

Наталія Ковшун, к. е. н.

Наталія П'ятка

Національний університет водного господарства та природокористування, Україна

МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕКОЛОГІЧНОГО ІНВЕСТУВАННЯ НА ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Nataliia Kovshun, PhD in Economics

Nataliia Piatka

National University of Water Management and Environmental Management, Ukraine

METHODOLOGY OF INVESTIGATING THE INFLUENCE OF ECOLOGICAL INVESTMENT ON POLLUTION OF THE ENVIRONMENT

The research of the main directions of ecological investment in Ukraine was conducted. It has been established that the main components of environmental protection expenditures on environmental protection are capital investments and current expenditures on environmental protection. The relationship between capital investments in environmental protection and emissions of pollutants was examined. The analysis of the impact of the main components of environmental costs on the level of emissions of pollutants into the environment was carried out. The method of constructing a multifactor econometric model, the use of which will allow taking into account the importance of individual environmental investment factors in order to improve the management of environmental investment, was proposed.

Key words: environmental investment, capital investments, environment, current expenses, interconnection, multifactor regression, correlation.

Постановка проблеми. В процесі інтеграції України в ЄС для країни має бути пріоритетною загальноєвропейська мета у екологічній сфері – зменшення усіх негативних впливів на довкілля та збільшення витрат на екологізацію економіки. На жаль, в Україні дотепер продовжує діяти залишковий принцип фінансування природоохоронної діяльності. Разом з тим, світова практика свідчить про високу ефективність вкладень у природоохоронні проекти, які дають економіці ефект за відвернуту шкоду, у 10–15 разів перевищуючий ці вкладення.

Для відродження економіки України потрібні інтенсивні вкладення капіталу саме в екологічно спрямовані інновації, які можуть забезпечити не тільки економічний, але й соціальний ефект. За цих умов великого значення набуває проблема ефективності розподілу наявних коштів природоохоронного призначення – отримання максимального екологічного ефекту при мінімально можливих фінансових витратах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вагомий внесок у розвиток теоретико-методологічних засад та розроблення практичних рекомендацій щодо екологічного інвестування зробило чимало вітчизняних та зарубіжних вчених. Так, дослідженню сутності екологічних інвестицій, їх класифікації, принципів та напрямів реалізації екологічного інвестування присвячені праці О.Вишницької¹. Проблематикою аналізу умов створення привабливого інвестиційного середовища для залучення екологічних інвестицій займаються такі вчені:

¹ Вишницька, О.І. (2009). Екологічні інвестиції: сутність, класифікація, принципи та напрями реалізації. *Вісник Сумського державного університету. Серія «Економіка»*, 2, 51-58.

Н.Андрєєва¹, В.Аніщенко², С.Арестов³, Ф.Важинський, В.Черторижський, А.Колодїйчук⁴. Праці В.Дідуха⁵ та С.Рассаднікова⁶ присвячені екологізації інноваційної та інвестиційної діяльності відповідно до вимог сталого розвитку суспільства. М. Євдокімова⁷ та О.Тулай⁸ досліджують фінансове забезпечення природоохоронної діяльності, акцентуючи увагу на державній фінансовій підтримці охорони навколишнього природного середовища. У працях М.Хвесика⁹ та В. Бардася¹⁰ досліджуються можливості формування нової моделі фіскального регулювання природокористування. В.Голян¹¹ обґрунтовує базові пріоритети інституціоналізації сучасних форм та джерел інвестиційного забезпечення природоохоронних проектів. С.Варламова¹² доводить, що екологічні інвестиції є перспективним та важливим інструментом забезпечення структурної й якісної трансформації національної економіки та стверджує, що більшість вчених розглядає екологічні інвестиції з точки зору подолання наслідків нераціонального природокористування, а не з позиції превентивності. Загалом, більшість наукових праць учених зосереджена на впровадженні екологічних інвестицій з метою поліпшення стану навколишнього природного середовища в країні та забезпечення раціонального використання природних ресурсів.

Розглянуті напрацювання науковців є підґрунтям для подальших досліджень широкого спектру особливостей фінансування у сфері природоохоронної діяльності. Зокрема вкрай актуальним є дослідження сучасного стану інвестування природоохоронної діяльності, а особливо дослідження ефективності здійснення екологічного інвестування.

Постановка завдання. Дослідити сучасний стан вітчизняного екологічного інвестування, проаналізувати динаміку, обсяг, структуру та джерела інвестицій природоохоронного спрямування з метою виявлення взаємозв'язку між природоохоронними видатками та станом навколишнього природного середовища.

Виклад основного матеріалу дослідження. За даними Державної служби статистики України протягом 2017 р. на охорону навколишнього природного середовища України було витрачено понад 31,5 млрд грн., проти 32,5 млрд грн. у 2016 р. Із загальної кількості витрат на охорону навколишнього природного середовища 65% становлять поточні витрати та 35% – капітальні інвестиції (табл. 1).

¹ Андрєєва, Н.Н. (2006). *Екологічески ориентированные инвестиции: выбор решений и управление: монография*. Одесса: ИПРЭЭИ НАН Украины, 536.

² Аніщенко, В.О. (2007). До питання щодо удосконалення теоретико-методологічних засад екологічного інвестування. *Актуальні проблеми економіки*, 8 (74), 175-183.

³ Арестов, С.В. (2008). *Механізм підвищення економіко-екологічної ефективності природоохоронних інвестицій в екосистемні послуги: автореферат дисертації на здобуття наукового ступеню кандидата економічних наук*. Одеса: Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень, 20.

⁴ Важинський, Ф.А., Черторижський, В.М., Колодїйчук, А.В. (2008). Іноземний капітал: екологічний аспект. *Науковий вісник НЛТУ України*, 18.3, 89-94.

⁵ Дідух, В. (2011). Екологізація інноваційної діяльності відповідно до вимог сталого розвитку суспільства. *Ефективність державного управління*, 27, 359-369.

⁶ Рассаднікова, С.І. (2005). Стратегія і тактика екологізації інвестиційної діяльності. *Науковий вісник НЛТУ України*, 15.6, 396-402.

⁷ Євдокімова, М.О. (2013). Фінансове забезпечення природоохоронної діяльності. *Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва. Сер.: Економічні науки*, 5, 145-151.

⁸ Тулай, О.І. (2016). Державна фінансова підтримка охорони навколишнього природного середовища як необхідна умова сталого людського розвитку. *Актуальні проблеми економіки*, 1 (175), 200-208.

⁹ Хвесик, М., Голян, В., Бардась В. (2013). Формування нової моделі фіскального регулювання природокористування: інституціональні передумови, методологічне забезпечення та практичні рекомендації. *Економіст*, 9, 4-13.

¹⁰ Бардась, В. (2013). Удосконалення фіскального регулювання природокористування крізь призму досягнення фіскального оптимуму Лаффера. *Економіст*, 10, 42-45.

¹¹ Голян, В. (2015). Інвестиції в екологію: джерела, форми та резерви нарощення. *Економіст*, 8, 7-11.

¹² Варламова, С.І. (2016). Особливості екологічного інвестування в національній економіці. *Інноваційна економіка*, 1-2/2016 [61], 158-162.

**Основні складові природоохоронних витратків на охорону
навколишнього природного середовища в Україні**

Напрями природоохоронних витрат	Витрати на охорону навколишнього природного середовища та раціональне використання природних ресурсів					
	у 2016 році			у 2017 році		
	Всього	в тому числі:		Всього	в тому числі:	
		капітальні інвестиції	поточні витрати		капітальні інвестиції	поточні витрати
Охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	4263,42	2502,81	1760,61	4712,30	2608,03	2104,27
Очищення зворотних вод	8960,12	1160,03	7800,09	9341,78	1276,53	8065,25
Поводження з відходами	8928,25	2208,68	6719,58	9979,18	2470,97	7508,21
Захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод	1617,18	419,99	1197,19	2268,28	1284,50	983,78
Зниження шумового і вібраційного впливу	361,99	94,79	267,21	696,44	161,51	534,93
Збереження біорізноманіття і середовища існування	594,13	49,58	544,55	944,56	177,28	767,29
Радіаційна безпека	7053,48	6943,98	109,50	3114,09	3012,37	101,72
Науково-дослідні роботи природоохоронного спрямування	58,65	2,44	56,21	89,27	3,83	85,43
Інші напрями природоохоронної діяльності	651,48	8,20	643,28	346,04	30,52	315,53
Разом	32488,70	13390,48	19098,22	31491,96	11025,54	20466,42

Джерело: сформовано на основі статистичних даних¹

У контексті даного дослідження перш за все необхідно визначити зміст ключових понять, що зазначені вище. Під витратами на охорону навколишнього середовища розуміють кошти, витрачені на всі види діяльності, безпосередньо спрямовані на запобігання, зменшення та усунення забруднення або шкідливих наслідків, що виникають в результаті виробничих процесів або споживання товарів і послуг.

Звідси, охорона навколишнього природного середовища – будь-яка діяльність, направлена на збереження та відновлення якості навколишнього природного середовища шляхом попередження викидів або зниження вмісту забруднюючих речовин у середовищі проживання².

За офіційною термінологією Державної служби статистики України витрати на охорону навколишнього природного середовища визначено як «сума обсягів поточних витрат та капітальних інвестицій, направлених на охорону навколишнього природного середовища». Капітальні інвестиції на охорону навколишнього природного середовища – інвестиції у придбання нових і тих, які були у використанні, або виготовлення власними силами для власного використання матеріальних і нематеріальних активів, витрати на капітальний ремонт та модернізацію, що здійснюються з метою охорони навколишнього природного середовища³.

¹ Державна служба статистики України (2019). Головна сторінка <<http://www.ukrstat.gov.ua/>>. (2019, січень,10).

² Державна служба статистики України (2019). Головна сторінка <<http://www.ukrstat.gov.ua/>>. (2019, січень,10).

³ Державна служба статистики України (2019). Головна сторінка <<http://www.ukrstat.gov.ua/>>. (2019, січень,10).

Поточні витрати на охорону навколишнього природного середовища – витрати, які здійснюються на підтримку (утримання та експлуатацію) об'єкта (основних засобів природоохоронного призначення) в робочому стані, та входять до складу витрат поточного періоду¹.

Таким чином, в Україні фінансування основних напрямів охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання природних ресурсів здійснюються у вигляді капітальних інвестицій та поточних витрат. Основними статтями витрат на охорону навколишнього природного середовища в Україні є (станом на 2017 р.):

- поводження з відходами (31,69%);
- очищення зворотних вод (29,66%);
- охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату (14,96%).

Переважає частка витрат на охорону навколишнього природного середовища належить поточним витратам, яка у 2017 р. зросла з 58,78% до 65%, а от частка капітальних інвестицій – зменшилась з 41,22% до 35,01%. Зазначене трактуємо як негативні зміни у структурі витрат на охорону навколишнього природного та раціонального використання природних ресурсів.

Розглянемо детальніше структуру капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища за видами природоохоронних заходів та протягом багатьох років (табл. 2).

Таблиця 2

Динаміка капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища та їх структура за видами природоохоронних заходів

Рік	Капітальні інвестиції на охорону навколишнього природного середовища					
	Всього, тис.грн.	у тому числі на:				
		охорону атмосферного повітря і попередження змін клімату, %	очищення зворотних вод, %	поводження з відходами, %	захист і реабілітацію грунту, підземних і поверхневих вод, %	інші заходи, %
2006	2194188,5	34,75	35,45	15,47	11,29	3,03
2007	3080687,6	44,77	26,28	12,61	12,76	3,58
2008	3731400,4	39,57	24,85	11,33	21,10	3,15
2009	3040732,7	41,89	29,02	13,16	13,20	2,73
2010	2761472,1	41,28	26,60	17,22	11,59	3,31
2011	6451034,6	39,31	11,18	18,35	9,91	21,25
2012	6589336,5	37,37	12,85	11,09	8,20	30,48
2013	6038783,0	39,94	13,81	11,82	5,38	29,04
2014	7959853,9	24,06	14,10	9,85	4,52	47,47
2015	7675597,0	18,54	11,06	9,61	5,06	55,74
2016	13390477,3	18,69	8,66	16,49	3,14	53,02
2017	11025535,2	23,65	11,58	22,41	11,65	30,71

Джерело: сформовано на основі статистичних даних²

Оскільки у структурі капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища (за видами природоохоронних заходів) протягом досліджуваного періоду з 2007 року переважна частка інвестицій традиційно спрямовувалася на охорону атмосферного повітря і

¹ Державна служба статистики України (2019). Головна сторінка <<http://www.ukrstat.gov.ua/>>. (2019, січень,10).

² Державна служба статистики України (2019). Головна сторінка <<http://www.ukrstat.gov.ua/>>. (2019, січень,10).

попередження змін клімату, то доцільним є дослідження співвідношення розмірів капітальних інвестицій та обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря (рис. 1).



Рис. 1. Порівняння динаміки капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища та обсягів викидів забруднюючих речовин від 2006 до 2017 рр.*

*дані за 2010–2017 роки без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя, а також без частини зони проведення антитерористичної операції

Джерело: сформовано на основі статистичних даних¹

Як бачимо з рис.1, капітальні інвестиції на охорону навколишнього природного середовища протягом досліджуваного періоду змінюються прискорено демонструючи стійку тенденцію до зростання. Зазначимо, що обсяги викидів забруднюючих речовин також змінюються прискорено, проте демонструють тенденцію до зменшення. Обсяг викидів забруднюючих речовин, які викидаються у атмосферне повітря у цілому має тенденцію до зниження, проте зважаючи на динаміку кількості підприємств, які здійснюють такі викиди, це відбувається більшою мірою за рахунок зменшення ділової активності підприємств, а не завдяки модернізації виробництва та впровадження екологічних технологій.

Узагальнюючи результати проведеного дослідження зазначимо наступне: протягом останніх 10 років видатки на охорону навколишнього природного середовища в Україні прискорено зросли, проте не спостерігаємо значного покращення стану довкілля чи нарощення природно-ресурсного потенціалу. Саме тому постає питання ефективності використання екологічних інвестицій, а також поточних природоохоронних витрат і виявлення резервів зменшення викидів забруднюючих речовин в навколишнє природне середовище.

Оскільки на рівень забруднення навколишнього природного середовища впливає не один, а декілька факторів, між якими існують складні взаємозв'язки, то їх вплив є комплексним. Оцінювати вплив факторів на досліджувану результативну ознаку дозволяють багатоваріантні регресійні моделі. Формула лінійного рівняння множинної регресії має такий вигляд²:

¹ Державна служба статистики України (2019). Головна сторінка <<http://www.ukrstat.gov.ua/>>. (2019, січень, 10).

² Радченко, С.Г. (2015). Системное обеспечение получения многофакторных статистических моделей.

Математика в сучасному технічному університеті: Збірник науково-методичних праць Національного технічного університету України "КПІ", 1, 66 – 71.

$$Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n, \tag{1}$$

де a – параметри рівняння або коефіцієнти регресійної моделі;

Y – теоретичне значення результативної ознаки, або результуючий показник регресійної моделі;

x_1, x_2, \dots, x_n – факторні ознаки регресійної моделі.

n – параметри рівняння;

Коефіцієнти регресійної моделі характеризують вплив відповідного фактора на результативний показник при фіксованому значенні інших факторів. Вони показують, наскільки зміниться значення результативного показника при зміні відповідного фактора на одиницю, та сталому значенні інших показників. Проведений аналіз динаміки, структури та напрямів природоохоронного інвестування дозволив виділити наступні факторні ознаки:

$x_{1,j}$ – капітальні інвестиції на охорону навколишнього природного середовища, млн. грн.;

$x_{2,j}$ – поточні витрати на охорону навколишнього природного середовища, млн. грн.;

$x_{3,j}$ – капітальні інвестиції в інтегровані технології, млн. грн.;

$x_{4,j}$ – капітальні інвестиції в очищення, млн. грн.

Як результативну ознаку розглядатимемо обсяг викидів забруднюючих речовин протягом $J=9$ ($j=1,9$) років ретроспективи (зумовлено відсутністю деяких уданих серед показників Державного Комітету статистики до 2009 року).

Результати регресійного аналізу проведеного за допомогою *STATISTICA* зображені на рис. 2, засвідчують коректність підібраних показників: всі змінні (факторні ознаки), окрім другої (поточні витрати на охорону навколишнього природного середовища), є значимими (виділені червоним).

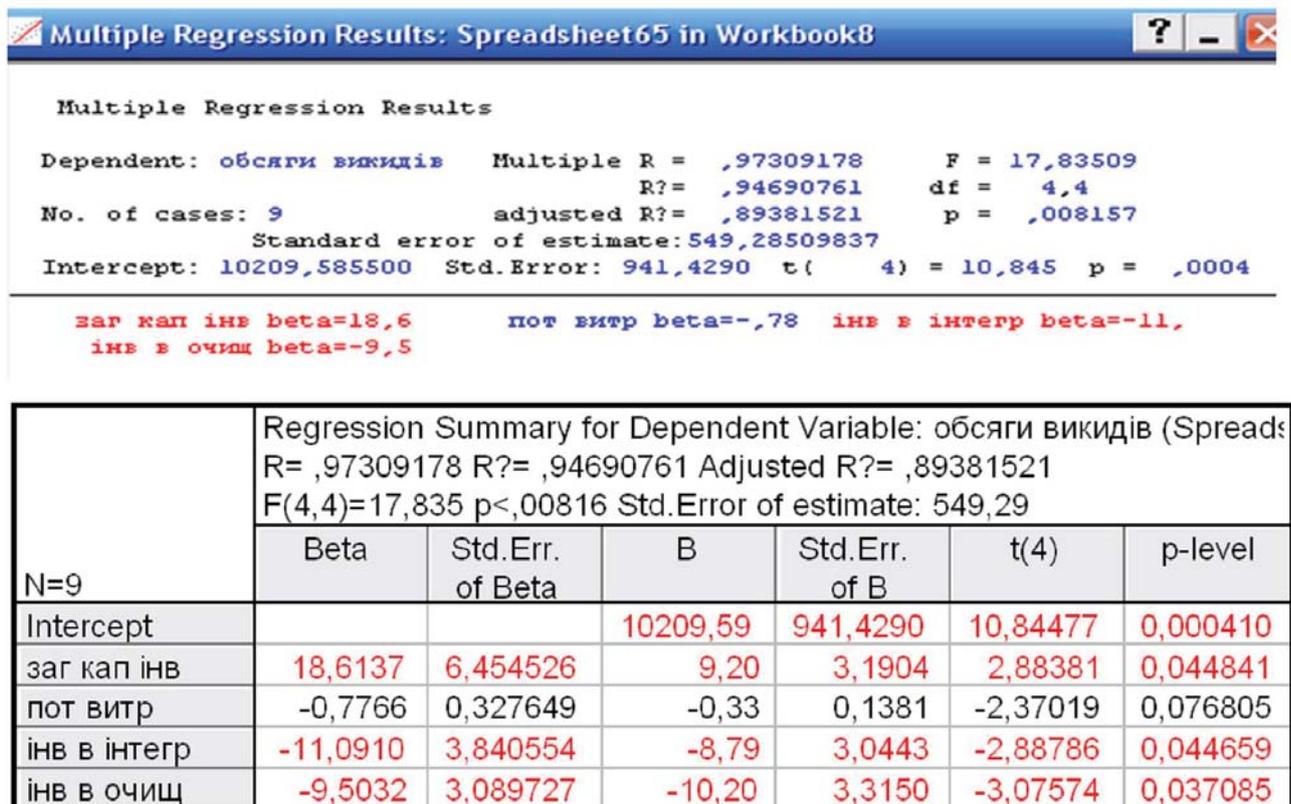


Рис. 2. Основні результати регресійного аналізу проведеного за допомогою *STATISTICA*

Джерело: сформовано на основі проведених розрахунків

Таким чином, багатofакторна регресійна модель впливу на обсяг викидів забруднюючих речовин обсягів капітальних інвестицій та поточних витрат на основні природоохоронні заходи, капітальних інвестицій в інтегровані технології та в очищення обчислена за допомогою *STATISTICA* та має наступний вигляд:

$$Y = 10209,58 + 18,61 x_1 - 0,78 x_2 - 11,09 x_3 - 9,50 x_4$$

Знак, який стоїть перед кожним коефіцієнтом регресійної моделі визначає напрям зв'язку («+» – прямий; «-» – обернений). Розмір коефіцієнта a_0 вказує на достатньо великий вплив на результуючий показник регресійної моделі інших незалежних факторів ($a_0 = 10209,58$), що не включені до даної багатofакторної регресійної моделі.

Розмір коефіцієнта a_1 вказує на те, що при зміні обсягу капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища в Україні на 1 млн. грн. обсяг викидів забруднюючих речовин збільшується на 18,6 тис. т., що означає що залежність між показниками є прямою – чим більший обсяг капітальних інвестицій тим більший обсяг викидів.

Розмір коефіцієнта a_2 характеризує зв'язок між зміною обсягів викидів та розміром поточних витрат на охорону навколишнього природного середовища. Отриманий коефіцієнт – 0,78 вказує на те, що залежність між обсягом викидів забруднюючих речовин та розміром поточних витрат є оберненою – чим менше поточних витрат поточних витрат на охорону навколишнього природного середовища тим більші обсяги викидів, тобто відображає цілком логічну та відому нам закономірність.

Розмір коефіцієнта a_3 вказує на те, що при зміні обсягу капітальних інвестицій в інтегровані технології в Україні на 1 млн. грн. обсяг викидів забруднюючих речовин зменшується на 11,09 тис. т., що свідчить про обернену залежність між показниками – чим більший обсяг капітальних інвестицій тим менший обсяг викидів.

Розмір коефіцієнта a_4 також характеризує наявність оберненого зв'язку між зміною обсягів викидів забруднюючих речовин та розміром капітальних інвестицій в очищення, тобто при зміні обсягу капітальних інвестицій на 1 млн. грн. обсяг викидів зменшується на 9,5 тис. т.

Кожен коефіцієнт регресії адекватно відображає дійсність впливу на обсяги викидів забруднюючих речовин за певних умов.

Показниками тісноти зв'язку при множинній кореляції є парні та множинні (сукупні) коефіцієнти кореляції, а також множинний коефіцієнт детермінації. Парні коефіцієнти кореляції використовують для вимірювання тісноти зв'язку між двома досліджуваними ознаками без урахування їх взаємодії з іншими ознаками, які включені у кореляційну модель. Кореляційний зв'язок між факторами в рівнянні множинної регресії називають колінеарністю або мультиколінеарністю. Методика розрахунку цих коефіцієнтів та їх інтерпретація така сама, як методика розрахунку лінійного коефіцієнта парної кореляції при одно факторному зв'язку. Результат проведених розрахунків коефіцієнтів кореляції представлено в таблиці 3 у формі кореляційної матриці, що відображає колінеарність.

Таблиця 3

Кореляційна матриця

Коефіцієнти кореляції	$x_{1,j}$	$x_{2,j}$	$x_{3,j}$	$x_{4,j}$	y
$x_{1,j}$	1,000000	0,913473	0,928661	0,889729	-0,850772
$x_{2,j}$	0,913473	1,000000	0,810408	0,851775	-0,856340
$x_{3,j}$	0,928661	0,810408	1,000000	0,657641	-0,684256
$x_{4,j}$	0,889729	0,851775	0,657641	1,000000	-0,897464

Джерело: сформовано на основі проведених розрахунків

Обчислені парні коефіцієнти кореляції засвідчують наявність сильного зв'язку між обсягом викидів забруднюючих речовин та обсягом капітальних інвестицій та поточних витрат на охорону навколишнього природного середовища, а також капітальних інвестицій в очищення (найтісніший

кореляційний зв'язок) та значного зв'язку з капітальними інвестиціями в інтегровані технології (трошки слабший кореляційний зв'язок).

Мультиколінеарність ускладнює дослідження впливу окремих факторів на результативну ознаку, оскільки взаємодія колінеарних факторів у моделі подвоюється та спотворює результати:

$$r_{x_1x_3} > r_{yx_1} > r_{yx_3};$$

$$r_{x_1x_2} > r_{yx_2} > r_{yx_1};$$

$$r_{yx_4} > r_{yx_2} > r_{x_2x_4}.$$

Отже, парні коефіцієнти кореляції між факторними та результативною ознаками у двох випадках менші за коефіцієнти кореляції між супутніми факторами, а чим вища колінеарність, тим менш надійними будуть показники впливу окремих факторів.

Перевірку статистичної значущості отриманих результатів здійснювали шляхом:

1. Перевірки значущості коефіцієнта множинної детермінації. Перевірка гіпотези про значимість коефіцієнта множинної детермінації, що дасть змогу зробити висновок про адекватність створеної лінійної регресійної моделі:

H_0 : коефіцієнт детермінації не значимий;

H_1 : коефіцієнт детермінації значимий.

Коефіцієнт множинної (сукупної) детермінації показує, яка частка зміни досліджуваного результативного показника зумовлена впливом факторів, включених у рівняння множинної регресії. Він може мати значення від 0 до + 1. Чим ближчий коефіцієнт множинної детермінації до одиниці, тим більшою є зміна результативного показника під впливом відібраних факторів.

В нашому випадку коефіцієнт множинної детермінації становить 0,9730, що свідчить про існування дуже сильного зв'язку. Це означає, що 97,30% зміни обсягів забруднюючих речовин (результуючого показника у) зумовлені впливом факторів x_1, x_2, x_3, x_4 , включених в регресійну модель. Перевірку гіпотези про вірогідність коефіцієнта множинної детермінації здійснюють за допомогою критерію Стюдента. Якщо емпіричне значення критерію Стюдента перевищує критичне (табличне, теоретичне) при заданому рівні значущості і числі ступенів свободи $k = n - m - 1 = 9 - 4 - 1 = 4$, то можна зробити висновок про вірогідність коефіцієнта множинної детермінації.

2. Перевірки адекватності моделі загалом. Адекватність багатофакторної регресійної моделі перевіряємо за допомогою критерію Фішера з n та $(m-n-1)$ ступенями вільності, формулюючи статистичні гіпотези наступним чином:

H_0 : модель неадекватна (всі коефіцієнти регресії дорівнюють нулю);

H_1 : модель адекватна (хоча б один з коефіцієнтів регресії відмінний від нуля).

Зазначені емпіричні (розрахункові) значення коефіцієнтів порівнюються з критичними (табличними, теоретичними) (табл. 4).

Таблиця 4

Перевірка статистичної значущості отриманих результатів

Критерій	Емпіричне значення	Критичне значення	Порівняння	Висновок
t-критерій Стюдента	37,1575	6,6728	$ t > t_{\text{табл}}$	Приймаємо гіпотезу H_1 . Підтверджено достовірність коефіцієнта множинної кореляції R
F-критерій Фішера	17,8350	15,6538	$F > F_{\text{кр}}$	Приймаємо гіпотезу H_1 . Підтверджено адекватність побудованої багатофакторної регресійної моделі

Джерело: сформовано на основі проведених розрахунків

Як бачимо, емпіричні значення двох критеріїв перевищують критичні, тому в обох випадках приймаємо гіпотезу H_1 і робимо висновок про значимість та достовірність коефіцієнта множинної кореляції R та про адекватність побудованої багатовимірної регресійної моделі.

Далі доцільно визначити фактори, що найбільше впливають на зміну обсягу викидів забруднюючих речовин (результуючого показника), з метою виявлення порівняльного зв'язку і впливу окремих факторів та тих резервів, що в них закладені, обчислимо часткові коефіцієнти еластичності, а також бета-коефіцієнти і дельта-коефіцієнти.

Відмінності в одиницях вимірювання факторів усуваються використанням часткових коефіцієнтів еластичності. Бета-коефіцієнт (стандартизований коефіцієнт регресії) використовується для визначення факторів, які мають найбільший резерв для покращення результативної ознаки з врахуванням відмінностей ступеня варіації факторів, закладених у рівняння множинної регресії. Частковий коефіцієнт еластичності E_i вказує, на скільки відсотків в середньому змінюється результативна ознака із зміною на 1% фактора $x_{i,j}$ при фіксованому значенні інших параметрів. Дельта-коефіцієнт показує, яка частина вкладу досліджуваного фактору в сумарний вплив всіх відібраних факторів (табл. 5).

Таблиця 5

Обчислення параметрів багатовимірної регресійної моделі

Факторні ознаки регресійної моделі	Коефіцієнти регресії, α_i	β -коефіцієнти регресії, β_i	Коефіцієнти еластичності, E_i	Дельта-коефіцієнт, Δ_i
$x_{1,j}$	18,6137	37,6580	24,6311	-16,2739
$x_{2,j}$	-0,7766	-1,8427	-2,0440	0,6834
$x_{3,j}$	-11,0910	-13,9918	-7,8457	7,7990
$x_{4,j}$	-9,5032	-8,8574	-5,5613	8,7646

Джерело: сформовано на основі проведених розрахунків

Проведений аналіз засвідчує, що найбільший вплив на зміну обсягу викидів забруднюючих речовин чинить факторна ознака x_1 – капітальні інвестиції на охорону навколишнього природного середовища, що має прямий вплив на результативну ознаку, а також має найбільший резерв для зменшення викидів забруднюючих речовин у навколишнє природне середовище. Так, при збільшенні останніх на 1% рівень викидів забруднюючих речовин збільшується на 24,63%. Зазначене вказує на досить цікаву тенденцію – чим більші інвестиції на охорону навколишнього природного середовища, тим більший обсяг викидів забруднюючих речовин, таким чином кошти використовуються не за призначення та називаються екологічними інвестиціями не можуть.

Так, у відповідності із методологічними поясненнями до розділу 9. Витрати на охорону навколишнього природного середовища у статистичному збірнику «Довкілля України за 2017 рік» капітальні інвестиції на охорону навколишнього природного середовища це «інвестиції у придбання нових і тих, які були у використанні, або виготовлення власними силами для власного використання матеріальних і нематеріальних активів, витрати на капітальний ремонт та модернізацію, що здійснюються з метою охорони навколишнього природного середовища»¹. Таким чином, підприємства використовують кошти для будівництва нових, розширення, реконструкції, реставрації, технічного переобладнання підприємств загалом, чи певних об'єктів, а також на капітальний ремонт та придбання обладнання природоохоронного призначення довгострокового користування.

Проведене дослідження свідчить про те, що капітальні інвестиції в інтегровані технології та в очищення використовуються за своїм прямим призначенням та окремо чинять сприятливий вплив на обсяги викидів забруднюючих речовин. Так, при збільшенні капітальних інвестицій в інтегровані технології на 1%, обсяги викидів зменшуються на 7,85%, а при збільшенні капітальних інвестицій в очищення – на 3,56%.

¹ Державна служба статистики України (2019). Головна сторінка <<http://www.ukrstat.gov.ua/>>. (2019, січень,10).

Варто зазначити, що найменший вплив на рівень викидів забруднюючих речовин мають поточні витрати на охорону навколишнього природного середовища належать витрати, які здійснюються на підтримку (утримання та експлуатацію) об'єкта (основних засобів природоохоронного призначення), таким чином зазначений витрати мають безглуздий характер.

Висновки з проведеного дослідження. Проведене дослідження дозволило встановити, що в Україні основними складовими природоохоронних видатків на охорону навколишнього природного середовища є капітальні інвестиції та поточні витрати на охорону навколишнього природного середовища. Незважаючи на те, що на сучасному етапі обсяги капітальних інвестицій та поточних витрат на охорону навколишнього природного середовища зростають, інвестиційне забезпечення охорони навколишнього середовища в Україні перебуває на низькому рівні, обсяги природоохоронних інвестицій є недостатніми. Необхідно мобілізувати інвестиції у природоохоронну діяльність з усіх можливих джерел, збільшити державні інвестиції, активізувати альтернативне інвестування, стимулювати притік іноземних інвестицій у природоохоронну діяльність.

References:

1. Vyshnytska, O.I. (2009). Ekologichni investy`ciyi: sutnist`, klasyfikaciya, pry`ncy`py` ta napryamy` realizaciyi [Environmental investments: essence, classification, principles and directions of realization]. *Visnyk Sumskoho derzhavnoho universytetu*, 2, 51-58. [in Ukrainian].
2. Andreeva, N.N. (2006). *Ekologicheskii oriyentirovannyye investitsii: vybor resheniy i upravleniye* [Environmentally focused investments: the range of solutions and management], Odesa: IPREEI NAH Ukrainy. [in Russian].
3. Anischenko, V.O. (2007). Do py`tannya shhodo udoskonalennya teorety`ko-metodologichny`x zasad ekologichnogo investuvannya [To the question of improving the theoretical and methodological foundations of environmental investments]. *Actualni problemy ekonomiky*, 8, 175-183. [in Ukrainian].
4. Arestov, S.V. (2008). *Mexanizm pidvy`shhennya ekonomiko-ekologichnoyi efekty`vnosti pry`rodooxorony`x investy`cij v ekosy`stemni posluy`` [Mechanism of increase of economic and ecological efficiency of environmental investment in ecosystem services] (Abstract of candidate's thesis, Institute of market problems and economic-ecological research). Odesa, Ukraine. [in Ukrainian].*
5. Vazhynskiy, F.A., Chertoryzhskiy, V.M., Kolodiichuk, A.V. (2008). Inozemny`j kapital: ekologichny`j aspekt [Foreign capital: the environmental dimension]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy*, 18.3, 89-94. [in Ukrainian].
6. Didukh, V. (2011). Ekologizaciya innovacijnoyi diyal`nosti vidpovidno do vy`mog stalogo rozvy`tku suspil`stva [Ecologization of innovative activity in accordance with the requirements of sustainable development of society]. *Efektivnist derzhavnoho upravlinnia* [Effectiveness of public administration], 27, 359-369. [in Ukrainian].
7. Rassadnikova, S.I. (2005). Strategiya i takty`ka ekologizaciyi investy`cijnoyi diyal`nosti [Strategy and tactics of greening investment]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy* [Scientific herald of NLTU of Ukraine], 15.6, 396-402. [in Ukrainian].
8. Yevdokimova, M.O. (2013). Finansove zabezpechennia pryrodookhoronnoi diialnosti [Financial support for environmental activities]. *Visnyk Charkivskogo agrarnogo universytetu im. V. V. Dokuchaeva. Ser.: Ekonomichni nauky* [Bulletin of Kharkiv Agrarian University named after V.V. Dokuchaev: Economic sciences], 90, 5, 145-151. [in Ukrainian].
9. Tulai, O.I. (2016). Derzhavna finansova pidtrymka okhorony navkolyshnoho pryrodnogo sredovishcha yak neobkhidna umova staloho liudskoho rozvytku [State financial support for the protection of the natural environment as a prerequisite for sustainable human development]. *Aktualni problemy ekonomiky* [Actual problems of the economy], 1 (175), 200-208. [in Ukrainian].
10. Khvesyuk, M., Holyan, V., Bardas', V. (2013). Formuvannya novoyi modeli fiskal`noho rehulyuvannya pryrodokorystuvannya: instytutsional`ni peredumovy, metodolohichne zabezpechennya ta praktychni rekomendatsiyi [Formation of a new fiscal model of environmental management: institutional background, methodological support and pieces of practical advice]. *Ekonomist*, 9, 4-13. [in Ukrainian].
11. Bardas', V. (2013). Udoskonalennya fiskal`noho rehulyuvannya pryrodokorystuvannya kriz` pryzmu dosyahnennya fiskal`noho optymumu Laffera [Improving fiscal environmental management through the prism of achieving Laffer fiscal optimum]. *Ekonomist*, 10, 42-45. [in Ukrainian].
12. Golyan, V. (2015). Investy`ciyi v ekologiyu: dzherela, formy` ta rezervy` naroshhennya [Investments in the environment: sources, forms and reserve build-up]. *Ekonomist*, 8, 7-11. [in Ukrainian].
13. The state statistics service of Ukraine (2019). *Homepage* <<http://www.ukrstat.gov.ua/>>. (2019, January, 10). [in Ukrainian].
14. Radchenko, S.G. (2015). Sistemnoe obespechenie poluchenija mnogofaktornykh statisticheskikh modelej [System provision obtaining multidimensional correlation models]. *Mathematics in the modern Technical University: Collection of scientific and methodological papers*, 1, 66-71. [in Russian].