УДК (334.02, 504.054) : 656.2

Зоряна Двуліт, к.е.н., доц., докторант, проф. кафедри «Менеджмент»
(Державний економіко-технологічний університет транспорту, м. Київ)

СТРУКТУРНО-ДИНАМІЧНИЙ АНАЛІЗ СТАНУ ЕКОНОМІКО-ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ

Дістав подальшого розвитку структурно-динамічний аналіз, а саме: стану економіко-екологічного управління підприємствами залізничного транспорту України. Він містить такі структурно-динамічні аналізи за 2007-2015 роки: складу та структури елементів рухомого складу інвентарного парку залізниць; експлуатаційного вантажообігу брутто рухомого складу залізниць; обсягів споживання дизельного палива тепловозною тягою; обсягів викидів забруднюючих речовин і парникових газів тепловозами як пересувними джерелами забруднень атмосферного повітря.

Встановлена спадна рівномірна тенденція скорочення інвентарного парку рухомого складу Укрзалізниці за 2007-2015 роки, що становила в середньому щорічно 1,17 %. Структурно-динамічний аналіз експлуатаційного вантажообігу брутто показав дуже нерівномірні тенденції зміни як складу, так і питомої ваги для тепловозів, електровозів, дизель-поїздів, електросекцій за досліджуваний період. Їх щорічні середні темпи скорочення становили 4,33%.

Тепловози наносять найбільш згубний вплив на навколишнє природне середовище, порівняно з іншими елементами рухомого складу інвентарного парку підприємств залізничного транспорту, забруднюючи атмосферне повітря шляхом згорання дизельного палива, споживання якого приводить в рух тепловозну тягу. Враховуючи цей факт, автором проведено аналіз складу, структури та зміни динаміки споживання палива цим видом рухомого складу залізниць як пересувними джерелами забруднення довкілля. Виявлена нерівномірність щорічних темпів скорочення показників зростання кількості тепловозів, експлуатаційного вантажообігу брутто та обсягів споживання дизпалива за період з 2007 року по 2015 рік в середньому, відповідно, на 1,8 %, 8,37 % та 7,72 %. Вперше обґрунтована, з підтвердженням розрахунками та проведеним структурно-динамічним аналізом, необхідність визначення взаємозв'язку кількості тепловозів, експлуатаційного вантажообігу брутто, обсягів споживання дизпалива та величини забруднення атмосферного повітря основними забруднюючими речовинами та парниковими газами. Це дає змогу планувати і прогнозувати обсяги споживання палива, обсяги викидів забруднюючих речовин і парникових газів, а також розраховувати розмір екологічного податку до державного бюджету України та планувати заходи і складати бюджети щодо природокористування і природоохоронної діяльності залізниць України.

Ключові слова: *економіко-екологічне управління, підприємства залізничного транспорту, структурно-динамічний аналіз, пересувні джерела забруднення.*

© Двуліт З.П., 2016

Зоряна Двулит, к.э.н., доц., докторант, проф. кафедры «Менеджмент»
(Государственный экономико-технологический университет транспорта, г. Киев)

СТРУКТУРНО-ДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЭКОНОМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯМИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА УКРАИНЫ

Получил дальнейшее развитие структурно-динамический анализ, а именно: состояния экономико-экологического управления предприятиями железнодорожного транспорта Украины. Он включает следующие структурно-динамические анализы за 2007-2015 годы: состава и структуры элементов подвижного состава инвентарного парка железных дорог; эксплуатационного грузооборота брутто подвижного состава железных дорог; объемов потребления дизельного топлива тепловозной тягой; объемов выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов тепловозами как передвижными источниками загрязнения атмосферного воздуха.

Установлена нисходящая равномерная тенденция сокращения инвентарного парка подвижного состава железных дорог Украины за 2007-2015 годы, составляющая в среднем ежегодно 1,17%. Структурно-динамический анализ эксплуатационного грузооборота брутто показал очень неравномерные тенденции изменения как состава, так и удельного веса для тепловозов, электровозов, дизель-поездов, электросекций за исследуемый период. Их ежегодные средние темпы сокращения составили 4,33%.

Тепловозы наносят наиболее пагубное влияние на окружающую среду по сравнению с другими элементами подвижного состава инвентарного парка предприятий железнодорожного транспорта, загрязняя атмосферный воздух путем сгорания дизельного топлива, потребление которого приводит в движение тепловозную тягу. Учитывая этот факт, автором проведен анализ состава, структуры и изменения динамики потребления топлива этим видом подвижного состава железных дорог как передвижными источниками загрязнения окружающей среды. Обнаружена неравномерность ежегодных темпов сокращения показателей роста количества тепловозов, эксплуатационного грузооборота брутто и объемов потребления дизтоплива за период с 2007 года по 2015 год в среднем, соответственно, на 1,8%, 8,37% и 7,72%. Впервые обоснована, с подтверждением расчетами и проведенным структурно-динамическим анализом, необходимость определения взаимосвязи количества тепловозов, эксплуатационного грузооборота брутто, объемов потребления дизтоплива и величины загрязнения атмосферного воздуха основными загрязняющими веществами и парниковыми газами. Это позволяет планировать и прогнозировать объемы потребления топлива, объемы выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов, а также рассчитывать размер экологического налога в государственный бюджет Украины, планировать мероприятия и составлять бюджеты по природопользованию и природоохранной деятельности железных дорог Украины.

Ключевые слова: *экономико-экологическое управление, предприятия железнодорожного транспорта, структурно-динамический анализ, передвижные источники загрязнения.*

Zoriana Dvulit,
PhD Economics, Doctoral Student, Prof. of the Department «Management»
(State Economic and Technological
University of Transport, Kyiv)

STRUCTURAL AND DYNAMIC ANALYSIS OF ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OF UKRAINIAN RAILWAY TRANSPORT ENTERPRISES

Abstract. Structural and dynamic analysis had got the further development, namely the state of economic and environmental management of Ukrainian railway transport enterprises. It includes the following structural and dynamic analysis for the years 2007-2015: composition and structure elements of the rolling stock of the railways inventory park; the operational freight turnover of railway transport enterprises; volume of consumption of diesel fuel of locomotive traction; volume the emissions of pollutants and greenhouse gases by locomotives as mobile sources of air pollution.

Established the evenly downward reduction tendency of inventory park rolling stock UZ for 2007-2015, which amounted on average every year – 1.17%. Structural and dynamic analysis of operational freight turnover showed very uneven trends in both composition and specific weight for diesel locomotives, electric locomotives, diesel trains, electric sections for research period. Their annual average rate of decline amounted to 4.33%.

The diesel locomotive causing the most devastating impact on the environment than other elements of the rolling stock inventory park of railway enterprises park, polluting the air by burning diesel fuel consumption which drives the locomotive traction. Given this fact the author analyzes the composition, structure and change dynamics of fuel consumption for this type of rolling stock as mobile sources of pollution. They revealed the uneven pace of decline in annual growth in the number of locomotives, the operational freight turnover and volume of diesel consumption for the period 2007 to 2015 in average: 1.8%; 8.37%; 7.72%. For the first time proved that was confirmed by calculations and by conducted structural and dynamic analysis, the need to determine the relationship of locomotives quantity, the operational freight turnover, the volume of diesel consumption and volume of air pollution of major pollutants and greenhouse gases. This allow to plan and predict the consumption of fuel, emissions of pollutants and greenhouse gases, and calculate the amount of environmental tax to the Ukrainian state budget and to plan the events and budget the natural resources and environmental protection activities of Ukrainian railways.

Keywords: *economic and ecological management, railway transport enterprises, structural and dynamic analysis, mobile sources of pollution.*

Постановка проблеми. Економіко-екологічне управління (ЕЕУ) сталим розвитком підприємств залізничного транспорту (ПЗТ) в першу чергу має ґрунтуватися на вивченні його динаміки та структури стану цього складного напряму діяльності залізниць. Це вимагає формування відповідної системи показників, застосування специфічних методів вивчення залежностей для виявлення основних тенденцій у сфері ЕЕУ ПЗТ та їх прогнозування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичним і прикладним проблемам природоохоронної діяльності, зменшенню негативного впливу на довкілля при-

свячені наукові праці багатьох вітчизняних і зарубіжних учених-економістів. Зокрема варто зазначити дослідження О. Ф. Балацького, І. К. Бистрякова, Б. Г. Бурдіяна, Б. В. Буркінського, П. П. Борщевського, О. О. Веклич, Б. М. Данилишина, С. І. Дорогунцова, О. Л. Кашенко, Я. В. Коваля, Є. І. Коржаневської, П. І. Лаперчука, М. В. Макаренка, М. М. Маслова, В. С. Міщенка, А. В. Молчанова, Л. А. Мурав'я, Н. В. Пахомової, В. Ф. Протасова, М. Ф. Реймерса, В. Г. Сахаєва, В. М. Трегобчук, М. Т. Трудової, М. І. Фащевського, Т. С. Хачатурова, М. А. Хвесика, Л. Г. Чернюк та ін. Проте вони в основному стосуються загальної характеристики впливу господарської діяльності на довкілля або організаційно-економічних механізмів природоохоронної діяльності окремих галузей господарства [1, с. 183]. Проблеми взаємозв'язку навколишнього природного середовища (НПС) із залізничним транспортом, організаційно-економічних основ залізничного транспорту, його природоохоронної діяльності досліджували у своїх працях такі вчені, як: Л. О. Бакаєв, М. М. Чеховська, М. В. Макаренко, Є. М. Сич та ін. [1, с. 184].

Проблеми забруднення НПС відображено у працях науковців і фахівців як вітчизняних, так і закордонних, зокрема: О. Ф. Балацького, Б. Г. Бурдіяна, В. В. Глухова, І. М. Грабинського, Б. М. Данилишина, В. К. Данилка, А. Д. Думнова, Є. В. Казанської, Є. І. Коржаневської, Т. В. Лісочкіної, В. С. Міщенка, М. А. Пінігіна, Є. В. Прокопова, В. Г. Сахаєва, М. Т. Трудової та ін. [1, с. 210]. 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 уже розглядались окремі питання з даної проблематики [2-11], та подальше вивчення ЕЕУ сталого розвитку ПЗТ потребує системного підходу до дослідження стану ЕЕУ ПЗТ, основу якого становить структурно-динамічний аналіз.

Мета статті. Здійснити структурно-динамічний аналіз стану ЕЕУ ПЗТ, який передбачає такі його складові: структурно-динамічний аналіз елементів рухомого складу інвентарного парку залізниць; структурно-динамічний аналіз експлуатаційного вантажообігу брутто рухомого складу залізниць; структурно-динамічний аналіз обсягів дизельного палива, спожитого тепловозами; структурно-динамічний аналіз обсягів викидів забруднюючих речовин і парникових газів тепловозами як пересувними джерелами забруднень.

Виклад основного матеріалу. Якщо розглядати в цілому інвентарний парк рухомого складу Укрзалізниці за 2007-2015 роки, то простежується їхня спадна рівномірна тенденція. Середній коефіцієнт зростання за 2007-2015 роки становить 0,9883 (98,83%). Тобто, в середньому щорічно в період з 2007 року по 2015 рік інвентарний парк рухомого складу скорочувався на 1,17%.

У 2007 році загальна кількість тепловозів, електровозів, дизель-поїздів та електросекцій становила 6154 од. В наступному 2008 році вона збільшилася на 54,5 од., або 0,86%. Така тенденція спостерігалася до 2012 року. За 2011 рік склад досягнув значення 6229 од., а вже з наступного року спостерігалася стійка спадна тенденція. Так, за 2015 рік загальна кількість становила 5601 од. порівняно з 6103,5 од. у 2012 році, тобто, за 4 роки відбулося зменшення на 502,5 од., або 8,97%.

Варто зазначити, що таку динаміку мали загалом усі чотири елементи інвентарного парку 6 залізниць України за 2007-2015 роки. 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 (ЧМЕ3, ЧМЕ2, ЧМЕ3Е, ЧМЕ3Т, ЧМЕ5, ТГК2, ТГМ23, ТГМ23Б, ТГМ23В), пасажирських (ТЕП 70, ТЕП150, М62, М62М, 2М62, 2М62У) і вантаж-

них (ТЕМ18, 2ТЕ10У, 2ТЕ10УТ, 2ТЕ116, 2ТЕ10М), збільшувалася упродовж 2007-2009 років та становила, відповідно, 2488 од., 2491 од. та 2493,5 од. Отже, за 2009 рік їхнє збільшення порівняно з 2007 роком склало 5,5 од. (0,22%).

Починаючи з 2010 року до 2015 року включно спостерігалася стійка спадна тенденція кількості тепловозів. Так, за 2014 рік їх нараховувалося 2151,5 од. порівняно з 2490,75 од. у 2010 році, тобто, зменшилося на 339,25 од., або 13,62%.

Щодо динаміки питомих ваг тепловозів у загальній кількості рухомого складу, то їхня частка з 2007 року по 2015 рік 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 року, коли відбулося їхнє незначне збільшення на 3 од. А динаміка питомих ваг, навпаки, мала тенденцію до збільшення з 29,56% за 2007 рік до 30,71% за 2015 рік.

Дизель-поїзди мали за 2007-2010 роки практично незмінний склад (відповідно, 326; 325,5; 325,5; 326 од.), та вже з 2011 року відбулася тенденція до зниження їхньої кількості з 323 од. за 2011 рік до 300,5 од. за 2015 рік. Частка дизель-поїздів у загальному змінювалася нерівномірно, а саме: упродовж двох років (за 2007 та 2008 роки) вона зменшувалася; упродовж двох наступних 2009-2010 років була без змін; у 2011 році вона зменшилася і становила 5,19%, а починаючи з 2012 року по 2015 рік зростала з 5,21% до 5,37%.

Склад електросекцій змінювався упродовж 9 років по-різному. Так, з 2007 року по 2009 рік мало місце зростання їхньої кількості з 1521 од. до 1589 од., або на 68 од. За 2010 рік їхня кількість не змінилася, але вже з 2011 року по 2015 рік теж спостерігалася спадна тенденція, яка була притаманна і для всіх інших видів рухомого складу. Загалом кількість електросекцій з 2007 по 2015 роки зменшилася на 92 одиниці, або 6,05%.

Динаміку кількості елементів рухомого складу інвентарного парку залізниць України за 2007-2015 роки представлено на рис. 1.

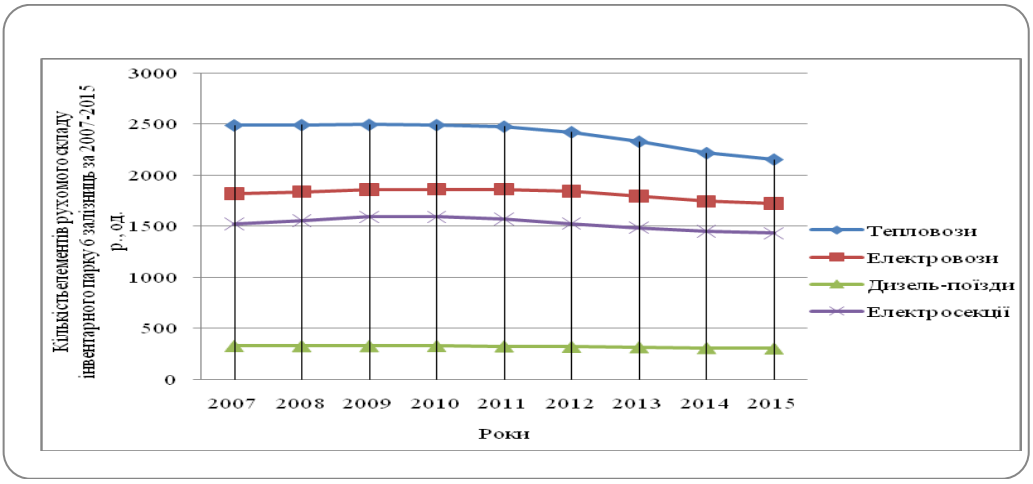

Рис. 1. **Динаміка кількості елементів рухомого складу інвентарного парку залізниць України за 2007-2015 роки**

Джерело: складено автором

Проведені прогнозні розрахунки 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.

Другим елементом системи аналітичних показників є структурно-динамічний аналіз динаміки і структури експлуатаційного вантажообігу брутто. Як зазначається І. М. Гойхманом у другій частині «Статистика перевезень вантажів і пасажирів» навчального посібника «Статистика залізничного транспорту», для 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.

Експлуатаційний вантажообіг брутто розрізняють за напрямами перевезення, родами руху, типами тяги та поїздо-дільницями.

Він характеризує об’єм перевізної роботи з урахуванням фактичної відстані переміщення вантажу, визначається на основі даних маршрутів машиніста на момент здійснення перевезення і належить до періоду, в якому було виконано перевезення чи окрема його частина, розраховується як сума добутків маси брутто поїзда (разом з масою тари рухомого складу) на довжину пройдених поїздо-дільниць. Експлуатаційний вантажообіг брутто розмежовується за типами тяги (електровози і тепловози), родом руху (вантажний, пасажирський, господарський), поїздо-дільницями і напрямком перевезень: в прямому і зворотному напрямках.

Аналіз складу та структури експлуатаційного вантажообігу брутто 6 залізниць України за елементами рухомого складу за 2007-2015 роки засвідчив таке. Простежується стійка тенденція до його зменшення з 2007 року по 2015 рік по 6 залізницях з 532 199,2 млн ткм брутто до 373 578,8 млн ткм брутто, або на 158 620,4 млн ткм брутто чи на 29,8%. В розрізі елементів рухомого складу інвентарного парку за досліджуваний період склад і структура експлуатаційного вантажообігу брутто змінювався по-різному. Проаналізуємо зміну структури цього показника за складовими інвентарного парку. Так, питома вага тепловозів у загальному обсязі у 2007 році становила 16,67%, упродовж наступних семи років відбувався спад їхньої частки, а у 2015 році зростання до 11,8% (коефіцієнт зростання 2015 року порівняно з 2014 роком становив 1,0491).

Експлуатаційний вантажообіг брутто електровозів з 2007 року по 2009 рік зменшився на 72 175,8 млн ткм брутто, що становило 17,35%. З 2010 року спостерігалося зростання експлуатаційного вантажообігу брутто, яке тривало два роки. А вже з 2012 року знову була спадна тенденція до 2015 року включно, яка досягнула в останньому році значення в 309 939,8 млн ткм брутто порівняно з 412 305,7 млн ткм брутто за 2011 рік, або 24,83%.

Натомість, частка експлуатаційного вантажообігу брутто електровозів в загальному обігу мала зростаючу тенденцію з 2007 року по 2014 рік включно з 78,18% до 84,6%, а за 2015 рік 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 року, де мало місце зростання на 224,8 млн ткм брутто порівняно з 2007 роком.

Електросекції, як і дизель-поїзди, в складі та структурі свого експлуатаційного вантажообігу брутто за 2007-2015 роки мали таку саму тенденцію. Але їхня частка в загальному експлуатаційному вантажообігу брутто 6 залізниць України змінилася з 4,33% до 4,44%. Хоча таке зростання не було рівномірним, адже з 2010 року по 2012 рік 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 рік.

Отже, структурно-динамічний аналіз експлуатаційного вантажообігу брутто показав дуже нерівномірні тенденції зміни як складу, так і питомої ваги тепловозів, електровозів, дизель-поїздів, електросекцій за досліджуваний період.

Відтак коефіцієнти зростання експлуатаційного вантажообігу брутто для тепловозів, електровозів, дизель-поїздів та електросекцій змінювалися упродовж 2007-2015 років по-різному.

Динаміка експлуатаційного вантажообігу брутто рухомим складом залізниць України у 2007-2015 роках представлена на рис. 2.

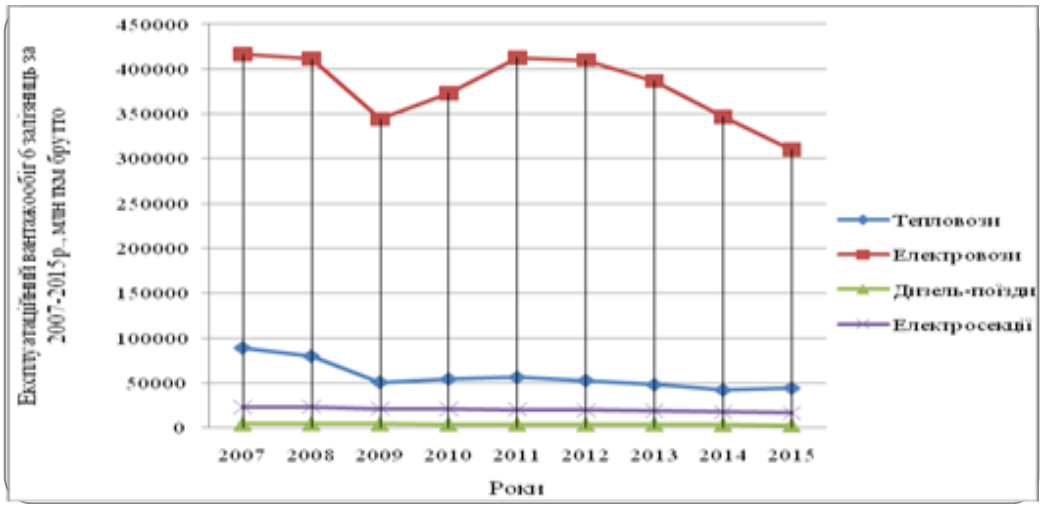

Рис. 2. **Динаміка експлуатаційного вантажообігу брутто рухомим складом залізниць України у 2007-2015 роках**

Джерело: складено автором

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 брутто, яка зумовлена змінами в часі.

Прогнозні показники обсягів експлуатаційного вантажообігу брутто для всіх 4 досліджуваних елементів рухомого складу мають чітку спадну тенденцію, в тому числі і для тепловозів, незважаючи на їхнє збільшення за 2015 рік порівняно з попереднім роком.

Отже, структурно-динамічний аналіз кількості елементів рухомого складу та їхнього експлуатаційного вантажообігу брутто за 2007-2015 роки засвідчив таке.

Аналізуючи останній досліджуваний рік бачимо, що і загальна кількість інвентарного парку, і їхній експлуатаційний вантажообіг брутто зменшується, причому різними темпами. У 2015 році порівняно з 2014 роком 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 брутто, за кількістю інвентарного парку – 0,9883 (98,83%). Отже, в середньому щорічно в період з 2007 року по 2015 рік включно кількість інвентарного парку скорочувалася на 1,17%, а експлуатаційний вантажообіг брутто на – 4,33%.

На фоні зменшення питомої частки тепловозів у 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 брутто 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 брутто.

Аналізуючи та порівнюючи середні темпи зростання кількості елементів рухомого складу із середніми темпами зростання вантажообігу брутто за 2007-2015 роки, приходимо до таких висновків.

1. Середній коефіцієнт зростання кількості тепловозів становив 0,9820 (98,2%), а його експлуатаційного вантажообігу брутто – 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 брутто. Відтак, при одночасному зменшенні їхньої кількості за 2015 рік порівняно з 2010 роком, збільшувався їхній вантажообіг брутто, що означає більшу зношуваність цього виду рухомого складу ПЗТ. Це, у 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 брутто скорочується більш стрімкими темпами, ніж кількість рухомого складу. Звідси, отримуємо висновок, що тепловозами здійснюється за аналізований період (2007-2015 роки) 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, аніж їхня кількість. Аналогічно, як і для тепловозів, спостерігається така ж тенденція: стрімкіші темпи скорочення експлуатаційного вантажообігу брутто, аніж 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, аніж 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 скорочувся в два з половиною рази швидше, аніж їхня кількість.

5. В середньому за період з 2007 року по 2015 рік 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 нами здійснено аналіз динаміки обсягів та структури споживання дизпалива тепловозною тягою залізниць.

Основою для такого аналізу слугували розрахунки, задекларовані у попередніх дослідженнях автора [4] та викладені у монографії [1, с. 223-227]. Здійснена нами раніше економіко-екологічна оцінка впливу викидів забруднюючих речовин та парникових газів в атмосферне повітря від тепловозної тяги за 2007-2015 роки дає можливість провести структурно-динамічний аналіз обсягів палива дизельного палива, спожитого рухомим складом ПЗТ за зазначений період в розрізі залізниць України як ПЗТ.

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 році порівняно з 2007 роком мало для кожної з них спадну тенденцію, їхня структура в розрізі років не мала стабільного характеру до зменшення. При розгляді структуру 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 9 років з 2007 року по 2015 рік засвідчує, що найбільшим споживачем була Одеська залізниця, будучи упродовж 7 років у 2008-2014 роках на першому місці та у 2007 році і 2015 році на другому місці; а найменше споживала Придніпровська залізниця, будучи 5 разів, у 2009 році та упродовж 2011-2014 років, на останньому шостому місці, у 2007-2008 роках і 2010 році на 5-му місці та в 2015 році піднявшись на 4-те місце. Друге місце підсумково за аналізований період за обсягами споживання палива посідала Львівська залізниця, хоча по окремих роках вона здебільшого займала 3-тє місце – 5 разів упродовж 2007–2009 років та у 2012–2013 роках, однак мала 1-ше місце у 2015 році та 2-ге місце тричі: у 2010–2011 роках і 2014 році. Третє місце в середньому за 2007–2015 роки мала Південна залізниця, щоправда обсяги споживання нею палива упродовж цих 9 років виявили поступово спадаючу динаміку: так, у 2007 році вона займала 1-ше місце, у 2008 році і 2009 році – 2-ге місце, у 2010 році – 3-тє місце, у 2011 році і 2012 році – 4-те місце, а у 2013–2015 роках опустилась аж на 5-те місце, що свідчить про тенденцію вагомих позитивних структурних зрушень. Четверте місце в середньому за аналізований період посідала Донецька залізниця, притому 4-те місце вона займала незмінно упродовж 4-х років у 2007-2010 роках, у 2011 році піднялась на 3-тє місце, а у 2012-2013 роках навіть на 2-е місце, однак у 2014 році знову повернулась на 4-те місце, а у 2015 році навіть опустилась на останнє 6-те місце. П'яте місце загалом упродовж 2007–2015 років посідала Південно-Західна залізниця, однак за аналізований період простежується висхідна динаміка обсягів споживання палива нею: так, у 2007–2008 роках і 2010 році вона займала 6-те місце, у 2009 році і 2011–2012 роках – 5-те місце, у 2013 році – 4-те місце, а в 2014–2015 роках вона піднялась уже на 3-тє місце. З-поміж усіх показників обсягів споживання палива по шести залізницях упродовж 2007–2015 років найвищий показник був на Одеській залізниці у 2013 році (22,67 %), а найнижчий – на Придніпровській залізниці теж у 2013 році (10,85 %). Поза тим, аналіз обсягів споживання палива залізницями України за 2007–2015 роки виявляє вагомі коливання часток таких обсягів по різних роках по кожній із шести залізниць, а саме: найбільші коливання простежуються у частках обсягів споживання палива Південною (в межах 8,76 % – від 13 % у 2014 році до 21,76 % у 2007 році) та Донецькою (в межах 6,3 % – від 12,65 % у 2014 році до 18,95 % у 2012 році) і Львівською (в межах 5,53 % – від 16,62 % у 2008 році до 22,15 % у 2014 році) залізницями, а найменші – Одеською (в межах 2,35 % – від 20,32 % у 2007 році до 22,67 % у 2013 році) та Придніпровською (в межах 3,31 % – від 10,85 % у 2013 році до 14,16 % у 2014 році) і Південно-Західною (в межах 3,76 % – від 12,51 % у 2008 році до 16,27 % у 2013 році) залізницями.

У ході аналізу обсягів споживання палива залізницями України упродовж 2007–2015 років нами було визначено коефіцієнти зростання таких обсягів: так, найбільший спад споживання палива становив 25,77 % у 2009 році порівняно з 2008 роком, а найбільший зріст споживання палива становив 4,56 % у 2010 році порівняно з 2009 роком. Спад споживання палива зафіксовано і в більшості інших періодів, а саме: на 15,56 % у 2014 році порівняно з 2013 роком, на 8,09 % у 2008 році порівняно з 2007 роком, на 7,88 % у 2013 році порівняно з 2012 роком, на 6,94 % у 2012 році порівняно з 2011 роком, на 0, 07 % у 2015 році порівняно з 2014 роком, а зріст споживання палива виявлено ще у 2011 році порівняно з 2010 роком – 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.

Автором був проведений також аналіз показників структурних зрушень по шести залізницях у 2015 році порівняно з 2007 роком. Найбільші негативні структурні зрушення виявлені 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.

Динаміку обсягів споживання дизельного палива залізницями у 2007–2015 роках представлено на рис. 3.

В основному в цілому по шести залізницях України обсяги споживання дизельного палива мають спадаючу тенденцію. Причому особливостями динаміки споживання дизпалива на всіх залізницях є нелінійні динамічні залежності, що може бути пояснено істотними структурними зрушеннями в обсягах споживання дизпалива цими залізницями за період з 2007 року по 2015 рік.

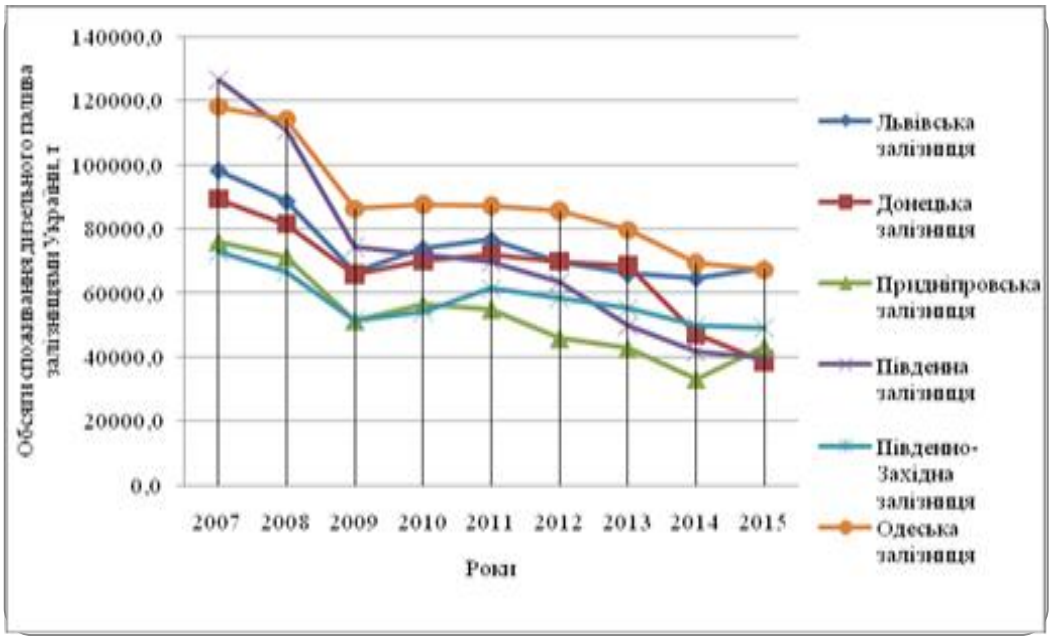

Рис. 3. **Динаміка споживання дизельного палива залізницями України за період з 2007 року по 2015 рік**

Джерело: складено автором

Аналіз структурних зрушень вказує на те, що структурні зміни щодо збільшення частки споживання дизпалива стосуються усіх шести залізниць. Вони демонструють нелінійний тренд у динаміці обсягів споживання палива. Ця нелінійна динаміка пов’язана із поведінкою Укрзалізниці як складної системи, що можна побачити через зміни в її структурі.

Зведені коефіцієнти зростання кількості тепловозів, експлуатаційного вантажообігу брутто та обсягів споживання палива наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Порівняльний аналіз коефіцієнтів зростання кількості тепловозів, експлуатаційного вантажообігу брутто та обсягів споживання дизельного палива за 2007-2015 роки

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

Джерело: складено автором

Потреба у структурно-динамічному аналізі обсягів викидів забруднюючих речовин і 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). 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» та № 303 від 15.09.2003 р. «Методики розрахунку викидів шкідливих речовин у повітря від авіаційного, водного та залізничного транспорту» [12; 13] вхідними даними для визначення обсягів викидів забруднюючих речовин у повітря є: витрати палива на роботу двигунів тепловозів і питомі викиди забруднюючих речовин і 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 і парникових газів за роками змінюються пропорційно – відповідно до їхніх усереднених питомих ваг. Відтак, наведені моделі динаміки викидів оксиду вуглецю, неметанових летких органічних сполук, метану, діоксиду азоту, сажі, оксиду азоту, аміаку, вуглекислого газу, діоксиду сірки та бенз(а)пірену та їхні прогнозні значення до 2017 року, представлені на рис. 4 та рис. 5, демонструють нормативний характер структури забруднюючих речовин і парникових газів, яка є сталою і незмінною.

Вони є симетричні, адже кожна із забруднюючих речовин та парникових газів має таку ж тенденцію, як і обсяги споживання дизельного палива залізницями України в цілому. Прогнозні значення для всіх забруднюючих речовин мають спадну характеристику, адже цілком залежать від обсягів споживання дизпалива тепловозами України.

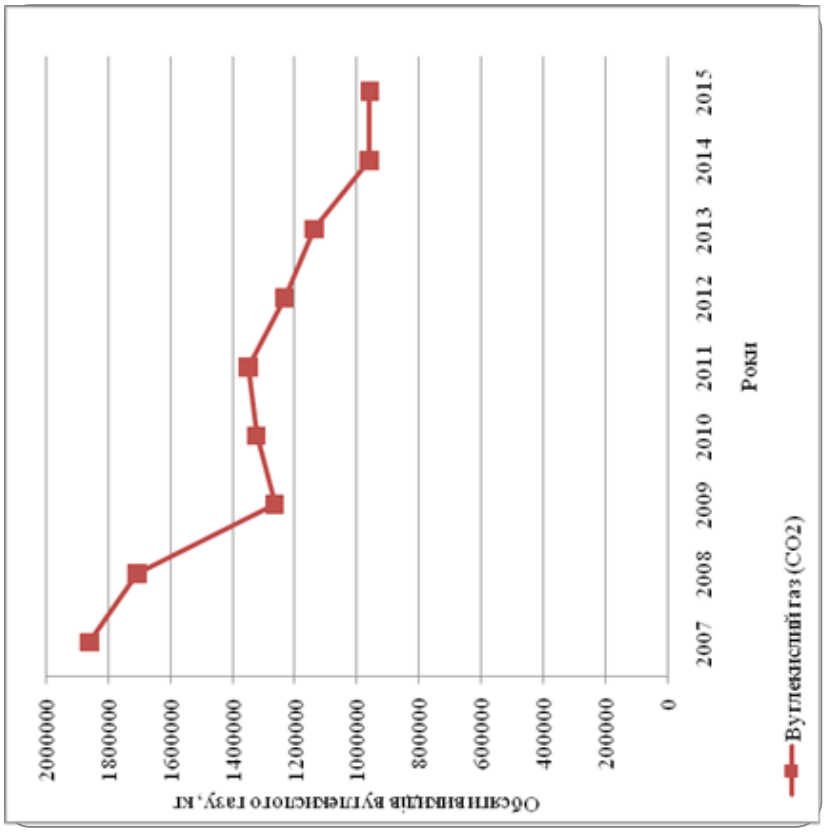

Рис. 5. **Динаміка викидів вуглекислого газу тепловозною тягою залізниць України у 2007-2015 роках**

Джерело: складено автором

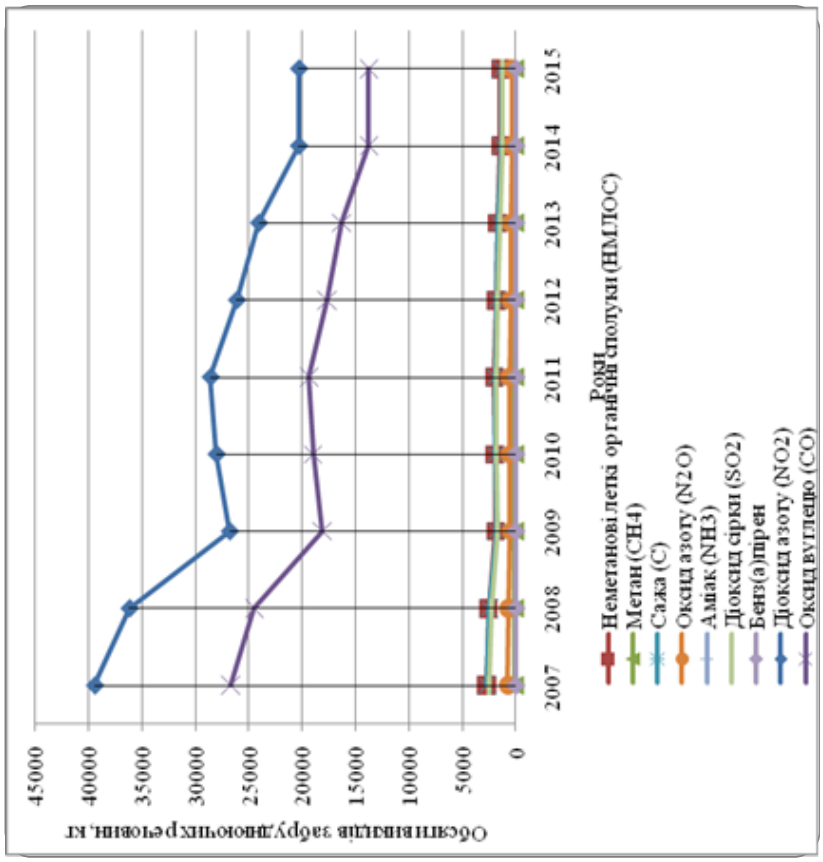

Рис. 4. **Динаміка викидів основних забруднюючих речовин тепловозною тягою залізниць України у 2007-2015 роках**

Джерело: складено автором

Висновки та пропозиції. На основі проведеного дослідження, використовуючи сучасний математичний інструментарій, був здійснений структурно-динамічний аналіз стану ЕЕУ ПЗТ, який продемонстрував наступне. В цілому простежується спадна рівномірна тенденція скорочення інвентарного парку рухомого складу Укрзалізниці за 2007-2015 роки. Середній коефіцієнт зростання за цей період становив 0,9883 (98,83%). Тобто, в середньому щорічно в період з 2007 року по 2015 рік інвентарний парк рухомого складу скорочувався на 1,17%. Проведені прогнозні розрахунки показали, що за умови збереження існуючих тенденцій буде мати місце стрімке подальше зниження кількості рухомого складу інвентарного парку залізниць України.

Структурно-динамічний аналіз експлуатаційного вантажообігу брутто показав дуже нерівномірні тенденції зміни як складу, так і питомої ваги для тепловозів, електровозів, дизель-поїздів, електросекцій за досліджуваний період. Середній коефіцієнт зростання експлуатаційного вантажообігу брутто за ці роки становив 0,9567 (95,67%). Отже, в середньому щорічно в період з 2007 року по 2015 рік експлуатаційний вантажообіг брутто скорочувався на 4,33%. Прогнозні показники обсягів експлуатаційного вантажообігу брутто для всіх 4 досліджуваних елементів рухомого складу мають чітку спадну тенденцію, в тому числі і для тепловозів, не зважаючи на їх збільшення за 2015 рік порівняно з попереднім роком.

Кількість інвентарного парку тепловозів, електровозів, дизель-поїздів, електросекцій за аналізований період скорочувалася не такими стрімкими темпами, як їхній експлуатаційний вантажообіг брутто. Відтак, при одночасному зменшенні їхньої кількості збільшувався їхній вантажообіг брутто, що означає більшу зношуваність рухомого складу ПЗТ. Це в свою чергу призводить до штучного зростання витрат залізницями за рахунок збільшення амортизаційних відрахувань, що в свою чергу впливає на зростання тарифів на перевезення. Відтак, змінюється структура собівартості за рахунок амортизаційних витрат. Експлуатаційний вантажообіг брутто скорочується більш стрімкими темпами, ніж кількість рухомого складу. Отже, тепловозами, електровозами, дизель-поїздами, електросекціями здійснюється менша транспортна робота, притому їхня кількість майже не змінюється. Це свідчить про те, що має місце тенденція перевозити менше тією ж кількістю рухомого складу, що зумовлює, натомість, збільшення додаткових витрат.

В результаті аналізу середніх коефіцієнтів зростання кількості тепловозів, експлуатаційного вантажообігу брутто та обсягів споживання дизпалива за період з 2007 року по 2015 рік було виявлено, що вони мали непропорційні значення та становили, відповідно: 0,982 (98,2%); 0,9163 (91,63%); 0,9228 (92,28%). Отже, для тепловозної тяги маємо такі значення цих коефіцієнтів, які свідчать про те, що найстрімкішими темпами зменшувався експлуатаційний вантажообіг брутто – 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%. Звідси й випливає, що мала місце нерівномірність темпів скорочення цих трьох згадуваних вище показників.

Оскільки тепловозною тягою чиниться найбільш згубний вплив на НПС, вперше було обґрунтовано необхідність визначення взаємозв'язку кількості тепловозів, експлуатаційного вантажообігу брутто, обсягів споживання дизпалива та величини забруднення атмосферного повітря основними забруднюючими речовинами та пар-

никовими газами, що підтверджено розрахунками та проведеним аналізом динаміки викидів останніх.

В основному в цілому по 6 залізницях України обсяги споживання дизельного палива мають спадаючу 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 період з 2007 по 2015 роки. Необхідно відзначити, що основним фактором, що впливає на обсяги споживання палива є не тільки час та режим роботи двигуна, а й експлуатаційний вантажообіг брутто.

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. Прогнозні значення для всіх забруднюючих речовин мають спадну характеристику, адже цілком залежать від обсягів споживання дизпалива тепловозами України.

Комплексний та системний підходи до досліджуваної проблематики, в тому числі за допомогою структурно-динамічного аналізу, дають можливість побудувати моделі та рівняння регресії, а це дасть змогу планувати та з великою ймовірністю прогнозувати обсяги споживання палива, а відтак і обсяги викидів забруднюючих речовин та парникових газів. Це дозволить у подальшому розраховувати розмір екологічного податку до державного бюджету України, а також планувати заходи та складати бюджети щодо природокористування і природоохоронної діяльності залізниць України.

Для повноти ЕЕУ сталим розвитком ПЗТ, окрім вже здійсненого структурно-динамічного аналізу стану ЕЕУ ПЗТ України, надалі буде проведено експертне опитування фахівців-екологів, на підставі якого 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.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Двуліт З. П.* Економіко-екологічне управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту : теорія, методологія, практика [Текст] : монографія / З. П. Двуліт. – К., 2016. – 424 с.

2. *Двуліт З. П.* Вплив залізничного транспорту на навколишнє природне середовище / З. П. Двуліт // Проблеми та перспективи розвитку транспортних систем в умовах реформування залізничного транспорту: управління, економіка і технології (24-25 березня 2011 р.) : матеріали V міжнародної науково-практичної конференції. – Сер. «Техніка, технологія». – К. : ДЕТУТ, 2011. – С. 290-291.

3. *Двуліт З. П.* Впровадження системи екологічного керування для вирішення завдань охорони довкілля підприємствами залізничного транспорту / З. П. Двуліт // Проблеми економіки та управління на залізничному транспорті (17 листопада – 14 грудня 2014 р.) : дев'ята міжнародна науково-практична конференція. – К. : ЕКУЗТ, 2014. – С. 224-226 : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.ekuzt.gov.ua/node/79#overlay-context=node/2. – Загол. з екрана.

4. *Двуліт З. П.* Еколого-економічна оцінка впливу викидів забруднюючих речовин та парникових газів в атмосферне повітря від рухомого складу залізничних підприємств України / З. П. Двуліт // Збірник наукових праць ДЕТУТ. Серія «Економіка і управління». – К. : ДЕТУТ, 2015. – Вип. 32. – С. 52-65.

5. *Двуліт З. П.* Еколого-економічне управління залізничним транспортом, орієнтоване на сталий (гармонійний) розвиток / З. П. Двуліт // Збірник наукових праць ДЕТУТ. Серія «Економіка і управління». – К. : ДЕТУТ, 2012. – Вип. 20. – С. 98-106.

6. *Двуліт З. П.* Економіко-екологічні аспекти впливу залізничного транспорту на довкілля / З. П. Двуліт // Збірник наукових праць ДЕТУТ. Серія «Економіка і управління». – К. : ДЕТУТ, 2012. – Вип. 18. – Ч. 2. – С.132-143.

7. *Двуліт З. П.* Економічні механізми природокористування та природоохоронної діяльності на підприємствах залізничного транспорту / З. П. Двуліт // Проблеми економіки та управління на залізничному транспорті (30 червня – 1 липня 2015 р.) : X ювілейна міжнародна науково-практична конференція. – Одеса : ЕКУЗТ, 2015. – С. 139-141.

8. *Двуліт З. П.* Забруднення атмосферного повітря як один з видів впливу залізничного транспорту на довкілля / З. П. Двуліт // Збірник наукових праць ДЕТУТ. Серія «Економіка і управління». – К. : ДЕТУТ, 2012. – Вип. 21-22. – Ч. 2. – С. 99-103.

9. *Двулит З. П.* Инструментарий системного анализа для эколого-экономического управления предприятиями железнодорожного транспорта Украины / З. П. Двулит // Вестник БелГУТа: наука и транспорт. Научно-практический журнал. – Гомель : БЕЛГУТ, 2015. – № 2 (31). – С. 114-119.

10. *Двулит З. П.* Методические подходы к экономической и экологической оценке эффективности природоохранной деятельности на предприятиях железнодорожного транспорта / З. П. Двулит // Развитие экономической науки на транспорте: устойчивость развития железнодорожного транспорта (9 июня 2015 г.) : IV международная научно-практич. конф. / Под общ. ред. Н. А. Журавлевой. – С.-Пб. : ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. – С. 30-31.

11. *Двуліт З. П.* Методичні підходи до оцінки еколого-економічного управління системою охорони атмосферного повітря / З. П. Двуліт // Збірник науково-технічних праць «Науковий вісник» Національного лісотехнічного університету України. – Львів, 2015. – Вип. 25.05. – С. 237-246.

12. *Про затвердження* Методики розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від транспортних засобів : [наказ Держкомстатистики України № 452 від 13.11.2008 р.] : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://uazakon.com/documents/date_3a/pg_gmcywc/pg2.htm. – Загол. з екрана.

13. *Про затвердження* Методики розрахунку викидів шкідливих речовин у повітря від авіаційного, водного та залізничного транспорту : [наказ Держкомстатистики України № 303 від 15.09.2003 р.] : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://ua-info.biz/legal/baseze/ua-cmwche.htm – Загол. з екрана.

REFERENCES

1. *Dvulit Z. P.* Ekonomiko-ekologichne upravlinnya stalym rozvytkom pidpryemstv zaliznychnogo transportu : teoriya, metodologiya, praktyka [Tekst] : monografiya [Economic and environmental sustainability management of railway enterprises: theory, methodology, practice [Text]: monograph] / Z. P. Dvulit. – K., 2016. – 424 s.

2. *Dvulit Z. P.* Vplyv zaliznychnogo transportu na navkolyshne pryrodne seredovysche [The impact of railway transport on the environment] / Z. P. Dvulit // Problemy ta perspektyvy rozvytku transportnyh system v umovah reformuvannya zaliznychnogo transportu: upravlinnya, ekonomika i tehnologiyi (24-25 bereznya 2011 r.) : materialy V mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi. – Ser. «Tehnika, tehnologiya». – K. : DETUT, 2011. – S. 290-291.

3. *Dvulit Z. P.* Vprovadzhennya systemy ekologichnogo keruvannya dlya vyrishennya zavdan ohorony dovkillya pidpryemstvamy zaliznychnogo transportu [The introduction of environmental management to meet the challenges of environmental protection enterprises of railway transport] / Z. P. Dvulit // Problemy ekonomiky ta upravlinnya na zaliznychnomu transporti (17 lystopada – 14 grudnya 2014 r.) : dev'yata mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiya. – K. : EKUZT, 2014. – S. 224-226 : [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: http://www.ekuzt.gov.ua/node/79#overlay-context=node/2. – Zagol. z ekrana.

4. *Dvulit Z. P.* Ekologo-ekonomichna otsinka vplyvu vykydiv zabrudnyuyuchyh rechovyn ta parnykovyh gaziv v atmosferne povitrya vid ruhomogo skladu zaliznychnyh pidpryemstv Ukrayiny [Ecological and economic assessment of the impact of emissions of pollutants and greenhouse gases into the atmosphere from the rolling stock of railway enterprises of Ukraine] / Z. P. Dvulit // Zbirnyk naukovyh prats DETUT. Seriya «Ekonomika i upravlinnya». – K. : DETUT, 2015. – Vyp. 32. – S. 52-65.

5. *Dvulit Z. P.* Ekologo-ekonomichne upravlinnya zaliznychnym transportom, orientovane na stalyy (garmoniynyy) rozvytok [Ecological and economic management of railway transport, oriented on sustainable

(balanced) development] / Z. P. Dvulit // Zbirnyk naukovyh prats DETUT. Seriya «Ekonomika i upravlinnya». – K. : DETUT, 2012. – Vyp. 20. – S. 98-106.

6. *Dvulit Z. P.* Ekonomiko-ekologichni aspekty vplyvu zaliznychnogo transportu na dovkillya [Economic and ecological aspects of the impact of railway transport on the environment] / Z. P. Dvulit // Zbirnyk naukovyh prats DETUT. Seriya «Ekonomika i upravlinnya». – K. : DETUT, 2012. – Vyp. 18. – Ch. 2. – S.132-143.

7. *Dvulit Z. P.* Ekonomichni mehanizmy pryrodokorystuvannya ta pryrodoohoronnoyi diyalnosti na pidpryemstvah zaliznychnogo transportu [The economic mechanisms of nature management and environmental protection in enterprises of railway transport] / Z. P. Dvulit // Problemy ekonomiky ta upravlinnya na zaliznychnomu transporti (30 chervnya – 1 lypnya 2015 r.) : X yuvileyna mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiya. – Odesa : EKUZT, 2015. – S. 139-141.

8. *Dvulit Z. P.* Zabrudnennya atmosfernogo povitrya yak odyn z vydiv vplyvu zaliznychnogo transportu na dovkillya [Air pollution as one of the impacts of railway transport on the environment] / Z. P. Dvulit // Zbirnyk naukovyh prats DETUT. Seriya «Ekonomika i upravlinnya». – K. : DETUT, 2012. – Vyp. 21-22. – Ch. 2. – S. 99-103.

9. *Dvulit Z. P.* Instrumentariy systemnogo analiza dlya ekologo-ekonomicheskogo upravleniya predpriyatiyami zheleznodorozhnogo transporta Ukrainy [Instrumentation of system analysis for ecological and economic management of the railway transport enterprises of Ukraine] / Z. P. Dvulit // Vestnik BelGUTa: nauka i transport. Nauchno-prakticheskiy zhurnal. – Gomel : BELGUT, 2015. – # 2 (31). – S. 114-119.

10. *Dvulit Z. P.* Metodicheskie podhody k ekonomicheskoy i ekologicheskoy otsenke effektivnosti prirodoohrannoy deyatelnosti na predpriyatiyah zheleznodorozhnogo transporta [Methodological approaches to assessing the economic and environmental efficiency of environmental management in enterprises of railway transport] / Z. P. Dvulit // Razvitie ekonomicheskoy nauki na transporte: ustoychivost razvitiya zheleznodorozhnogo transporta (9 iyunya 2015 g.) : IV mezhdunarodnaya nauchno-praktich. konf. / Pod obsch. red. N. A. Zhuravlevoy. – S.-Pb. : FGBOU VPO PGUPS, 2015. – S. 30-31.

11. *Dvulit Z. P.* Metodichni pidhody do otsinky ekologo-ekonomichnogo upravlinnya systemoyu ohorony atmosfernogo povitrya [Methodological approaches to assessing the ecological and economic management of the system of air protection] / Z. P. Dvulit // Zbirnyk naukovo-tehnichnyh prats «Naukovyy visnyk» Natsionalnogo lisotehnichnogo universytetu Ukrayiny. – Lviv, 2015. – Vyp. 25.05. – S. 237-246.

12. *Pro zatverdzhennya* Metodyky rozrahunku vykydiv zabrudnyuyuchyh rechovyn ta parnykovyh gaziv u povitrya vid transportnyh zasobiv [On approval of the Methodology for determining emissions of pollutants and greenhouse gases into the atmosphere from transport vehicles] : [nakaz Derzhkomstatystyky Ukrayiny № 452 vid 13.11.2008 r.] : [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu : http://uazakon.com/documents/date_3a/pg_gmcywc/pg2.htm. – Zagol. z ekrana.

13. *Pro zatverdzhennya* Metodyky rozrahunku vykydiv shkidlyvyh rechovyn u povitrya vid aviatsiynogo, vodnogo ta zaliznychnogo transportu [On approval of the Methodology for determining emissions of pollutants from air, water and railway transport] : [nakaz Derzhkomstatystyky Ukrayiny № 303 vid 15.09.2003 r.] : [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu : http://ua-info.biz/legal/baseze/ua-cmwche.htm – Zagol. z ekrana.