітень 2012. Черкаси: Видавництво СУЕМ.

43. Двудіт, З.П. та Бакалінський, О.В., 2012. Підходи до стратегічного ціноутворення у залізничних пасажирських перевезеннях на принципах сталого розвитку. В: Міністерство інфраструктури України, Государственная администрация железнодорожного транспорта Украины (Укрзалізниця), Государственный экономико-технологический университет транспорта (ГЭТУТ), АО «Пласке», *Проблемы государственного регулирования железнодорожного транспорта: Международная научно-практическая конференция.* Одеса, Україна, 28-29 Травень 2012. Київ: Видавництво ДЕГУТ. (Особистий внесок автора: доведено необхідність врахування екологічних витрат при довгостроковому ціноутворенні підприємств залізничного транспорту).

44. Двудіт, З.П. та Оберемчук, В.Ф., 2012. Стратегічні принципи еколого-економічного управління залізничним транспортом. В: Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, Державний вищий навчальний заклад «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана», *Економіка підприємства: теорія та практика: IV Міжнародна науково-практична конференція*. Київ, Україна, 12 Жовтень 2012. Київ: Видавництво КНЕУ. (Особистий внесок автора: здійснено огляд літературних джерел щодо класифікації стратегічних принципів економіко-екологічного управління).
45. Двудіт, З.П., 2013. Досвід швейцарських залізниць у впровадженні інновацій в сфері охорони навколишнього природного середовища. В: Міністерство освіти і науки України, Державний економіко-технологічний університет транспорту, *Інноваційні навчальні технології як основа творчої діяльності викладача: Науково-методична конференція Університету «Інноваційні навчальні технології як основа творчої діяльності викладача*. Київ, Україна, 20-21 Листопад 2013. Київ: Видавництво ДЕГУТ.
46. Двудіт, З.П., 2014. Особливості поводження із медичними відходами в медичних закладах залізничного транспорту. В: Державна адміністрація залізничного транспорту України «Укрзалізниця», Державний економіко-технологічний університет транспорту, Українська державна академія залізничного транспорту, Донецький інститут залізничного транспорту Української державної академії залізничного транспорту, Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту ім. ак. В.Лазаряна, Центральне науково-технічне товариство залізничників України, *Маркетинг і логістика в системі менеджменту пасажирських перевезень на залізничному транспорті: IV Міжнародна науково-практична конференція*. Одеса, Україна, 23-25 Вересень 2014. Київ: Видавництво ДАЗТУ.
47. Двудіт, З.П., 2014. Впровадження системи екологічного керування для вирішення завдань охорони довкілля підприємствами залізничного транспорту. В: Міністерство інфраструктури України, Государственная

администрация -железнодорожного транспорта Украины, Государственный экономико-технологический университет транспорта, научно-техническое общество железнодорожников Украины, *Проблемы экономики и управления на железнодорожном транспорте – ЭКУЖТ 2014: IX Международная научно-практическая конференция*. Київ, Україна, 17 Листопад – 14 Грудень 2014. Київ: Видавництво ДЕДУТ.

48. Дзуліт, З.П., 2015. Економічні механізми природокористування та природоохоронної діяльності на підприємствах залізничного транспорту. В: Міністерство інфраструктури України, Державна адміністрація залізничного транспорту України, Державний економіко-технологічний університет транспорту, Транспортна академія України, науково-технічне товариство залізничників України, *Проблеми економіки та управління на залізничному транспорті: X Ювілейна міжнародна науково-практична конференція*. Одеса, Україна, 30 Червень – 1 Липень 2015. Київ: Видавництво ДЕДУТ.

49. Дзуліт, З.П., 2015. Дослідження проблеми негативного еколого-економічного впливу шумового та вібраційного забруднення підприємствами залізничного транспорту на довкілля. В: Державна адміністрація залізничного транспорту України «Укрзалізниця», Державний економіко-технологічний університет транспорту, Український державний університет залізничного транспорту, Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту ім. академіка В.Лазаряна, Центральне науково-технічне товариство залізничників України, *Маркетинг і логістика в системі менеджменту на залізничному транспорті: V Міжнародна науково-практична конференція*. Кам'янець-Подільський, Україна, 29 Вересень – 2 Жовтень 2015. Київ: ДАЗТУ.

50. Дзуліт, З.П., 2016. Екологічна складова корпоративної соціальної відповідальності підприємств залізничного транспорту. В: Міністерство інфраструктури України, Государственная администрация железнодорожного транспорта Украины, Государственный экономико-технологический университет транспорта, научно-техническое общество

железнодорожников Украины, *Проблемы экономики и управления на железнодорожном транспорте – ЭКУЖТ 2016: XI Международная научно-практическая интернет-конференция*. Київ, Україна, 9-15 Вересень 2016. Київ: Видавництво ДЕГУТ.

51. Двудіт, З.П., 2017. Застосування ентропійного аналізу для вивчення структурних коливань системи розподілу екологічних витрат підприємств залізничного транспорту. In: Nova University, Nova School of Business and Economics, *The Modern Trends in the Development of Business Social Responsibility: International Scientific Conference*. Lisbon, Portugal, 19 May 2017. Lisbon, Portugal: Baltija Publishing.

Відомості про апробацію результатів дисертації

№	Назва конференції, конгресу, симпозіуму, семінару, школи	Місце проведення	Дата проведення	Форма участі
1	2	3	4	5
1.	Всеукраїнська науково-практична конференція «Управління організаційно-технічними та фінансово-економічними змінами на промислових підприємствах»	м. Київ: Національний університет харчових технологій	23-24 березня 2006 р.	очна
2.	72-а наукова конференція молодих вчених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті»	м. Київ: Національний університет харчових технологій	17-18 квітня 2006 р.	очна
3.	International Conference on Computer Science and Information Technologies (CSIT'2006) «Proceedings of the international conference on Computer Science and Information Technologies»	м. Львів: Національний університет «Львівська політехніка»	28-30 вересня 2006	заочна
4.	IV міжнародна науково-практична конференція «Проблеми економіки підприємств в умовах сталого розвитку»	м. Київ: Національний університет харчових технологій	3-4 квітня 2008 р.	очна
5.	74 наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті»	м. Київ: Національний університет харчових технологій	21-22 квітня 2008 р.	очна
6.	V міжнародна науково-практична конференція «Проблеми економіки підприємств у сучасних умовах»	м. Київ: Національний університет харчових технологій	19-20 березня 2009 р.	очна
7.	75 наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті»	м. Київ: Національний університет харчових технологій	13-14 квітня 2009 р.	очна
8.	III Український екологічний конгрес: «Структурна перебудова та екологізація економіки в контексті переходу України до збалансованого розвитку»	м. Київ: Центр екологічної освіти та інформації	10-11 грудня 2009 р.	заочна

1	2	3	4	5
9.	Науково-практична конференція за міжнародною участю «Реформування системи державного управління та державної служби: теорія і практика»	м. Львів: Львівський регіональний інститут державного управління Національної академії державного управління при Президентові України	22 жовтня 2010 р.	заочна
10.	V Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми та перспективи розвитку транспортних систем в умовах реформування залізничного транспорту: управління, економіка і технології»	м. Київ: Державний економіко-технологічний університет транспорту	24 – 25 березня 2011 р.	очна
11.	Міжнародна науково-практична конференція «Методологічні та практичні аспекти менеджменту в параметрах національної економічної моделі»	м. Черкаси: Східноєвропейський університет економіки і менеджменту	12-13 квітня 2012 р.	очна
12.	Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми державного регулювання залізничного транспорту»	м. Одеса: Державний економіко-технологічний університет транспорту	28-29 травня 2012 р.	очна
13.	IV міжнародна науково-практична конференція «Економіка підприємства: теорія і практика»	м. Київ: Київський національний економічний університет	12.10.2012 р.	заочна
14.	Науково-методична конференція «Інноваційні навчальні технології як основа творчої діяльності викладача»	м. Київ: Державний економіко-технологічний університет транспорту	20 – 21 листопада 2013 р.	очна
15.	IV Міжнародна науково-практична конференція «Маркетинг і логістика в системі менеджменту пасажирських перевезень на залізничному транспорті»	м. Одеса: Державна адміністрація залізничного транспорту України (Укрзалізниця)	23-25 вересня 2014 р.	очна
16.	Дев'ята Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми економіки та управління на залізничному транспорті – ЕКУЗТ 2014»	м. Київ: Державний економіко-технологічний університет транспорту	17 листопада-14 грудня 2014 р.	очна

1	2	3	4	5
17.	X Ювілейна міжнародна науково-практична конференція «Проблеми економіки та управління на залізничному транспорті – ЕКУЗТ 2015»	м. Одеса: Державна адміністрація залізничного транспорту України (Укрзалізниця)	30 червня – 1 липня 2015 р.	заочна
18.	V Міжнародна науково-практична конференція «Маркетинг і логістика в системі менеджменту на залізничному транспорті»	м. Кам'янець-Подільський: Державна адміністрація залізничного транспорту України (Укрзалізниця)	29 вересня – 02 жовтня 2015 р.	очна
19.	XI міжнародна науково-практична інтернет- конференція «Проблеми економіки та управління на залізничному транспорті – ЕКУЗТ 2016»	м. Київ: Державний економіко-технологічний університет транспорту	9 – 15 вересня 2016 р.	заочна
20.	International Scientific Conference The Modern Trends in the Development of Business Social Responsibility: Conference Proceedings	м. Лісабон, Португалія: Nova University, Nova School of Business and Economics	19 травня 2017 р.	заочна

Додаток М

УКРАЇНА
МІНІСТЕРСТВО ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ

пр-т Перемоги, 14, м. Київ, 01135, Україна
тел.: (+38 044) 351-40-96, 351-49-20, 351-40-01, факс тел.: (+38 044) 351-48-45
www.mtu.gov.ua, код ЄДРПОУ 37472062

03049, м.Київ-49, вул. М. Лукашевича,19
Державний економіко-технологічний
університет транспорту

Довідка

про використання результатів та окремих пропозицій Двудіт З.П.,
поданих в дисертації на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук
на тему: «Економіко-екологічне управління сталим розвитком підприємств
залізничного транспорту»

Розроблена в дисертаційній роботі еколого-економічна оцінка має практичне застосування при плануванні природокористування та природоохоронної діяльності з метою подальшого розрахунку планових показників обсягів забруднення атмосферного повітря від пересувних джерел підприємств залізничного транспорту (зокрема залізниць України) та розміру екологічного податку в розрізі підприємств та найменувань основних забруднюючих речовин.

Висновки автора розглянуті та прийняті до уваги при плануванні природоохоронних заходів з охорони навколишнього природного середовища у сфері охорони атмосферного повітря (спрямованих на запобігання, скорочення чи ліквідацію забруднення, інших видів шкідливого впливу господарської діяльності на навколишнє природне середовище при наданні послуг чи використанні продукції, а також на раціональне використання природних

098692



№6586/45/14-15 від 02.12.2015

ресурсів, зниження обсягів утворення відходів, збереження біорізноманіття та середовища існування), екологічних витрат та їх фінансування.

Висновки та пропозиції автора дозволяють здійснювати фактичні та планові розрахунки розмірів надходжень до спеціального фонду державного бюджету та місцевих бюджетів за викиди забруднюючих речовин та парникових газів у повітря пересувними джерелами забруднення підприємств залізничного транспорту, виходячи з фактичних обсягів палива, спожитих рухомим складом залізничного транспорту.

Вважаємо, що здійснена еколого-економічна оцінка впливу викидів забруднюючих речовин та парникових газів в атмосферне повітря від пересувних джерел забруднення, запропонована автором, доцільно використовувати не тільки на залізницях, але й на інших підприємствах залізничного транспорту.

Заступник Міністра



М.П. Снітко

Міністерство освіти і науки України		
ДЕРЖАВНИЙ ЕКОНОМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТУ		
№	1/21-16	
19	10	20 16 р.
03049, м. Київ, вул. Лукашевича, 19		
т.сл. 591-5116 ф.сл. 591-215 16 88		

ДОВІДКА

про використання результатів та окремих пропозицій Дзуліт З. П., поданих в дисертації на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук на тему: «Економіко-екологічне управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту»

Результати впровадження дисертаційної роботи Дзуліт З. П. були використані автором при викладанні в період з 12 по 23 вересня 2016 року на курсах підвищення кваліфікації керівників і спеціалістів різних структурних підрозділів залізничної галузі України, підприємств, організацій, користувачів послуг залізничного транспорту в Навчальному центрі післядипломної освіти Державного економіко-технологічного університету транспорту. Зокрема, були прочитані лекції на теми: «Економіко-екологічне управління підприємствами залізничного транспорту», «Охорона атмосферного повітря від забруднення викидами пересувних джерел забруднення», «Фізичні фактори впливу забруднення викидами на довкілля. Вимоги чинного законодавства» для керівників, начальників, заступників начальників, фахівців, інженерів з питань екології служб, відділів, секторів, дирекцій, структурних підрозділів, станцій, залізниць та підприємств залізничного транспорту України.

Окрім лекцій автором було проведено анкетування з метою експертного опитування фахівців-екологів задля здійснення інтегрального оцінювання впливу діяльності підприємств залізничного транспорту на навколишнє природне середовище. Анкета складалась із 7 блоків питань, форми для заповнення особистих даних опитуваного та передбачала результати самооцінки. Питання були відкритого і закритого форматів.

Перші три блоки питань стосувалися оцінки вагомості впливу пересувних джерел забруднення (тепловозів та електровозів) за шкалою від 0 до 1 шляхом ранжування. Зокрема, в анкеті необхідно було оцінити вагомість впливу основних забруднюючих речовин та парникових газів від пересувних джерел забруднення (тепловозів) на якість атмосферного повітря за шкалою від 0 до 1. Другий блок питань мало на меті оцінити вагомість впливу на довкілля від пересувних джерел забруднення (електровозів) за шкалою від 0 до 1, а саме: шумове забруднення довкілля, вібраційне забруднення довкілля, шумове забруднення в кабіні машиніста, вібраційне забруднення довкілля в кабіні машиніста, електромагнітне забруднення, іонізуючий вплив.

Оцінку вагомості впливу пересувних джерел забруднення підприємств залізничного транспорту на довкілля за шкалою від 0 до 1 шляхом ранжування було запропоновано здійснити у третьому блоці питань опитувальника. До нього було включено основні види впливу пересувних джерел забруднення підприємств залізничного транспорту на довкілля: забруднення атмосферного повітря викидами забруднюючих речовин та парниковими газами; значні обсяги споживання води; скид зворотних вод; використання надр, земельних ресурсів (відвід земель в постійне та тимчасове користування); забруднення ґрунтів; утворення відходів; електромагнітне

випромінювання; шумове забруднення; вібраційне забруднення; іонізуючий вплив; аварійні забруднення при перевезенні небезпечних вантажів; розмір (раціональний розподіл) капітальних інвестицій та поточних витрат на охорону навколишнього природного середовища.

Четвертий блок питань призначений для вивчення потреб в удосконаленні чи покращенні співпраці між науковцями та практиками – екологами. Ці питання сформульовані у відкритому форматі, оскільки експертам пропонувалося обрати запропонований варіант відповіді або надати власні пропозиції.

Наступні два блоки питань стосувалися оцінки вагомості витрат капітальних інвестицій та поточних витрат на охорону навколишнього природного середовища підприємствами залізничного транспорту за шкалою від 0 до 1 шляхом ранжування. Це такі найменування показників згідно з їхніми щорічними звітами про роботу з охорони навколишнього природного середовища, як: охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату; очищення зворотних вод; поводження з відходами; захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод; зниження шумового і вібраційного впливу; збереження біорізноманіття та середовища існування; радіаційна безпека; науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування та інші напрями природоохоронної діяльності.

Завершальний блок питань в анкеті передбачав деталізацію показника «Інші напрями природоохоронної діяльності» в даних про витрати на охорону навколишнього природного середовища для раціонального використання фінансових ресурсів залізниці та оптимізації розподілу (зміни структури) витрат на природокористування та природоохоронну діяльність.

У формі для заповнення особистих даних опитуваного передбачено з'ясування освіти за екологічною спеціальністю; стаж роботи на посадах, пов'язаних з екологічною діяльністю; стаж роботи в Укрзалізниці загалом та на посадах, в коло обов'язків яких входять питання використання природних ресурсів та охорони навколишнього природного середовища чи питання екології за сумісництвом; а також задоволеність змістом діяльності на займаних посадах. Експерти проводили самооцінку за бальною шкалою. Така додаткова інформація дала можливість встановити рівень експертної групи в цілому.

Відтак, на підставі аналізу отриманих у ході анкетування даних автором було розроблено методику інтегрального оцінювання впливу пересувних джерел забруднення (у т.ч. тепловозів, електровозів, дизель-поїздів та електросекцій) на довкілля. Використання такої методики дозволить проводити порівняльну оцінку впливу на довкілля окремих залізниць та оцінку динаміки такого впливу. А також, прогнозувати інтегральний показник впливу пересувних джерел забруднення при збереженні існуючих тенденцій.

Начальник навчального
Центру післядипломної освіти



Л.О.Чернова



МІНІСТЕРСТВО ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ
ПРИВАТНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
«Київ-Дніпровське міжгалузеве підприємство
промислового залізничного транспорту»

02092, м. Київ, вул. Алма-Атинська, 37

тел./факс (+38 044) 568-79-52, 568-88-14
 e-mail: mppzt@mppzt.com.ua

« 09 » 08 20 14 р.

№ 2466

Довідка

про використання результатів та окремих пропозицій З.П. Двудіт, поданих в дисертації на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук на тему:
 «Економіко-екологічне управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту»

Представлений у дисертаційній роботі З.П. Двудіт порівняльний аналіз енерговитрат на різні види тяги за затвердженням ПАТ «Укрзалізниця» Порядком визначення базової (вихідної) норми витрат енергоресурсів при тязі поїздів, та її корегування в залежності від конкретних експлуатаційних умов та оброблених і систематизованих даних про обсяги витрат палива на роботу двигунів залізничного транспорту, поданих у формах державного статистичного спостереження ф. № 4-мтп та № 4-мтп (св) «Звіт про залишки і використання енергетичних матеріалів та продуктів перероблення нафти», затверджених наказом Держкомстат України № 222 від 5 вересня 2011 року, був використаний при вдосконаленні механізму застосування Інструкції по технічному нормуванню витрат дизельного палива і електричної енергії на тягу поїздів. Правильність визначення планових витрат електроенергії електровозною тягою та дизельного палива тепловозною тягою, а відтак обсягів енергоресурсів, дозволяє зменшувати невизначеність як їх планових обсягів закупівель, так і величини сплаченого екологічного податку.

Запропонована автором методика інтегрального оцінювання обсягів викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від транспортних засобів, дозволила здійснити розрахунки загального обсягу їх викидів від рухомого складу залізниці. А відтак, розраховувати інтегральну оцінку впливу тепловозної та електровозної тяги на забруднення навколишнього природного середовища.

Авторські напрацювання щодо методичних підходів до оцінки інтегрального впливу залізниць України на довкілля та розрахунку викидів забруднювачів атмосферного повітря рухомим складом залізниць, доцільно використовувати й на інших підприємствах залізничного транспорту, у першу чергу, для раціонального використання енергоресурсів та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.

Запропонований структурно-динамічний аналіз дає можливість застосувати комплексний підхід в плануванні інвентарного парку, обсягів експлуатаційного

009251

вантажобігу та обсягів закупівель дизельного палива. Результатом застосування такого підходу є підвищення обґрунтованості планування величини надходжень до Державного бюджету від сплати екологічних податків за відповідні закупівлі дизельного палива.

Авторський доробок був розглянутий, опрацьований, прийнятий до уваги та використаний при плануванні обсягів закупівель енергоресурсів для забезпечення безперебійної та ритмічної роботи ПРАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ».

В.о. голови правління



Р.П. Сек



ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
«УКРАЇНСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ»
ФІЛІЯ «ЦЕНТР З РЕМОНТУ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ
КОЛІЙНИХ МАШИН»

вул. Качалова, 7, м. Київ, 03126, тел.: (+38044) 465-25-50, 465-10-38; факс (+38044) 406-98-58

01 вересня 2017 р.

№ 6/2509

Довідка
про впровадження результатів наукових досліджень

Інформуємо про практичне використання у діяльності Філії "Центр з ремонту та експлуатації колійних машин" ПАТ "Українська залізниця" запропонованої здобувачем наукового ступеня доктора економічних наук Двудіт Зоряною Петрівною розвинутого методу системного аналізу для дослідження проблеми економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту та використання методу «дерево цілей» системи економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту. Такі напрацювання мали прикладну цінність з огляду на те, що дали можливість сформулювати висновки про суть та величину протиріч між вимогами сталого розвитку та сучасним станом природокористування та природоохоронною діяльністю, величину планових показників впливу на довкілля та параметрів управлінського впливу на основі експериментальних розрахунків для Філії "Центр з ремонту та експлуатації колійних машин" ПАТ "Українська залізниця". А також, дозволило спрогнозувати розмір та структуру витрат на охорону навколишнього природного середовища, що у підсумку призвело до економії цих витрат у розмірі 2,15%.

Директор



С.В. Серьогін
С.В. Серьогін

001207



ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
«УКРАЇНСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ»
ДЕПАРТАМЕНТ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ПРОМИСЛОВОЇ БЕЗПЕКИ
ОДЕСЬКИЙ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДОЛОГІЧНИЙ ВІДДІЛ
НАВЧАЛЬНО-МЕТОДОЛОГІЧНОГО ЦЕНТРУ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА
ПРОМИСЛОВОЇ БЕЗПЕКИ

вул.Заньковецької, 19, м.Одеса, 65005

тел. (048) 727-62-05,

факс (048) 727-62-07

26.09.2017р.

№ УБЦО-13/262/1

ДОВІДКА

**про впровадження результатів докторської дисертаційної роботи
Двуліт Зоряни Петрівни, кандидата економічних наук, доцента
на тему: «Економіко-екологічне управління сталим розвитком
підприємств залізничного транспорту»,
за спеціальністю 08.00.04 «Економіка та управління підприємствами (за
видами економічної діяльності)»**

Пропозиції та рекомендації, які отримані у процесі дисертаційного дослідження стосовно концептуальних засад забезпечення економіко-екологічного управління як інструмента сталого розвитку підприємств залізничного транспорту, застосовуються у практичній діяльності Одеського навчально-методологічного відділу.

Розроблені докторантом Двуліт З.П. підходи до інтегрального оцінювання впливу діяльності залізниць на довкілля за принципами сталого розвитку та уніфікована модель підготовки та прийняття стратегічних рішень у системі економіко-екологічного управління, використані при розробленні першочергових заходів щодо поліпшення ефективності функціонування діяльності Одеського навчально-методологічного відділу, а реалізація практичних рекомендацій сприятиме отриманню економічного та екологічного ефекту.

Заступник начальника Одеського
навчально-методологічного відділу



Б.Л. Чабаненко



ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
«УКРАЇНСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ»
РЕГІОНАЛЬНА ФІЛІЯ «ПІВДЕННО-ЗАХІДНА ЗАЛІЗНИЦЯ»
ВИРОБНИЧИЙ ПІДРОЗДІЛ
ЛОКОМОТИВНЕ ДЕПО КИЇВ-ПАСАЖИРСЬКИЙ

пл. Петра Кривоноса, 4, м. Київ-35, 03035, тел. (044) 465-37-08, факс (044) 235-50-21

№ 16/12 від 21.09.2017р.

Довідка

про впровадження результатів
дисертаційного дослідження

Виробничий структурний підрозділ регіональної філії «Південно-Західна залізниця» публічного акціонерного товариства «Українська залізниця» локомотивне депо Київ-Пасажирський засвідчує практичну спрямованість результатів дисертаційного дослідження Двудіт Зоряни Петрівни на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук та впровадження у діяльність депо удосконалених автором методичних підходів до інтегрального оцінювання впливу діяльності залізниць на довкілля за принципами сталого розвитку. Зазначені положення дали змогу локомотивному депо Київ-Пасажирський удосконалити напрями економіко-екологічного управління з метою раціонального використання енергоресурсів та зменшення негативного впливу на навколишнє природне середовище.

Довідка видана для пред'явлення за місцем вимоги.

Начальник депо



Ю.М. Васьковський



ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
«УКРАЇНЬСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ»
ФІЛІЯ «ЦЕНТР ТРАНСПОРТНОГО СЕРВІСУ «ЛІСКИ»

вул. Довбуша, 22, м. Київ, 02092, тел.: (044) 567-34-60, 568-76-90, факс: (044) 568-77-05
e-mail: liski@liski.com.ua, www.liski.ua

28.02.2017р

№ 2-10/521

ДОВІДКА
ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ
ДИСЕРТАЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Видана Двудіт Зоряні Петрівні на підтвердження того, що результати її дисертаційного дослідження на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук, а саме розроблений комплекс моделей оцінки системи економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту використаний у діяльності філії «Центр транспортного сервісу «Ліски» Публічного акціонерного товариства «Українська залізниця». Це дозволило здійснити економіко-екологічну оцінку системи управління природокористування та природоохоронної діяльності філії за існуючою структурою екологічних витрат та дало можливість зменшити розмір екологічного податку на 1,4% за запропонованою автором оптимізованою структурою таких витрат.

Перший заступник начальника філії



О.В.Поліщук

004414

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ**
 вул. Кирилівська, 9, м. Київ, 04071, Україна
 тел./факс: (044) 463-74-70, 482-51-26
 E-mail: duit.kyiv@ukr.net



MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE
 OF UKRAINE
**STATE UNIVERSITY OF INFRASTRUCTURE
 AND TECHNOLOGY**
 9, Kyrylivska St., Kyiv, Ukraine, 04071
 tel./fax: (+38044) 463-7470, 482-51-26
 E-mail: duit.kyiv@ukr.net

Від 09 11 2017 р. № 01/11-549
 На

Довідка

про використання у навчальному процесі результатів
 дисертаційної роботи «Економіко-екологічне управління сталим розвитком
 підприємств залізничного транспорту»

Двуліт Зоряни Петрівни

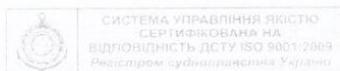
Основні положення та результати дисертаційної роботи «Економіко-екологічне управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту» Двуліт Зоряни Петрівни, представленої на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук за спеціальністю 08.00.04 – економіка та управління підприємствами (за видами економічної діяльності), впроваджені у навчальний процес Державного університету інфраструктури та технологій та застосовуються під час викладання дисциплін «Менеджмент організацій», «Адміністративний менеджмент», «Управління змінами», «Екологізація діяльності підприємств залізничного транспорту», а також під час написання курсових робіт і кваліфікаційних робіт бакалаврів та магістрів.

З повагою,
 В.о. ректора
 Державного університету
 інфраструктури та технологій
 д.т.н., професор



Папін В.В.

Свтушевська
 463-74-70



Міністерство освіти і науки України
 ДЕРЖАВНИЙ ЕКОНОМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
 УНІВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТУ

№ 1/21-14

"23" 10 2015 р.

03049, м.Київ, вул.Лукаченківська, 18
 тел. 591-51-18, тел./факс 245-48-88

ДОВІДКА

*про використання результатів та окремих пропозицій
 Дуліт З.П., поданих в дисертації на здобуття наукового ступеня
 доктора економічних наук на тему:
 «Економіко-екологічне управління сталим розвитком підприємств
 залізничного транспорту»*

Ключовим фактором розвитку народного господарства, в тому числі його провідної галузі – залізничного транспорту, є підготовка високоякісних кадрів для забезпечення потреб залізничної галузі. Реформування залізничної галузі водночас обумовлює необхідність впровадження дієвих змін в системі професійного навчання і підвищення кваліфікації фахівців галузі.

Результати впровадження дисертаційної роботи Дуліт З.П. використовуються при читанні автором лекцій на курсах підвищення кваліфікації керівників і спеціалістів різних структурних підрозділів залізничної галузі України, підприємств, організацій, користувачів послуг залізничного транспорту в Навчальному центрі післядипломної освіти Державного економіко-технологічного університету транспорту. Зокрема, лекції на такі теми: «Економіко-екологічне управління залізничним транспортом»; «Охорона атмосферного повітря від забруднення викидами пересувних джерел забруднення»; «Фізичні фактори впливу забруднення викидами на довкілля. Вимоги чинного законодавства» для керівників, начальників, заступників начальників, керівників структурних підрозділів, станцій, залізниць та підприємств залізничного транспорту України, фахівців, інженерів служб, відділів, секторів, дирекцій з питань екології.

Висновки та пропозиції автора прийняті до уваги, знайдуть своє використання в роботі підприємств залізничного транспорту з питань охорони навколишнього природного середовища.

Начальник навчального
 Центру післядипломної освіти



В.В. Габа

№ Цєко-1/156-1
виг 19.10.2015р.

ДОВІДКА

про використання результатів та окремих пропозицій
Двуліт З.П., поданих в дисертації на здобуття наукового ступеня доктора
економічних наук на тему:

«Економіко-екологічне управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту»

Запропоновані автором в дисертаційній роботі методичні підходи, які включають: схеми основних структурних елементів складної соціо-еколого-економічної системи залізниць України та формування стійкості залізниць України як складних систем, дерево цілей системи еколого-економічного управління підприємств залізничного транспорту у сфері охорони і поліпшення стану навколишнього середовища та ієрархічної система цілей і завдань еколого-економічного управління охороною і поліпшенням стану навколишнього середовища на підприємствах залізничного транспорту України є корисними для розроблення внутрішніх документів Укрзалізниці у сфері природокористування, їх доцільно враховувати при прийнятті управлінських рішень, зокрема під час розробки галузевої концепції та комплексної еколого-економічної програми з охорони навколишнього природного середовища на залізничному транспорті до 2020 року.

Пропозиції та розробки автора прийняті до уваги та застосовано при розробці порядку складання, затвердження та контролю виконання заходів з охорони навколишнього природного середовища на залізничному транспорті України.

Представлена в дисертаційній роботі Двуліт З.П. економічна та екологічна оцінка впливу викидів забруднюючих речовин та парникових газів в атмосферне повітря від рухомого складу залізниць України на основі методики розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від транспортних засобів вивчені та прийняті до уваги при підведенні підсумків роботи підприємств залізничного транспорту з охорони навколишнього природного середовища, розробці відповідних заходів щодо зменшення негативного впливу викидів забруднюючих речовин на довкілля.

Висновки автора розглянуті та прийняті до уваги при плануванні природоохоронних заходів з охорони довкілля; витрат на охорону навколишнього природного середовища; розробці пропозицій щодо покращення екологічної діяльності підприємств залізничного транспорту загалом та, залізниць, зокрема.

Начальник Відділу
екологічного менеджменту Укрзалізниці

Труш
19.10.2015



Карабут

№ 150 від 09.08.2017р.

ДОВІДКА
про використання результатів та окремих пропозицій
Двуліт Зоряни Петрівни, поданих в дисертації на здобуття наукового
ступеня доктора економічних наук на тему:
«Економіко-екологічне управління сталим розвитком підприємств
залізничного транспорту»

Необхідною умовою забезпечення сталого розвитку підприємств залізничного транспорту є визначення оптимальної структури екологічних витрат (витрат на охорону навколишнього природного середовища та екологічні платежі). Представлена в дисертаційній роботі Двуліт З.П. таксономічна методика визначення рівня розвитку системи економіко-екологічного управління підприємств залізничного транспорту дозволила при плануванні природоохоронної діяльності та природокористування визначити раціональну структуру розподілу екологічних витрат. Така методика рекомендована до застосування для мінімізації негативного впливу та наслідків від забруднення навколишнього природного середовища.

Запропонований автором комплекс моделей, який складається з 3 груп таксономічних показників рівня розвитку, врахований для оцінки ступеня наближеності до «еталонного» розподілу екологічних витрат філією «Дарницький вагоноремонтний завод» публічного акціонерного товариства «Українська залізниця» та при плануванні її діяльності з питань охорони довкілля.

Апробовано метод ентропійного аналізу для вивчення структурних коливань системи розподілу витрат на охорону навколишнього природного середовища, який дозволив визначити зміни ентропії системи розподілу екологічних витрат на залізниці. Авторська методика дозволила створити передумови для розроблення такої системи розподілу екологічних витрат, при якій досягається оптимальна структура їх розподілу за напрямками (охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату; поводження з відходами; очищення зворотних вод; захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод; зниження шумового і вібраційного впливу; збереження біорізноманіття і середовища існування; радіаційна безпека; науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування; інші напрями природоохоронної діяльності).

Таким чином, застосування авторських розробок дає можливість:

- визначити структурні коливання в системі розподілу екологічних витрат;
- підвищити обґрунтованість планування та прогнозування структури екологічних витрат;
- забезпечувати економіко-екологічне управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту.

Запропоновані автором методологічні підходи розглянуті, прийняті до уваги та використані при розробці системи природоохоронних заходів та пріоритетних напрямків природоохоронної діяльності філією «Дарницький вагоноремонтний завод» публічного акціонерного товариства «Українська залізниця».

В.о. директора філії «ДВРЗ»
ПАТ «Укрзалізниця»



Ю.І. Повх

Начальник ЧЗВ Юрій О.У. Хавчук



ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО «УКРАЇНЬСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ»
 РЕГІОНАЛЬНА ФІЛІЯ «ЛЬВІВСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ»
 ВИРОБНИЧИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА ДИРЕКЦІЯ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ
 76001, м. Івано-Франківськ, вул. Привокзальна, 15 тел./факс: (+380 3422) 2-53-13
 e-mail: dn4ivfr@ukr.net

«21» лютого 2017 р.

№ 396/1

Довідка

про впровадження результатів наукових досліджень

Двуліт Зоряни Петрівни

Результати докторської дисертаційної роботи Двуліт Зоряни Петрівни на тему «Економіко – екологічне управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту», а саме представлений аналіз структури екологічних витрат підприємств залізничного транспорту та запропоновану систему цілей і завдань економіко – екологічного управління підприємств залізничного транспорту в сфері охорони та покращення стану навколишнього природного середовища, були використані в роботі ВСП «Івано – Франківська дирекція залізничних перевезень» при виявленні проблемних екологічних ситуацій, що виникають на певній місцевості, пов'язані з локальним станом навколишнього середовища або окремих її компонентів з метою обґрунтування економічної, екологічної та соціальної програм розвитку дирекції. Реалізація практичних рекомендацій сприятиме отриманню економіко – екологічного ефекту в майбутньому.

004077

Начальник ВСП
«Івано-Франківська
дирекція залізничних перевезень»



Лучко Я.С.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
вул. Кирилівська, 9, м. Київ, 04071, Україна
тел./факс: (044) 463-74-70, 482-51-26
E-mail: duit.kyiv@ukr.net
Код ЄДРПОУ 41330257



MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE
OF UKRAINE
STATE UNIVERSITY OF INFRASTRUCTURE
AND TECHNOLOGY
9, Kyrylivska St., Kyiv, Ukraine, 04071
tel./fax: (+38044) 463-7470, 482-51-26
E-mail: duit.kyiv@ukr.net

Від 10 08 2017 р. № ДУИТ-163
На № _____ від « » _____ 20 р.

ДОВІДКА

Видана **Двуліт Зоряні Петрівні** в тому, що результати її дисертаційного дослідження були використані при виконанні досліджень в рамках планів науково-дослідних робіт Державного економіко-технологічного університету транспорту. Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України № 151-р від 29.02.2016 р. та наказу Міністерства освіти і науки України № 486 від 06.05.2016 р. Державний університет інфраструктури та технологій є правонаступником всього майна, прав і обов'язків припинених Державного економіко-технологічного університету транспорту та Київської державної академії водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного.

Двуліт З.П. брала участь, як:

I. Співвиконавець таких науково-дослідних робіт:

1. «Проблеми розвитку транспортних послуг в умовах глобалізації: зарубіжний досвід та його використання в Україні», державний реєстраційний номер 0111U005977.
2. «Маркетингові дослідження як інструмент забезпечення конкурентоздатності на ринку транспортних послуг», державний реєстраційний номер 0111U005978.
3. «Аутсорсинг як нова концепція побудови бізнесу та її використання на транспорті», державний реєстраційний номер 0111U005979.
4. «Економіко-організаційні важелі забезпечення конкурентоспроможності вантажних перевезень на ринку залізничних транспортних послуг», державний реєстраційний номер 0111U005980.

II. Керівник та виконавець наступних науково-дослідних робіт:

5. «Розроблення концепції сталого розвитку залізниць України», державний реєстраційний номер 0115U002600.
6. «Оптимізація витрат залізниць України на природоохоронну діяльність», державний реєстраційний номер 0115U002601.

В.о. ректора



В.В. Панін