

О.Є. Баршнікова
канд. екон. наук

О.Е. Baryshnikova,
Candidate of Econ. Sci.

СТАТИСТИЧНЕ ВИВЧЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ УКРАЇНИ АНТРОПОГЕННИМИ ДЖЕРЕЛАМИ

Abstract. On the basis of data of the state's statistical accounts over Ukraine, the author made the complex analysis of characteristics of the pollution of air. The dynamics and the regional variation of the mean levels of discharges of contaminants in air from various sources per one square kilometer and per one person are analyzed, and the structural changes in the composition of both sources of pollution and main contaminants are evaluated in the interrelation to the dynamics of economic processes in Ukraine.

Однією з найактуальніших проблем розвитку суспільства є проблема збереження навколишнього середовища. Динамічне зростання обсягів та розширення сфери виробничої діяльності спричиняють посилення антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище. Масштаби забруднення довкілля в ряді регіонів України досягли критичних рівнів. Згідно з оцінкою Міжнародного інституту менеджменту навколишнього середовища, щорічні втрати України від погіршення якості середовища проживання до 1989 р. становили 15–20% валового національного доходу, а потім, через зниження останнього, досягли понад 35% і стали найбільшими у світі [1].

Існуючі тенденції визначають об'єктивну необхідність у розробці й реалізації економічної стратегії, спрямованої на удосконалення системи природокористування та зниження негативних наслідків антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище та його компоненти. Реалізації зазначеної мети повинні сприяти всебічне вивчення та комплексний аналіз факторів і наслідків забруднення довкілля, які забезпечують отримання повного обсягу інформації про його стан.

Проблема забруднення навколишнього середовища відображена у працях вчених і практиків України та країн СНД: 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. Міщенко, М.А. Пінігіна, Є.В. Прокопова, В.Г. Сахаєва, М.Т. Трудової та ін.

Однак, незважаючи на численні розробки, актуальним залишається питання статистичного моніторингу антропогенного навантаження як на довкілля, так і на людину. В умовах переходу України до сталого розвитку статистична оцінка забруднення та охорони атмосферного повітря займає вагомe місце у проведенні досліджень у сфері забруднення та охорони життєвого простору людини. В атмосферне повітря країни потрапляє велика кількість забруднюючих речовин, які несуть не тільки екологічну шкоду природному середовищу, але й містять у собі загрозу для здоров'я людини.

Атмосферне повітря забруднюється різними газами, суспендованими дрібними часточками і рідкими речовинами, які негативно впливають на живі істоти, погіршуючи умови їх існування. Джерела його забруднення можуть бути *природними* і *антропогенними*. Природні забруднення атмосфери здебільшого не завдають великої шкоди людині, бо відбуваються за певними біологічними законами і регулюються кругообігом речовин, виявляються періодично.

Антропогене забруднення атмосфери відбувається внаслідок зміни її складу та властивостей під впливом діяльності людини. Антропогенні забруднення атмосферного повітря шкідливими речовинами спричиняються *стаціонарними джерелами* та *пересувними засобами*.

З 1985 р. по 2000 р. спостерігалася стійка тенденція зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря: у 2000 р. порівняно з 1985 р. загальний обсяг викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами скоротився в 3 рази (на 8203,6 тис. т). і становив 3959,4 тис. т.

Останніми роками спостерігається збільшення обсягів викидів в атмосферне повітря забруднюючих речовин від стаціонарних джерел забруднення, зокрема у 2007 р. порівнянно з 2000 р. вони зросли на 852,8 тис. т. (+21,5%), що пов'язано з деяким пожвавленням економіки. Найвищий темп приросту (31,7%) за цей період належав пересувним джерелам викидів (табл. 1).

Таблиця 1

Базисні індекси показників забруднення атмосферного повітря

	1985 = 100%					2000=100%	
	1990	1995	2000	2005	2007	2005	2007
Всього викинуто шкідливих речовин в атмосферу:	82,8	39,9	31,5	35,2	39,3	112,0	124,9
– пересувними джерелами	92,4	27,2	29,5	32,5	38,8	110,4	131,7
– стаціонарними джерелами	77,6	46,8	32,6	36,7	39,6	112,7	121,6

Загальний обсяг викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря в Україні у 2007 р. становив 7379 тис. т, у т. ч. від стаціонарних джерел 4812,2 тис. т, від пересувних – 2566,7 тис. т. Динаміка обсягів викидів шкідливих речовин в атмосферу антропогенними джерелами забруднення подана на рис. 1.

На динаміку викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря впливають економічні процеси в Україні [3]. Основною причиною зменшення викидів шкідливих речовин стаціонарними джерелами у 1991–2000 рр. є скорочення обсягів виробництва. В Україні обсяги промислового виробництва за цей період зменшились майже удвічі, а обсяг викидів – у 2,4 разу. Темпи зменшення викидів шкідливих речовин випереджали темпи падіння обсягів промислового виробництва у 2000 р. в 1,2 разу.

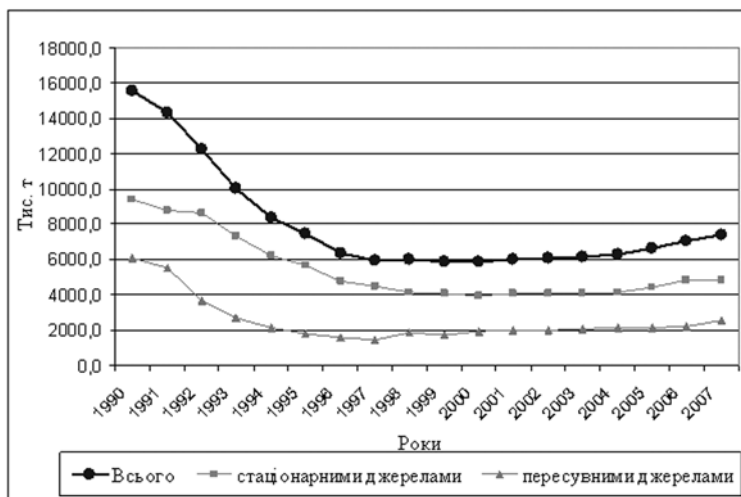


Рис. 1. Динаміка викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря антропогенними джерелами у 1990–2007 рр.

Проте, як зазначив Світовий банк, "...деякі промислові підприємства пішли лише на незначне скорочення обсягу виробництва продукції для збереження робочих місць... такі заходи можуть призвести до зниження експлуатації систем контролю за рівнем викидів і спричинити менше, порівнянно з обсягом виробництв, зниження рівня забруднення повітря" [5].

Саме з цієї причини загальні тенденції до зміни обсягів виробництва і обсягів викидів шкідливих речовин не корелюють між собою (рис. 2). Тобто, за офіційними даними, доцільний аналіз тенденцій обсягів викидів шкідливих речовин, не ідентифікуючи причинний комплекс.

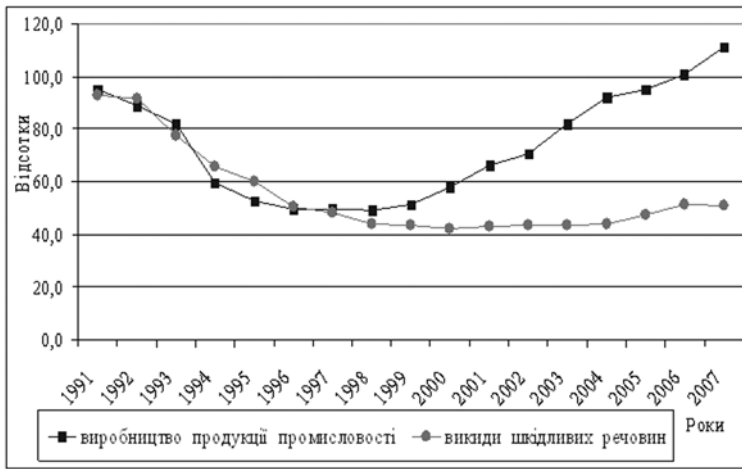


Рис. 2. Індеси промислового виробництва та викидів шкідливих речовин в атмосферу стаціонарними джерелами забруднення, % до 1990 р.

Зі зміною обсягів викидів шкідливих речовин в атмосферу певною мірою змінювалася структура джерел забруднення (табл. 2). Зміни в складі сукупності за певний період є наслідком структурних зрушень.

Таблиця 2

Структурні зрушення в складі джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферу у 1990–2007 рр.

Роки	Викиди забруднюючих речовин				Всього тис. т
	Стаціонарними джерелами		Пересувними джерелами		
	тис. т	%	тис. т	%	
1985	12163,0	64,8	6613,9	35,2	18776,9
1990	9439,1	60,7	6110,3	39,3	15549,4
1995	5687,0	76,0	1796,5	24,0	7483,5
2000	3959,4	67,0	1949,2	33,0	5908,6
2005	4464,1	64,6	2451,5	35,4	6915,6
2007	4812,2	65,2	2566,7	34,8	7379,0

У 1990 р. питома вага викидів шкідливих речовин в атмосферу від пересувних джерел становила майже 40%, а в 1995 р. – 24%. Лише за останні 12 років частка викидів від стаціонарних джерел зменшилась на 10,8 п.п., натомість зросла частка викидів пересувними засобами.

Слід зауважити, що за 1990–2002 рр. відображаються дані викидів шкідливих речовин пересувними засобами лише автомобільним транспортом, починаючи з 2003 р. – автомобільним, залізничним, авіаційним та водним транспортом, з 2007 р. – автомобільним, залізничним, авіаційним, водним транспортом та виробничою технікою.

У 2007 р. щільність викидів від усіх джерел забруднення в розрахунку на квадратний кілометр території країни становила 12,2 т шкідливих речовин, а на душу населення – 158,2 кг, що є меншою порівнянно з викидами у 1985 р. у 2,5 та 2,3 разу відповідно, але в порівнянні з 2000 р. на 24,5% та 32,5% відповідно більшою (табл. 3).

Таблиця 3

**Динаміка середніх рівнів викидів шкідливих речовин
в атмосферне повітря в розрахунку на квадратний кілометр території та на душу
населення різними джерелами забруднення**

	Стаціонарними джерелами		Пересувними джерелами		Стаціонарними і пересувними джерелами	
	на 1 кв. км, т	на 1 особу, кг	на 1 кв. км, т	на 1 особу, кг	на 1 кв. км, т	на 1 особу, кг
1985	20,1	238,9	11,0	129,9	31,1	368,8
1990	15,6	181,9	10,1	117,8	25,8	299,7
1995	9,4	110,4	3,0	34,9	12,4	145,2
2000	6,6	80,0	3,2	39,4	9,8	119,4
2005	7,4	94,0	3,6	45,5	11,0	140,0
2007	8,0	103,3	4,3	55,0	12,2	158,2

По пересувних джерелах найменші середні рівні викидів на 1 кв. км та в розрахунку на душу населення були зафіксовані у 1995 р. (зменшилися в 3,7 разу порівняно з 1985 р.).

По стаціонарних джерелах забруднення середні рівні викидів на 1 кв. км та в розрахунку на душу населення у 2000 р. порівнянно з 1985 р. зменшилися майже в 3 рази, але вже у 2007 р. порівнянно з 2000 р. ці показники збільшилися на 25% і 32,5% відповідно.

Щільність викидів від стаціонарних джерел забруднення у розрахунку на квадратний кілометр території країни у 2007 р. становила 8,0 т шкідливих речовин, а на душу населення – 103,3 кг. Проте, в окремих регіонах ці показники значно перевищили середній рівень по країні (табл. 4). Зокрема, в Донецькій області обсяги викидів у розрахунку на 1 кв. км були більшими у 7,8 разу, а на душу населення – у 3,5 разу, Дніпропетровській – відповідно в 4,4 та 3,2, Луганській – у 2,6 та 2,2, Івано-Франківській – у 2,4 та 1,9, Запорізькій області – в 1,1 та 1,2 разу більше [2].

Більше половини викидів шкідливих речовин в атмосферу (57,5%) здійснюється підприємствами Донецької та Дніпропетровської областей.

На території Донецької області, яка становить лише 4,4% від загальної площі України, зосереджена п'ята частина промислового потенціалу нашої країни. Область забезпечує кожен другу тону видобутку вугілля в Україні, 45% виробництва чавуну,

44% сталі, 47% прокату чорних металів, більше половини коксу, майже чверть мінеральних добрив, 28% синтетичного аміаку, третину сірчаної кислоти, весь випуск вугільних очисних і прохідницьких комбайнів, 96% прокатного устаткування, 99,7% побутових холодильників, п'яту частину шиферу та віконного скла, 94% видобутку харчової солі. Підприємства саме цих галузей є основними джерелами забруднення повітряного басейну. Обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря підприємствами добувної промисловості становлять 29,5%, чорної металургії – 32,7%, енергетики – 30,1%.

На території Дніпропетровської області (5,3% території країни) розташовано 733 підприємства, викиди шкідливих речовин в атмосферу від них у 2007 р. становили 23,2%. Частка від сумарної кількості викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря від підприємств металургії становить 53,8%, електроенергетики – 19,3%, вугільної галузі – 5,1%.

Таблиця 4

**Викиди шкідливих речовин в атмосферу
від стаціонарних джерел забруднення за регіонами у 2007 р.**

	Викиди, тис.т	У % до підсум- ку	Щільність викидів, кг		Відхилення від середньої щільності викидів по Україні, разів	
			на 1 кв.км	на 1 особу	на 1 кв.км	на 1 особу
Україна	4812,2	100,0	7973,4	103,3	1,0	1,0
АР Крим	33,8	0,7	1295,0	17,1	0,2	0,2
Вінницька	152,4	3,2	5752,6	90,8	0,7	0,9
Волинська	11,5	0,2	569,7	11	0,1	0,1
Дніпропетровська	1118,8	23,2	35046,8	328	4,4	3,2
Донецька	1653,0	34,3	62338,3	362,5	7,8	3,5
Житомирська	19,2	0,4	644,3	14,7	0,1	0,1
Закарпатська	22,9	0,5	1792,1	18,3	0,2	0,2
Запорізька	231,6	4,8	8519,6	125,9	1,1	1,2
Івано-Франківська	269,9	5,6	19380,6	195	2,4	1,9
Київська	94,0	2,0	3343,9	53,5	0,4	0,5
Кіровоградська	20,2	0,4	820,0	19,3	0,1	0,2
Луганська	542,7	11,3	20340,1	229,1	2,6	2,2
Львівська	110,5	2,3	5061,1	42,9	0,6	0,4
Миколаївська	22,6	0,5	921,7	18,8	0,1	0,2
Одеська	35,4	0,7	1061,8	14,8	0,1	0,1
Полтавська	100,2	2,1	3487,1	64,8	0,4	0,6
Рівненська	18,5	0,4	922,5	16	0,1	0,2
Сумська	29,1	0,6	1220,3	24,2	0,2	0,2
Тернопільська	20,5	0,4	1481,4	18,5	0,2	0,2
Харківська	159,9	3,3	5089,1	57	0,6	0,6
Херсонська	9,4	0,2	331,4	8,5	0,0	0,1
Хмельницька	23,4	0,5	1134,6	17,3	0,1	0,2
Черкаська	38,3	0,8	1830,0	29	0,2	0,3
Чернівецька	4,3	0,1	538,0	4,8	0,1	0,0
Чернігівська	39,0	0,8	1223,5	33,6	0,2	0,3
м. Київ	26,5	0,6	31681,3	9,7	4,0	0,1
м. Севастополь	4,6	0,1	5278,8	12	0,7	0,1

Підприємствами м. Києва в розрахунку на 1 кв. км території було викинуто 31,7 т шкідливих речовин, що перевищило середній показник по країні в 4 рази. Місто Київ має потужний промисловий комплекс різногалузевих підприємств, подекуди з неудосягнутими енерговитратними та ресурсовитратними технологіями без належної очистки викидів. Протягом 2007 р. викиди забруднюючих речовин у повітряний басейн міста здійснювали 418 підприємств, установ та організацій міста. Від них в атмосферу надійшло 26,5 тис. т забруднюючих речовин.

У 2007 р. кількість підприємств, що мали викиди шкідливих речовин в атмосферу, становила 10 868 одиниць, що на 27% менше порівнянно з 2000 р. При зниженні кількості підприємств, що мали викиди шкідливих речовин в атмосферу, спостерігається значне підвищення (на 57%) середнього рівня викидів шкідливих речовин у розрахунку на 1 підприємство: з 282 т у 2000 р. до 442,8 т у 2007 р.

При вивченні та аналізі забруднення атмосферного повітря стаціонарними джерелами важливе значення має характеристика нерівномірності розподілу викидів між окремими видами економічної діяльності. Оцінка нерівномірності базується на порівнянні часток розподілу кількості підприємств і обсягу викидів шкідливих речовин.

Розрахунки, представлені в табл. 5, свідчать про те, що майже 35% викидів шкідливих речовин в атмосферу здійснюється підприємствами з виробництва та розподілу електроенергії, газу та води (7,1% від загалу підприємств, які здійснюють викиди). У середньому одне підприємство цієї галузі викинуло в атмосферне повітря 2148,3 т за 2007 р., що перевищило середній викид у розрахунку на 1 підприємство по Україні майже в 5 разів.

Підприємства металургійного виробництва та виробництва готових металевих виробів (3,4%) здійснюють 29% загального обсягу забруднення. У 2007 р. порівняно з 2006 р. викиди підприємств зазначеної галузі збільшилися на 5,4%. У середньому одне підприємство цієї галузі викинуло у 2007 р. 3768,4 т, що перевищило середній викид у розрахунку на одне підприємство по Україні у 8,5 разу.

Викиди забруднюючих речовин в атмосферу підприємствами *добувної промисловості* складають п'яту частину всіх викидів стаціонарних джерел забруднення. Частка підприємств добувної промисловості становила 4,6% загальної кількості всіх підприємств усіх видів економічної діяльності, які мали викиди забруднюючих речовин у 2007 р.

Таблиця 5

Викиди шкідливих речовин в атмосферу від стаціонарних джерел забруднення за видами економічної діяльності у 2007 р.

	Кількість підприємств, які мали викиди		Обсяги викидів		Середній викид на 1 підприємство
	од.	%	тис. т	%	т
Всі види економічної діяльності	10868	100,0	4812,2	100,0	442,8
Добувна промисловість	497	4,6	1017,4	21,1	2047,1
Переробна промисловість	4417	40,6	1780,6	37,0	403,1
Виробництво коксу, продуктів нафтоперероблення та ядерних матеріалів	49	0,5	99,3	2,1	2026,3
Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів	371	3,4	1398,1	29,1	3768,4

Закінч. табл. 4

Виробництво та розподілення електроенергії, газу та води	772	7,1	1658,5	34,5	2148,3
Діяльність транспорту та зв'язку	1163	10,7	227,6	4,7	195,7
Інші види економічної діяльності	4019	37,0	128,1	2,7	31,9

У 2007 р. від промислових підприємств, взятих на державний облік територіальними органами Міністерством охорони навколишнього природного середовища України, у повітряний басейн країни надійшло 4,8 млн. т шкідливих речовин (на 10,0 тис. т, або на 0,2% менше, ніж у 2006 р. та у 2 рази менше порівняно з 1990 р.). Із загальної кількості шкідливих викидів 890,6 тис. т (18,5%), зокрема, метан (884,1 тис. т) та оксид азоту (6,5 тис.т) належать до парникових газів. Крім цих речовин, в атмосферу надійшло 183,7 млн. т діоксиду вуглецю, який також впливає на зміну клімату.

Вуглекислий газ (CO₂), метан (CH₄), закис азоту (N₂O) та озон (O₃) є парниковими газами прямої дії, оскільки вони безпосередньо викликають парниковий ефект. Хоча ці гази постійно виробляються в атмосфері природним чином, збільшення їх концентрації останнім часом є значною мірою наслідком людської діяльності. Таке зростання концентрації парникових газів вплинуло на атмосферний баланс Землі та в майбутньому може суттєво змінити клімат планети.

Обсяги і структура викидів в атмосферу стаціонарними джерелами за основними інгредієнтами змінювалися, про що свідчать дані табл. 5.

Таблиця 5

Обсяги і структура викидів шкідливих речовин в атмосферу

Шкідливі речовини	2004		2005		2006		2007	
	тис. т	%	тис. т	%	тис. т	%	тис. т	%
Оксид вуглецю	1318	31,7	1320,3	29,7	1346,4	28,1	1404,2	29,2
Діоксид та інші сполуки сірки	986,4	23,7	1129,5	25,4	1339,8	28,0	1321,5	27,4
Метан	745,1	17,9	812,8	18,3	911,8	19,0	884,1	18,4
Речовини у вигляді суспенд. твердих часток	624,4	15,0	697,6	15,7	696,9	14,5	696,5	14,5
Сполуки азоту	333,7	8,0	343,5	7,7	351,8	7,3	364,3	7,6
Неметанові ЛОС	91,6	2,2	90,8	2	87,2	1,8	83,1	1,7
Метали, їх сполуки	54,3	1,3	50,2	1,1	52,8	1,1	54,3	1,1
Інші	5	0,1	4,6	0,1	3,7	0,1	4,2	0,1
Всього	4158,5	100,0	4449,3	100,0	4790,4	100,0	4812,2	100,0

стаціонарними джерелами за основними інгредієнтами у 2004–2007 рр.

У 2007 р. порівняно з 2004 р. частка діоксиду та інших сполук сірки у складі шкідливих речовин збільшилась на 3,7 п.п. (27,4%–23,7%), частка метану – на 0,5

п.п. (18,4%–17,9%), а частка неметанових летких органічних сполук (ЛОС), навпаки, зменшилася на 0,5 п.п. (1,7%–2,2%). До інших газоподібних речовин входять: ціаністий водень, ацетон, аміак, фтористі та хлористі сполуки тощо.

Хоча загальна емісія п'яти основних типів забруднюючих речовин в атмосферне повітря знизилася порівнянно з 2004 р., окремі токсичні речовини перевищують стандарти ВООЗ майже в усіх великих містах України.

Таким чином, комплексний аналіз показників забруднення атмосферного повітря показав, що рівень та характер забруднень на території країни істотно відрізняється в окремих її регіонах. Найгірша екологічна ситуація склалась у промислових регіонах, передусім у *Донецькій* та *Дніпропетровській* областях.

Аналіз динаміки забруднення атмосферного повітря показав, що з 2000 р. по 2004 р. спостерігалась тенденція до стабілізації рівня обсягів викидів з деякими коливаннями. Це свідчить про стабілізацію темпів росту промислового виробництва після тривалого періоду (1985–2000 рр.) зниження економічної активності і відповідного зменшення обсягів викидів на той час. Зростання обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря у 2000–2007 рр. пов'язано із відповідним зростанням обсягів виробництва. Але слід відзначити, що темпи зростання виробництва перевищують темпи зростання викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Проведений аналіз джерел забруднення, галузевої і регіональної варіації рівнів забруднення атмосфери в Україні показав тенденцію посилення негативного пресингу на атмосферу в результаті недостатньої економічної зацікавленості виробничих об'єктів в ефективній природоохоронній діяльності.

Ураховуючи, що базовими галузями економіки України, які активно розвиваються, є металургійна, машинобудівна, добувна й хімічна, саме їм необхідно приділити найбільшу увагу з погляду впливу на навколишнє середовище. У той же час цим галузям промисловості властиві висока матеріалоемність та низька енергоефективність виробництва, що зумовлюють високий рівень впливу на довкілля. Україна зараз є однією з найбільш енерговитратних країн світу, її частка у світовому споживанні енергії становить 1,9%, у той час як населення – 1% людства [4].

Основними причинами забруднення атмосфери є використання технологій, велика частина яких не відповідає сучасним екологічним вимогам, із значною частиною морально застарілого і фізично зношеного устаткування, невиконання у встановлені терміни атмосферозахисних заходів щодо зниження шкідливих викидів, низький рівень експлуатації пилогазоочисних споруд. Істотну частку в забрудненні повітря вносить погіршення якості палива та різке збільшення кількості автотранспорту.

Сучасний кризовий стан економіки України ускладнює вирішення екологічних проблем. У зв'язку із цим важливим є створення таких умов діяльності підприємств, за яких вони були б змушені займатися атмосфероохоронною діяльністю або бути матеріально зацікавленими в реалізації заходів з охорони атмосфери.

Кризова екологічна ситуація, що виникла в даний час в Україні, об'єктивно є

результатом загальної несприятливої соціально-економічної обстановки і політики природокористування в країні, що склалася в попередні роки. У сучасних умовах є очевидним, що проблема навколишнього середовища й економічного розвитку не можуть розглядатися відокремлено.

1. Від виробництва до ефективного споживання енергії : посіб. для вчителів / О. І. Соловей, А. В. Праховник, Є. М. Іншеков та ін. – К. : Київ. нот. ф-ка, 1999. – 400 с.
2. Викиди шкідливих речовин в атмосферу від стаціонарних джерел забруднення у 2007 році : експрес-випуск / Держкомстат України. [електрон. ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua/express/expr2008/0308/57.doc>
3. *Линюк О.* Вплив обсягів виробництва на динаміку викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря / О. Линюк // Труди Всеукр. наук. конф. студентів та молодих учених “Управління розвитком соціально-економічних систем: глобалізація, підприємництво, стале економічне зростання”. – Ч. 3. – Донецьк : ДонНУ. – 2000. – С. 24–26.
4. ПЕК України у цифрах і фактах / М.П. Ковалко, Ю.О. Віхарев, С.П. Денисюк та ін. ; за ред. Ковалка М.П. – К. : Укр. енциклопед. знання, 2000. – 152 с.
5. Улучшение состояния окружающей среды : проблемы и задачи экологии в новых независимых государствах : информ. докл. к Четвертой всеевроп. конф. министров окружающей среды. Орхус, 23–25 июня 1998 г. / Всемирный банк. – 32 с.