

УДК 519.86:629.331

ОЦІНКА РІЧНИХ ЗБИТКІВ ВНАСЛІДОК ЗАБРУДНЕННЯ ПРИЗЕМНОГО ШАРУ АТМОСФЕРИ АВТОТРАНСПОРТОМ НА ПРИКЛАДІ МІСТА КАМ'ЯНЕЦЬ–ПОДІЛЬСЬКОГО

Кушнір О.К., аспірант (ТНЕУ)

Проведено оцінку збитків довкіллю автотранспортом міста Кам'янець-Подільського на прикладі шкідливої речовини другого класу небезпеки – діоксиду азоту. Використано методику розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від транспортних засобів та інструкцію про порядок обчислення та сплати збору за забруднення навколишнього природного середовища.

Ключові слова: забруднення навколишнього середовища, збитки довкіллю, забруднюючі речовини, парникові гази, збір за забруднення навколишнього середовища.

Постановка проблеми. Однією із основних проблем великих та середніх міст є забруднення приземного шару атмосфери шкідливими викидами. Статистичні дані отримані по різних містах України показали, що у зв'язку зі спадом виробництва, а також зі спадом виробництва на промислових підприємствах, які суттєвим чином забруднювали атмосферу, головним забруднювачем приземного шару атмосфери переважно усіх міст України є автотранспорт [1, 2]. Частка забруднення автотранспортом для різних міст коливається від 60 % усіх забруднень аж до 90 % [3, с.63].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Особливо актуальною проблема забруднення атмосфери є для центральної частини міста. Як правило, розмір збитків внаслідок забруднення автотранспортом є достатньо високим. Проте, на сьогоднішній день не існує адекватних методик для їх оцінки. Існуюча методика оцінки збитків від викидів шкідливих речовин автотранспортом затверджена Державним комітетом статистики України наказом від 13.11.2008 №452 [4], базується на визначенні об'ємів викидів забруднюючих речовин і парникових газів та їх перерахунку в збитки, виражені в грошовому еквіваленті, з врахуванням класу небезпеки речовини, промислового значення населеного пункту, відповідно до „Інструкції про порядок обчислення та сплати збору за забруднення навколишнього природного середовища” [5], затвердженої спільним наказом Мінекобезпеки та ДПА №162/379 від 19.07.99 р.

Оцінка сумарних викидів автотранспорту передбачає використання таких показників:

- кількість транспортних засобів, які знаходяться у приватній власності населення у містах, селищах міського типу та сільській місцевості (за місцем їхньої реєстрації);

- середньорічне споживання палива одним транспортним засобом;

- чисельність населення у регіоні, населеному пункті;

- витрати палива на пробіг і транспортну роботу автотранспорту;

- питомі викиди забруднюючих речовин та парникових газів з одиниці використаного палива та коефіцієнти технічного стану автотранспорту.

Зрозуміло, що такі показники є не завжди точними, тоді сама методика, яка використовує такі дані теж далека від точності. В той же час, реальні викиди в атмосферу великою кількістю одиниць транспорту можна оцінити шляхом вимірювання концентрацій шкідливих речовин у різних частинах міста, побудови моделей динаміки цих концентрацій з врахуванням метеорологічних та кліматичних умов. Для порівняння розроблених методів все ж необхідно проводити оцінку викидів забруднюючих речовин та парникових газів автотранспорту із існуючими методиками.

Формулювання цілей статті. Оцінка масштабів збитків на прикладі конкретного міста з використанням методики [4] з подальшим порівнянням результатів наведених в працях [6, 7].

Основний матеріал дослідження. Таким чином, оцінку збитків будемо проводити на основі методики розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від транспортних засобів на даних міста Кам'янець – Подільського.

Опишемо алгоритм розрахунку викидів шкідливих речовин покроково. Він відрізняється окремо для фізичних осіб та суб'єктів господарювання.

Для фізичних осіб:

крок 1 – встановлення кількості транспортних засобів у населеному пункті;

крок 2 – встановлення середньорічного споживання палива одним транспортним засобом;

крок 3 – встановлення чисельності населення у населеному пункті;

крок 4 – встановлення питомих викидів забруднюючих речовин та парникових газів;

крок 5 – визначення річних обсягів використання палива в населеному пункті;

крок 6 – визначення викидів забруднюючих речовин від використання окремих видів палива;

крок 7 – визначення викидів свинцю від використання етильованого бензину;

крок 8 – визначення сумарних викидів забруднюючих речовин.

Для юридичних осіб:

крок 1 – встановлення витрат палива на пробіг і транспортну роботу;

крок 2 – встановлення питомих викидів забруднюючих речовин з одиниці використаного палива та коефіцієнтів технічного стану автотранспорту;

крок 3 – визначення викидів забруднюючих речовин від використання палива (крім свинцю);

крок 4 – визначення викидів свинцю від використання етильованого бензину;

крок 5 – визначення сумарних викидів забруднюючих речовин.

Базовою інформацією для розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів є статистична інформація щодо обсягів використання пересувними транспортними засобами палива (бензину автомобільного, газойлів (дизельного палива), передбачена державними статистичними спостереженнями, та питомі викиди забруднюючих речовин і парникових газів в атмосферу від споживання однієї тонни палива, рекомендовані Міністерством охорони навколишнього природного середовища. Викиди свинцю визначаються тільки від споживання етильованого бензину. Частка етильованого бензину в загальній кількості спожитого бензину доводиться щорічно до територіальних органів державної статистики Держкомстатом. Викиди вуглекислого газу від транспортних засобів визначаються тільки від використання бензину та газойлів (дизельного палива), палива бензинового реактивного, бензину авіаційного, палива реактивного типу гас та від гасу для технічних цілей.

Усереднена кількість транспортних засобів, які перебувають у приватній власності населення, у розрахунку на 1000 осіб наявного населення у регіоні визначається щорічно, виходячи із даних адміністративної звітності Міністерства внутрішніх справ за формою №4-ТЗ „Звіт про кількість та технічний стан автомобілів, автобусів, мототранспорту і причепів (напівпричепів)” щодо кількості транспортних засобів, які належать населенню регіону, та середньорічної чисельності наявного населення, яке проживає у регіоні, отриманої з форми державного статистичного

$$B_{\text{да}} = 2164,2 * 21,0 * 0,9 + 1251,9 * 31,4 * 0,95 + 223,0 * 21,0 * 0,9 = 82,47 \text{ (тонн)}.$$

спостереження №А-1 „Загальні підсумки природного руху населення”.

Узагальнені викиди забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від роботи транспортних засобів, що перебувають у приватній власності населення у районах, областях, містах обласного та республіканського підпорядкування, включаючи підпорядковані їм населені пункти, та по країні у цілому, розраховуються на основі отриманих даних у розрізі населених пунктів.

Для роботи автотранспорту юридичних осіб використовується бензин, газойлі (дизельне паливо), зріджений нафтовий газ, стиснений природний газ. Джерелом інформації про витрати палива на пробіг та транспортну роботу автотранспорту є дані розділу 2 «Витрати палива на експлуатацію автомобілів» державного статистичного спостереження за формою №2-ТР (річна) „Звіт про роботу автотранспорту”, яку подають юридичні особи та їх відокремлені підрозділи, що експлуатують автомобільний транспорт.

Сумарні обсяги викидів забруднюючих речовин та парникових газів за видами економічної діяльності та організаційно-правовими формами господарювання визначаються з використанням чинних класифікацій.

Оцінимо збитки від викидів транспортних засобів для міста Кам'янець – Подільського на прикладі шкідливої речовини другого класу небезпеки – діоксиду азоту.

За даними відділу ДАІ УМВС України в Хмельницькій області в Кам'янці – Подільському на 2007 рік числилося 14218 транспортних засобів у власності населення, тобто $K_{\text{мз}} = 14218$. За даними відділу державної статистики в Хмельницькій області у 2007 році було використано фізичними особами пального у кількості (табл. 1).

Річні обсяги використання палива Π_i на потреби транспортних засобів, що перебувають (зарєстровані) у приватній власності населення, у розрізі населених пунктів розраховуються на підставі даних таблиці (графа 1).

Річне споживання i -го виду палива транспортними засобами у приватній власності населення, як видно з таблиці, є: бензину моторного – 2164,2 т.; дизельного пального – 1251,9 т.; газу скрапленого для автомобілів – 223,0 т.

Проведемо оцінку сумарних викидів діоксиду азоту у повітря від роботи транспортних засобів, що перебувають у приватній власності населення у Кам'янці – Подільському:

Загально – економічні питання

Отже, від забруднення транспорту населення міста Кам'янця – Подільського у 2007 році в повітря потрапило 82,47 тонн діоксиду азоту.

Далі проведемо оцінку викидів діоксиду азоту у повітря від автотранспорту, який

використовується юридичними особами.

За даними відділу державної статистики в Хмельницькій області для 2007 року витрати палива на експлуатацію автомобілів міста були (табл.3).

Таблиця 1.

Форма 3 - торг

	№ рядка	Продано (відпущено) у роздріб населенню		Крім того оптовий продаж (відпуск) підприємствам і підприємцям		Запаси на АЗС, тонн
		тонн	тис.грн	тонн	тис.грн	
Бензин моторний у тому числі	500	2164,2	12085,7	232,8	1039,2	
А-72-80	501	538,7	2809,1	164,5	703,3	
А-90-93	502	764,6	4269,5	29,5	139,8	
А-94-98	503	860,9	5007,1	38,8	196,1	
Дизельне паливо (газойль)	504	1251,9	5933,2	91,6	441,8	
Газ стиснений для автомобілів	505					
Газ скраплений для автомобілів	506	223,0	1086,4			6,5
Газ скраплений для побутових потреб	507					

Таблиця 2.

Питомі викиди діоксиду азоту в атмосферу від споживання однієї тонни палива та коефіцієнти технічного стану транспортних засобів

Забруднюючі речовини та парникові гази	Види палива (кг/т)				Коефіцієнт впливу технічного стану транспортних засобів на питомі викиди (K_{mc})			
	бензин	газойлі (дизельне паливо)	газ скраплений	газ стиснений	бензин	газойлі (дизельне паливо)	газ скраплений	газ стиснений
Діоксид азоту	21,0	31,4	21,0	27,4	0,9	0,95	0,9	0,9

Таблиця 3.

Витрати палива на експлуатацію автомобілів

Найменування показника	Код рядка	Бензин, тис.літрів	Дизельне паливо, тис.літрів	Газ зріджений, тис.літрів	Газ стиснений, тис.м ³
А	Б	1	2	3	4
Усього (сума рядків 902, 905, 907, 908, 911)	901	1967,1	4315,6	156,7	1390,1
у тому числі:					
вантажними автомобілями	902	933,0	3208,4	144,2	596,2
з них газодизельними	903	x	-	x	-
пасажирськими автобусами	905	274,4	748,2	-	767,8
пасажирськими легковими автомобілями	907	509,1	48,9	1,5	-
спеціальними автомобілями легковими	908	92,3	-	-	-
спеціальними автомобілями нелегковими	911	158,3	310,1	11,0	26,1
з них газодизельними	912	x	-	x	-

Витрати палива на експлуатацію автомобілів наведені в одиницях об'єму. Для їх переведення у вагові одиниці застосовують спеціальні коефіцієнти (K_i). Тоді обсяги витрат палива будуть відповідно:

- для газу скрапленого – $M = 0,55 * 156,7 = 86,19$ (т);
- для газу стисненого – $M = 0,59 * 1390,1 = 820,16$ (т).
- для бензину – $M = 0,74 * 1967,1 = 1455,66$ (т);
- для газойлів (дизельного палива) – $M = 0,85 * 4315,6 = 3668,26$ (т);

Таблиця 4.

Питомі викиди в атмосферу від споживання однієї тонни палива та коефіцієнти впливу технічного стану автотранспорту

Питомі викиди забруднюючих речовин та парникових газів від автотранспорту (кг/т)			Коефіцієнти впливу технічного стану автотранспорту на питомі викиди
Групи автомобілів	Вид палива	Діоксид азоту	Діоксид азоту
Вантажні автомобілі	Бензин	21,6	0,9
	Газойлі (дизельне паливо)	31,4	0,95
	Газ скраплений	21,6	0,9
	Газ стиснений	27,4	0,9
Пасажирські автобуси	Бензин	20,5	0,9
	Газойлі (дизельне паливо)	31,0	0,95
	Газ скраплений	20,5	0,9
	Газ стиснений	26,5	0,9
Пасажирські легкові автомобілі	Бензин	21,0	0,9
	Газойлі (дизельне паливо)	31,4	0,95
	Газ скраплений	21,0	0,9
	Газ стиснений	27,4	0,9
Спеціальні легкові автомобілі	Бензин	21,0	0,9
	Газойлі (дизельне паливо)	31,4	0,95
	Газ скраплений	21,0	0,9
	Газ стиснений	27,4	0,9
Спеціальні нелегкові автомобілі	Бензин	21,6	0,9
	Газойлі (дизельне паливо)	31,4	0,95
	Газ скраплений	21,6	0,9
	Газ стиснений	27,4	0,9

Визначимо обсяги сумарних викидів автотранспортом юридичних осіб у Кам'янці – діоксиду азоту у повітря від використання палива Подільському:

$$B_{oa} = 1455,66 * (21,6 + 20,5 + 21,0 + 21,0 + 21,6) * 0,9 + 3668,26 * (31,4 + 31,0 + 31,4 + 31,4 + 31,4) * 0,95 + 86,19 * (21,6 + 20,5 + 21,0 + 21,0 + 21,6) * 0,9 + 820,16 * (27,4 + 26,5 + 27,4 + 27,4 + 27,4) * 0,9 = 792,87.$$

Отже, від роботи транспорту юридичних осіб міста Кам'янця – Подільського у 2007 році в повітря потрапило 792,87 тонн діоксиду азоту. Загальні викиди діоксиду азоту по місту в 2007 році становлять

$$B_{oa} = 82,47 + 792,87 = 875,34 \text{ (т)}.$$

Відповідно до інструкції про обчислення збору за забруднення навколишнього природного середовища [5], величину збитків по видах, віднесених до тони шкідливих викидів можна розрахувати за формулою:

$$P_{en} = \sum_{i=1}^n M_i * H_{ni} * K_{nac} * K_{\phi}$$

де: M_i - кількість використаного пального i -того виду, у тоннах (т); H_{ni} - норматив збору за тонну i -того виду пального, у гривнях (грн/т) з урахуванням індексації; $K_{нас}$ - коригуючий коефіцієнт, який враховує чисельність жителів населеного пункту; K_{ϕ} - коригуючий коефіцієнт, який враховує народногосподарське значення

$$P_{en} = 875,34 * 131 * 1 * 1 = 114,67 \text{ (тис.грн).}$$

Ми розглянули лише одну шкідливу речовину, а під час діяльності автотранспорту викидається більше 200 різних забруднюючих речовин та парникових газів [3, с.97]. То можна лише уявляти про масштаби збитків, які спричинені діяльністю автотранспорту.

Висновки. Незважаючи на постійні уточнення методики, існуюча методика визначення обсягів шкідливих викидів автотранспорту і методика оцінки збитків базуються на даних, які по своїй природі є неточними. Оскільки встановлення точності вхідних даних є складною задачею, то оцінка точності методики є проблемною.

Із отриманих результатів на основі застосування відомої методики розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від транспортних засобів та прикладу оцінки сумарних річних викидів від забруднення приземистого шару атмосфери міста Кам'янець – Подільського діоксидом азоту можна зробити висновки, що збитки внаслідок цього є достатньо великими. Що засвідчує необхідність врахування цих результатів та доцільність проведення досліджень для підвищення точності оцінки збитків на основі реальних вимірювань концентрацій забруднюючих речовин.

Анотація. Проведена оцінка убитков оточуючої середовища автотранспортом міста Кам'янець-Подільського на прикладі шкідливого речовини другого класу небезпечності - діоксиду азоту. Використовувалася методика розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від транспортних засобів та прикладу оцінки сумарних річних викидів від забруднення приземистого шару атмосфери міста Кам'янець – Подільського діоксидом азоту можна зробити висновки, що збитки внаслідок цього є достатньо великими. Що засвідчує необхідність врахування цих результатів та доцільність проведення досліджень для підвищення точності оцінки збитків на основі реальних вимірювань концентрацій забруднюючих речовин.

Ключеві слова: забруднення оточуючої середовища, збитки оточуючої середовища, забруднюючі речовини, парникові гази, збір за забруднення оточуючої середовища.

Summary. The estimation of damages to the environment made by the motor transport in the city Kam'yanets'-Podil'skiy was conducted on the example of harmful matter of the second class of danger - by dioxide of nitrogen. The method of calculation of contaminants and green house gases into the air made by transport vehicles was used and the instruction about the order of calculation and payment for contamination of natural environment was included.

Keywords: contamination of environment, damages to the environment, contaminants, green house gases, payment for contamination of environment.

населеного пункту.

Для нашого випадку $M_i = 875,34$ (т), $H_{ni} = 131$ (грн/т), так як діоксид азоту має другий клас небезпечності, $K_{нас} = K_{\phi} = 1$.

Тоді сума річних збитків від викидів діоксиду азоту буде:

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Статистичний щорічник України за 2006 рік: Стат. збірник / Державний комітет статистики України; за ред. Осауленка О.Г., відп. за випуск Головка В.А.-К.: Консультант, 2007.-551 с.
2. Балацький О.Ф. Экономика и качество окружающей среды / О.Ф. Балацький, Л.Г. Мельник, А.Ф. Яковлев. – СПб, 1995. – 296 с.
3. Гутаревич Ю.Ф. Екологія та автомобільний транспорт: Навчальний посібник 2-ге вид., перероблене та доповнене. К.: Арістей, 2008. – 296 с.
4. <http://zakon.nau.ua/doc/?code=v0452202-08>.
5. Інструкція про порядок обчислення та сплати збору за забруднення навколишнього природного середовища: від 19.07.1999 №162/379 / Міністерство охорони навколишнього середовища та ядерної безпеки України. – Офіц. вид. – К.: „ГК”, 1999. – 54 с.
6. Дивак М.П. Інтервальне моделювання динаміки збитків внаслідок забруднення автотранспортом // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2008. - № 3 (13) – С. 32-40.
7. Дивак М.П. Динамічні інтервальні моделі збитків внаслідок забруднення автотранспортом / М.П. Дивак, О.К. Кушнір // Збірник тез доповідей Дев'ятої щорічної Всеукраїнської наукової конференції. – Суми: Вид-во СумДУ, 2009. – Частина 1. – С. 79-81.

*Рецензент д.е.н., професор ТНЕУ Брич В.Я.
Експерт редакційної колегії к.е.н., доцент УкрДАЗТ Токмакова І.В.*