Електронне наукове фахове видання "Ефективна економіка" включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Наказ Міністерства освіти і науки України від 29.12.2014 № 1528)

Ефективна ЕКОНОМІКА

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

ДКС центр Видавництво ТОВ «ДКС-центр»

Ефективна економіка № 5, 2017

УДК 51-77: 656.2

З. П. Двуліт,
к. е. н., доцент, докторант, професор. кафедри «Менеджмент»,
Державний економіко-технологічний університет транспорту, м. Київ

ЕКОНОМЕТРИЧНА МОДЕЛЬ ЗАЛЕЖНОСТІ ЕКОЛОГІЧНИХ ВИТРАТ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ВІД ОСНОВНИХ ДЕТЕРМІНАНТ

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

ECONOMETRIC MODEL OF DEPENDENCE OF ENVIRONMENTAL COSTS OF RAILWAY ENTERPRISES ON MAJOR DETERMINANTS

Для проведення дослідження економіко-екологічних наслідків від забруднення навколишнього природного середовища тяговим рухомим складом залізниць доцільно залучати потенціал структурно-динамічного моделювання, тому що, економіко-екологічне управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту (ЕЕУ СР ПЗТ) – це складна динамічна система. У відповідності із цим сформовано відповідну систему показників, застосовані специфічні методи вивчення залежностей для виявлення основних тенденцій у сфері ЕЕУ ПЗТ та їх прогнозування. Отже, потенціал структурно-динамічного моделювання системи ЕЕУ СР ПЗТ стосуватиметься обґрунтування варіантів управлінських рішень з метою раціоналізації розподілу екологічних витрат ПЗТ. Вперше пропонується здійснювати таке обґрунтування на основі розробленої економетричної моделі залежності екологічних витрат від основних детермінант.

For conducting research on the economic and environmental impacts of environmental pollution by railways traction rolling stock, it is expedient to involve the potential of structural-dynamic modeling, because the economic and ecological management of the sustainable development of railway transport enterprises (EEM SD RTE) is a complex dynamic system. According to that has been formed an appropriate system of indicators; have been applied specific methods for studying dependencies to identify the main trends in EEM RTE and their prediction. Consequently, the potential of structurally-dynamic modeling of the EEM SD RTE system is concerning the justification for management decisions in order to streamline the distribution of environmental costs of PZT. It is proposed for the first time to make such justification on the basis of the developed econometric model of the dependence of environmental costs on the main determinants.

Ключові слова: *екологічні витрати, підприємства залізничного транспорту, залізниці, економетрична модель, довкілля.*

Keywords: *environmental costs, railway transport enterprises, railways, econometric model, environment.*

Постановка проблеми. Для проведення дослідження економіко-екологічних наслідків від забруднення навколишнього природного середовища тяговим рухомим складом залізниць доцільно залучати потенціал структурно-динамічного моделювання, тому що, ЕЕУ СР ПЗТ – це складна динамічна система. Отже, застосуємо підходи, які зазвичай є традиційними для дослідження систем в природознавстві (нелінійна термодинаміка, теорія систем тощо). ЕЕУ СР ПЗТ, в першу чергу, повинно 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. В попередніх дослідженнях нами були вже висвітлені перші 5 елементів цього інструменту для вивчення проблем ЕЕУ СР ПЗТ. Проблемам макроекономічного моделювання присвячені праці таких науковців, як: О.О. Бакаєв, Т.Г. Кравченко, Т.А. Мукмінова [1].

Отже, подальше дослідження структурно-динамічного моделювання системи ЕЕУ СР 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.

Постановка завдання. Метою статті є розвиток структурно-динамічного моделювання системи економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту, який полягає у розробленні економетричної моделі залежності екологічних витрат залізниць від основних детермінант.

Виклад основного матеріалу. 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. Нами 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. 1.

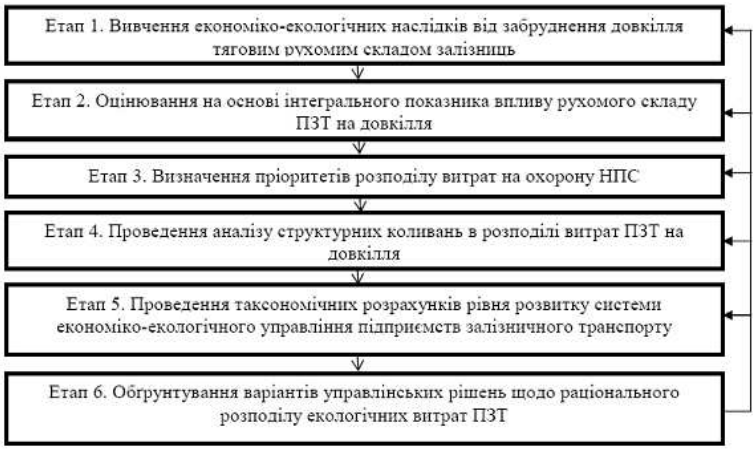

Рис. 1. Етапи проведення структурно-динамічного моделювання системи економіко-екологічного управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту

Мета створення такої моделі полягає у виявленні впливу екзогенних змінних макрорівня на відповідні ендогенні змінні, що в свою чергу стають екзогенними на мезорівні і визначають відповідні ендогенні змінні. Ендогенні змінні мезорівня виявляються екзогенними змінними мікрорівня і визначають відповідні ендогенні змінні мікрорівня. Всі ці змінні ми об'єднали у 3 блоки (рис.2):

I. У блок «Екзогенні змінні макрорівня» 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 за 1 рік по Україні, тис т;
5. OZALRMAR – Обсяги виробництва залізної та марганцевої руди за 1 рік по Україні, тис т;
6. OCHORMET – Обсяги виробництва чорних металів за 1 рік по Україні, тис т;
7. OZERPER – Обсяги виробництва зерна та продукції перемолу за 1 рік по Україні, тис т.

Значення показників, які ввійшли в цей блок, були взяті з офіційних статистичних даних [2]. 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.

В 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 по 6 залізницях, тис тонн;
2. VZALRMAR – Відправлено руди залізної та марганцевої по 6 залізницях, тис тонн;
3. VCHORMET – Відправлено чорних металів по 6 залізницях, тис тонн;
4. VZERPER – Відправлено зерна та продукції перемолу по 6 залізницях, тис тонн;
5. VINVANT – Відправлено інших вантажів, тис тонн;
6. VPAS – Відправлено пасажирів, тис осіб;
7. EXPVANT – Експлуатаційний вантажообіг брутто, тис ткм брутто;
8. EV – Розмір екологічних витрат всього по 6 залізницях, тис грн.;
9. KTPV – комплексний таксономічний показник системи розподілу екологічних витрат

KTPV* – 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 [3].

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 мікрорівняя» 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. PUVLv, PUVOd, PUVPr, PUVPzz, PUVDo, PUVPi – Показники утворення відходів, т;

7. PSPVLv, PSPVOd, PSPVPr, PSPVPzz, PSPVDo, PSPVPi – Показники споживання води, тис $м^3$;

8. PSVLv, PSVOd, PSVPr, PSVPzz, PSVDo, PSVPi – Показники скиду зворотних вод, тис $м^3$;

9. PAVZLv, PAVZOd, PAVZPr, PAVZPzz, PAVZDo, PAVZPi – Показники аварійних забруднень при перевезенні небезпечних вантажів, од.;

10. TPEVLv, TPEVOd, TPEVPr, TPEVPzz, TPEVDo, TPEVPi – Таксономічні показники системи розподілу екологічних витрат;

11. PALLv, PALOd, PALPr, PALPzz, PALDo, PALPi – Обсяги споживання дизельного палива тепловозною тягою 6 залізницями, т;

12. PZELv, PZEOd, PZEPr, PZEPzz, PZEDo, PZEPi – Комплексний показник забруднення довкілля електровозною тягою;

13. PZAPTLv, PZAPTOd, PZAPTPr, PZAPTPzz, PZAPTDo, PZAPTPi – Показники забруднення атмосферного повітря тепловозною тягою, кг

Значення 3 перших показників цього блоку: експлуатаційний вантажообіг брутто (EXPVANT); експлуатаційний вантажообіг брутто електровозною тягою (EXPVANTE); експлуатаційний вантажообіг брутто тепловозною тягою (EXPVANTE) для кожної із залізниць були взяті з довідника [3]. 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.

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 (TPEV) розраховані на V етапі нашого моделювання на основі таксономічного показника рівня розвитку системи розподілу екологічних витрат по залізницях України за 2007 – 2015 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-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 [4].

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 [5].

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 році до 59% у 2014 році [3]. 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 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 прогнозних 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 (рис.1) були проведені числові експерименти, які передбачали оцінювання та відбір різних форм залежностей за набором запропонованих вище статистичних критеріїв. Також, був побудований прогноз системи запропонованих показників на 2017 та 2018 роки.

Результуючі дані представлені у вигляді табл.1.

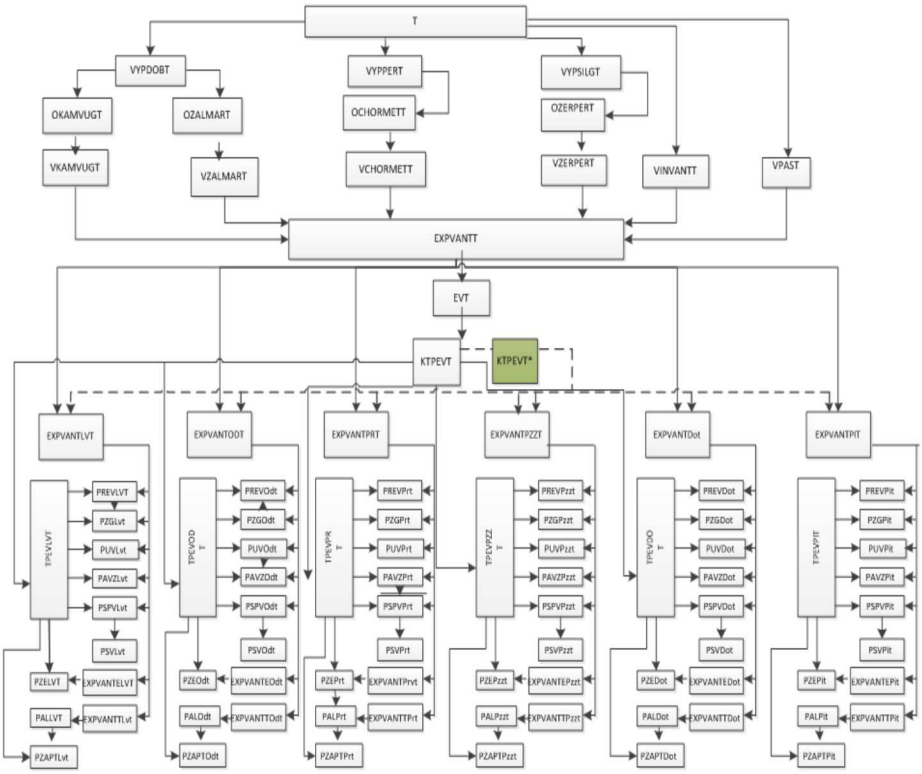

Рис. 2. Економетрична модель залежності екологічних витрат підприємств залізничного транпорту від основних детермінант

* – комплексний показник таксономічного рівня розвитку системи ЕЕУ СР ПЗТ щодо розподілу екологічних витрат за оптимізованою їх структурою за методом ентропії

Таблиця 1.

Результати економетричного моделювання залежностей екологічних витрат підприємств залізничного транспорту від основних детермінант

№ з/п	Показник	Рівняння регресії	Коефіцієнт кореляції	Коефіцієнт детермінації (R^2)	F критерій	2
1.	VYPDOB	Y(VYPDOB)=40689,718*T-2423,355*T^2	0,9940	0,9870	276,4540	15436
2.	VYPPER	Y(VYPPER)=513962,434*T-97945,584*T^2+6183,674*T^3	0,9940	0,9870	155,5450	20326
3.	VYPSILG	Y(VYPSILG)=$e^{11,496+0,178*T}$	0,9850	0,9710	232,4510	69662
4.	OKAMVUG	Y(OKAMVUG)=0,498*VYPDOB+7787,19*T-1578,173*T^2	0,9800	0,9610	49,4650	28428,
5	OZALRMAR	Y(OZALMAR)=287589,840-4,687*VYPDOB+0,00004084*$VYPDOB^2$-0,0000000001099*$VYPDOB^3$	0,8720	0,7610	5,3110	13299
6.	OCHORMET	Y(OCHORMET)=0,033*VYPPER-1173,058*T-179,059*T^2	0,9830	0,9670	101,4360	32507,
7.	OZERPER	Y(OZERPER)=3090,021-0,002*VYPSILG	0,9280	0,8610	43,2360	1696,7
8.	VKAMVUG	Y(VKAMVUG)=19790,707+1,312*OKAMVUG+2323,174*(F11)	0,9770	0,9540	61,8710	59411,
9.	VZALRMAR	Y(VZALMAR)=12234,037+0,475*OZALMAR	0,8420	0,7080	16,9840	75406,
10.	VCHORMET	Y(VCHORMET)=4022,611+1,488*OCHORMET	0,9640	0,9300	92,9150	52393,
11.	VZERPER	Y(VZERPER)=73847,335-20,84*OZERPER-5586,256*(F11)	0,9280	0,8610	43,2360	32900,
12.	VINVANT	Y(VINVANT)=187469,311- 7824,267*T	0,7620	0,5800	9,6810	10140
13.	VPAS	Y(VPAS)=453380,822-6221,8*T	0,9590	0,9210	81,1430	38494
14.	EXPVANT	Y(EXPVANT)=627,997*VKAMVUG-398,603*VZALMAR-4047,012*VCHORMET+2063,871*VZERPER+2566,797*INVANT+264,146*VPAS	1,0000	1,000	19938,021	22507
15.	EV	Y(EV)=3,037·10^{14}*(1/EXPVANT)-8867.275*T	0,869	0,756	10,826	12517
16.	KTPV	Y(KTPV)=0,0000006445*EV	0,908	0,825	33,617	0,807
17.	EXPVANTPr	Y(EXPVANTPr)=0,199*EXPVANT	0,9960	0,9920	957,9350	44790
17.	TPEVPr	Y(TPEVPr)=0,381-(0,013*T)-F(07, 10, 11 ,15)	0,8640	0,7460	8,8340	0,1780
18.	PREVPr	Y(PREVPr)=0,094*EV	0,950	0,903	74,466	94931,
19.	PZGPr	Y(PZGPr)=26380,209-0,00004262*EXPVANTPr -2137,058*TPEVPr	0,9020	0,8140	13,1400	24090,
20.	PUVPr	Y(PUVPr)=0,000448*EXPVANTPr-39419,321*TPEVPr	0,882	0,778	12,251	13049,

21.	PSPVPr	Y(PSPVPr)=-3178,619+0,00008191*EXPVANTPr+11104,359*TPEVPr	0,8950	0,8010	12,0850	2466,7
22.	PSVPr	Y(PSVPr)= 0,073*PSPVPr+F(14)	0,9930	0,9860	244,3210	291,44
23.	PAVZPr	Y(PAVZPr)=0,00000007203*EXPVANTPr -14,730*TPEVPr+3,034	0,861	0,741	5,713	3,6383
24.	EXPVANTEPr	Y(EXPVANTEPr)=0,911*EXPVANTPr	1,000	0,999	14022,693	40804
25.	PZEPr	PZEPr=0,000000002745*EXPVANTEPr+0,237*TPEVPr	0,9960	0,9910	404,7980	0,1542
26.	EXPVANTTPr	Y(EXPVANTTPr) = 0,089*EXPVANTPr	0,971	0,944	133,999	39863
27.	PALPr	PALPr=0,007*EXPVANTTPr	0,9950	0,9900	832,5750	27904,
28.	PZAPTPr	PZAPT=4,729*TPEVPr-0,000007161*PALPr	0,9540	0,9100	35,4530	0,6419

Висновки.

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. Всі розрахунки та модельні побудови були проведені із застосуванням пакету статистичної програми SPSS Statistics Version 22 із потенціалом програми Microsoft Excel 2010 офісного пакету Microsoft Office. Мета такого моделювання полягала в обґрунтуванні варіантів управлінських рішень з метою раціоналізації розподілу екологічних витрат на ПЗТ.

Економетрична модель включає 3 блоки показників (екзогенні змінні макро, мезо та мікрорівнів), що в свою чергу складаються з 28 показників. За результатами такого моделювання був встановлений вплив екзогенних змінних макрорівня на відповідні ендогенні змінні мезорівня, які в подальшому стали екзогенними для показників мікрорівня. Блок показників макрорівня включали їх значення для державного підприємства "Придніпровська залізниця".

Для аналізу достовірності параметрів згенерованих рівнянь та визначення адекватності їх реальним процесам, нами були використані такі статистичні характеристики:

- 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 ії 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 16 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 в ході моделювання рівняння є різними формами залежності, отримані емпіричним шляхом. В ході порівняльного аналізу був обраний відповідний набір взаємопов'язаних економетричних рівнянь.

Отримані 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 для прогнозування залежностей екологічних витрат підприємств залізничного транспорту від основних детермінант на 2017 та 2018 роки. Прогнози на 2 зазначені роки, отримані 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 рік.

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.

Література.

1. Бакаєв О.О., Кравченко Т.Г., Мукмінова Т.А. Макроекономічне моделювання економічного розвитку України: монографія / за заг. ред. Бакаєва О.О., Мукмінової Т.Г. Київ: Транспорту України, 2004. 124 с.

2. Офіційний сайт Державної Служби Статистики України : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.ukrstat.gov.ua. – Загол. з екрана.

3. Довідник основних показників роботи залізниць України (2004–2014 рр.) / [Під кер. Н. В. Котіль]. – К.: Вид-во ТОВ «Девалта», 2015. – 60 с.

4. Звіт про залишки і використання енергетичних матеріалів та продуктів перероблення нафти : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.ukrstat.gov.ua/norm_doc/2013/268/268_2013.htm. – Загол. з екрана.

5. 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://ukrstat.org /uk/metod_polog/metod_doc/2008/452/metod.htm – Загол. з екрана.

References.

1. Bakaev, O.O. Kravchenko, T.G. and Mukminova, T.A. (2004), *Makroekonomichne modelyuvannya ekonomichnogo rozvytku Ukrayiny* [Macroeconomic modeling of Ukraine's economic development], Transport Ukrayiny, Kyiv, Ukraine.

2. The official site of the State Service of Statistics of Ukraine (2017): "Statistical information", available at: www.ukrstat.gov.ua (Accessed 03 February 2017).

3. Ukrzaliznitsia (2015), “Dovidnyk osnovnykh pokaznykiv roboty zaliznyts Ukrainy (2004–2014 rr.)” [Directory of main indicators of railways of Ukraine (2004-2014)], Devalta, Kyiv, Ukraine.

4. The official site of the State Service of Statistics of Ukraine (2017): “Report on the residual and use of energy materials and products for the processing of oil”, available at: http://www.ukrstat.gov.ua/norm_doc/2013/268/268_2013.htm (Accessed 28 January 2017).

5. The official site of the State Service of Statistics of Ukraine (2017): “On approval of the Methodology for calculation of emissions of pollutants and greenhouse gases into the air from vehicles”, available at: http://ukrstat.org/uk/metod_polog/metod_doc/2008/452/metod.htm (Accessed 04 February 2017).

Стаття надійшла до редакції 19.05.2017 р.

661 976 poligrafua PORT bigmir)net 866 585
ТОВ "ДКС Центр"
Вгору