

ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ВИКИДІВ ТРАНСПОРТНИХ ДЖЕРЕЛ НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ТА ПОШИРЕНІСТЬ ЗАХВОРЮВАНОСТІ В ІВАНО-ФРАНКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Розглянуто проблеми впливу викидів транспортних джерел на якість середовища і здоров'я населення, що є досить актуальною в умовах постійного їх зростання. Подано динаміку змін показників стану здоров'я та кількість викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря пересувними джерелами. Розраховано прогноз кількості наявного населення Івано-Франківської області до 2016 р. Наведено характеристику вмісту основних шкідливих речовин у відпрацьованих газах бензинових двигунів та дизелів. Представлено стислий опис щодо наявності зв'язку між захворюваністю деякими хворобами людей і ступенем забруднення повітря вуглеводнями.

Ключові слова: атмосферне повітря, транспортні джерела викидів, показники стану здоров'я, види захворюваності.

Постановка проблеми. В умовах постійного зростання транспортних засобів пересування в атмосфері підвищується вміст шкідливих речовин, які впливають на імунітет людей і спричиняють виникнення в них різних захворювань. Тому виникає необхідність аналізу та дослідження цієї проблеми з метою розроблення заходів з охорони повітряного середовища та підвищення рівня екологічної безпеки в регіоні.

Результати досліджень. Кількість легкових автомобілів у приватній власності в Івано-Франківській обл. з 1990 по 2011 рр. збільшилась на 92,9 тис., а кількість наявного населення з 1995 по 2013 рр. зменшилась на 85 тис. осіб [6]. Динаміка викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря пересувними джерелами характеризується невеликим збільшенням з 2003 по 2012 рр., порівнянні з 1994-2002 рр., хоча в 1990-1991 рр. спостерігалась найбільша кількість викидів забруднювальних речовин 146,2 і 134,1 тис. т відповідно (рис. 1).

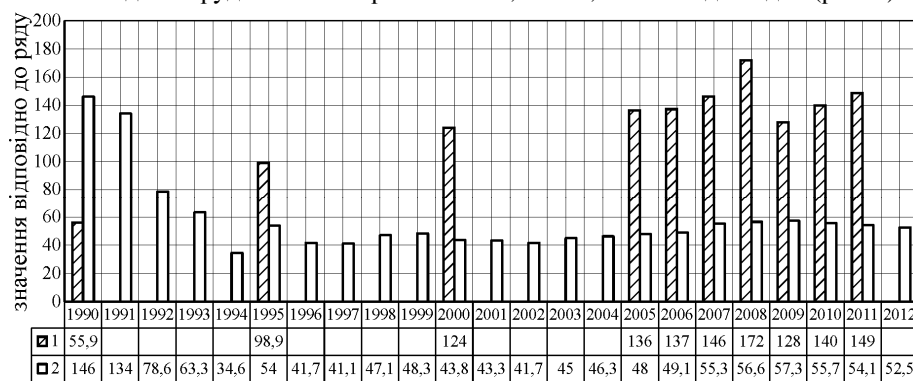


Рис. 1. Співвідношення викидів забруднювальних речовин від пересувних джерел до кількості легкових автомобілів у приватній власності в Івано-Франківській обл.:

1. Кількість легкових автомобілів у приватній власності в Івано-Франківській обл., тис. 2. Викиди забруднювальних речовин в атмосферне повітря пересувними джерелами, тис. т.

За допомогою значення лінійного тренду було розраховано прогноз кількості наявного населення Івано-Франківської обл. до 2016 р., рівнянням $y = -5,255087719x + 11941,08$ (рис. 2). Відповідно кількість наявного населення у 2014 р. буде становити 1357,3 тис. осіб, у 2015 р. – 1352,1 тис. осіб, а у 2016 р. – 1346,8 тис. осіб. При цьому величина достовірності апроксимації (число від 0 до 1, яке відображає ступінь відповідності очікуваних значень для лінії тренду фактичним даним) дорівнює $R^2 = 0,9036$, що свідчить про достовірність розрахункової лінії з даними.

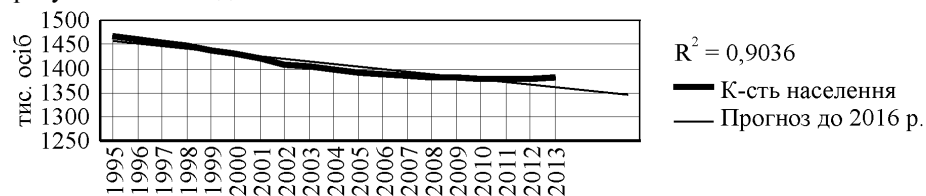


Рис. 2. Кількість наявного населення та прогноз його скорочення до 2016 р.

Внаслідок забруднення середовища проживання шкідливими речовинами відпрацьованих газів двигунів внутрішнього згоряння зоною екологічного лиха для населення стають цілі регіони, особливо великі міста. Проблема подальшого зниження шкідливих викидів двигунів дедалі більше актуалізується через безперервне збільшення парку експлуатованих автотransпортних засобів, ущільнення автотransпортних потоків, нестабільність показників самих заходів щодо зниження шкідливих речовин у процесі експлуатації.

Загальна кількість забруднювальних речовин, що надійшла в атмосферне повітря на території Івано-Франківської обл. з 1990 по 2012 рр. від вихлопів газу автомобільного транспорту, становила 1337,7 тис. т. У розрахунку на квадратний кілометр території області пересувними джерелами забруднення було викинуто 96,04 т/км² шкідливих речовин.

Принцип роботи автомобільних двигунів засновано на перетворенні хімічної енергії рідких і газоподібних палив нафтового походження в теплову, а потім у механічну енергію. Рідкі палива в переважно складаються з вуглеводнів, поряд з якими, містять негорючі гази, такі як азот і вуглекислий газ. Під час згоряння палива в циліндрах двигунів утворюються нетоксичні (водяна пара, вуглекислий газ) і токсичні речовини. Останні є продуктами згоряння або побічними реакціями, що протікають за високих температур. До них відносяться окис вуглецю CO, вуглеводні C_mH_n, окиси азоту (NO і NO₂) зазвичай позначаються NO_x. Крім перерахованих речовин, шкідливий вплив на організм людини мають сполуки свинцю, канцерогенні речовини, сажа й альдегіди, які виділяються під час роботи двигунів. У таблиці наведено граничний вміст основних шкідливих речовин у відпрацьованих газах бензинових двигунів та дизелів.

¹ Наук. керівник: проф. Я.О. Адамченко, д-р техн. наук

Табл. *Граничний вміст основних шкідливих речовин у відпрацьованих газах бензинових двигунів та дизелів*

№ з/п	Назва речовини	Бензинові двигуни	Дизельні двигуни
1	Оксид вуглецю (CO), %	10	0,3
2	Вуглеводні (C _m H _n), %	2	0,5
3	Оксиди азоту (NO _x), %	0,6	0,2
4	Альдегіди (RCHO), %	0,2	0,05
5	Двооксид сірки (SO ₂), мг/м ³	0,003	0,015
6	Сажа (C), мг/м ³	100	2000
7	Сполуки свинцю (PbO ₄), мг/м ³	60	–
8	Канцерогени (бенз (a) пірен), мг/м ³	25	10

Основним токсичним компонентом відпрацьованих газів, що виділяються під час роботи бензинових двигунів, є окис вуглецю. Він утворюється за умови неповного окислення вуглецю палива через нестачу кисню у всьому об'язі циліндра двигуна або в окремих його частинах.

Основним джерелом токсичних речовин, що виділяються під час роботи дизелів, є відпрацьовані гази. Картерні гази дизеля містять значно меншу кількість вуглеводнів, порівняно з бензиновим двигуном, тому що в дизелі стискається чисте повітря, а гази, які прорвалися у процесі розширення, містять невелику кількість вуглеводневих сполук, що є джерелом забруднень атмосфери.

Забруднення повітря автомобільним транспортом відбувається внаслідок спалювання палива. Хімічний склад викидів залежить від виду та якості палива, технології виробництва, способу спалювання у двигуні і його технічного стану. На рис. 3 можна спостерігати динаміку викидів окремих забруднювальних речовин від пересувних джерел з 2010 по 2012 рр. [3].

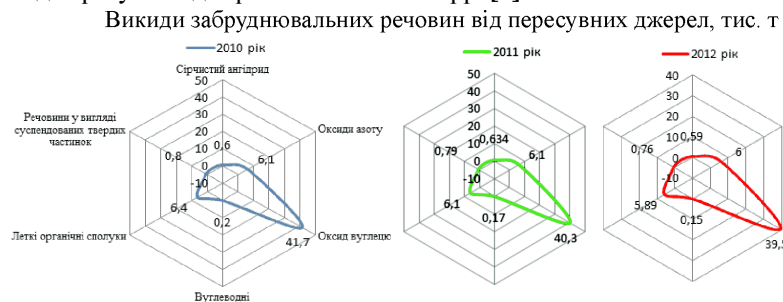


Рис. 3. *Динаміка викидів окремих забруднювальних речовин в атмосферне повітря від пересувних джерел з 2010 по 2012 рр.*

Івано-Франківська обл. має певні природно-антропогенні особливості, які визначають її екологічний стан, зокрема: економіко-географічне положення, фізико-географічні особливості, кліматичні умови та архітектурно-планувальний чинник. Сукупність цих умов певним чином відіграє певну роль у процесі забруднення атмосферного басейну області. В умовах постійного зростання транспортних засобів пересування в атмосфері підвищується вміст шкідливих речовин, які впливають на імунітет людей і спричиняють виникнення у них багатьох захворювань та патологій. Забруднення повітря у містах викидами авто-

мобільного транспорту – одна з причин підвищеної захворюваності населення. Про наявність зв'язку між захворюваністю деякими хворобами легенів жителів міст і ступенем забруднення повітря вуглеводнями свідчать результати багатьох досліджень [4, 7-9].

За умови концентрації CO в повітрі близько 0,01-0,02 % при вдиханні протягом декількох годин можливе отруєння, а концентрація 2,4 мг/м³ через 30 хв призводить до непритомного стану. Оксид вуглецю вступає в реакцію з гемоглобіном крові, настає кисневе голодування, що вражає кору головного мозку. Тверді частинки проникають в дихальні шляхи людини і спричиняють їх різні захворювання. Загальний характер дії на теплокровних залежить від вмісту в газових сумішах різних оксидів азоту. Діючи на кровоносну систему, призводить до кисневої недостатності, має пряму дію на центральну нервову систему. Сірчистий ангідрид має багатосторонню загальнотоксичну дію на організм людини, спричиняє гостре і хронічне отруєння, а також розлад серцево-судинної системи, легенево-серцеву недостатність, порушує діяльність нирок. Сірководень – руйнуючий і задушливий газ, спричиняє ураження нервової системи, дихальних шляхів і очей. Може призвести до гострого і хронічне отруєння з різними наслідками. Бензопірен має сильну канцерогенну, мутаційну, тератогенну дію [1, 2, 5].

Стан здоров'я населення певною мірою є індикатором екологічної обстановки. Зростання захворювань органів дихання, особливо респіраторних, може бути наслідком забруднення атмосферного повітря. Найбільш чутливі імунна та ендокринна системи, під контролем яких, поряд з нервовою системою, знаходиться організм загалом і його окремі структури. Здоров'я населення області в 1999-2012 рр. за деякими видами захворюваності продовжувало погіршуватися (рис. 4).

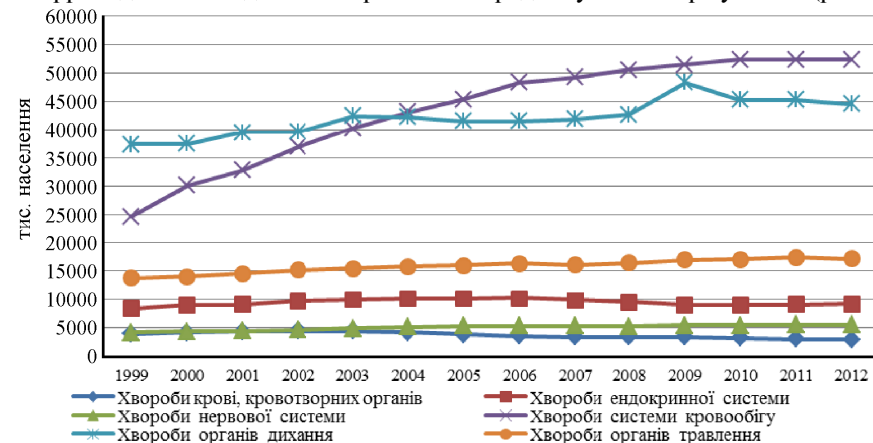


Рис. 4. *Динаміка загальної захворюваності від окремих хвороб на 100 тис. населення в період 1999-2012 рр. у Івано-Франківській обл.*

Виділяючи більш значущі хвороби органів дихання та системи кровообігу, які найбільш ймовірно можуть бути спричинені забрудненням атмосферного повітря внаслідок викидів транспортних засобів, з 1999 р. кількість хворих помітно збільшувалася. Лише з 2009 р. відбувся невеликий спад захворюваності

органів дихання. Динаміку вперше в житті діагностованих захворювань протягом одного року в період 1999-2012 рр. зображено на рис. 5. Враховуються всі гострі захворювання і вперше в житті встановлено хронічні захворювання за першим зверненням до лікувального закладу (не враховуються рецидиви хронічної патології, які виникають у перебігу року).

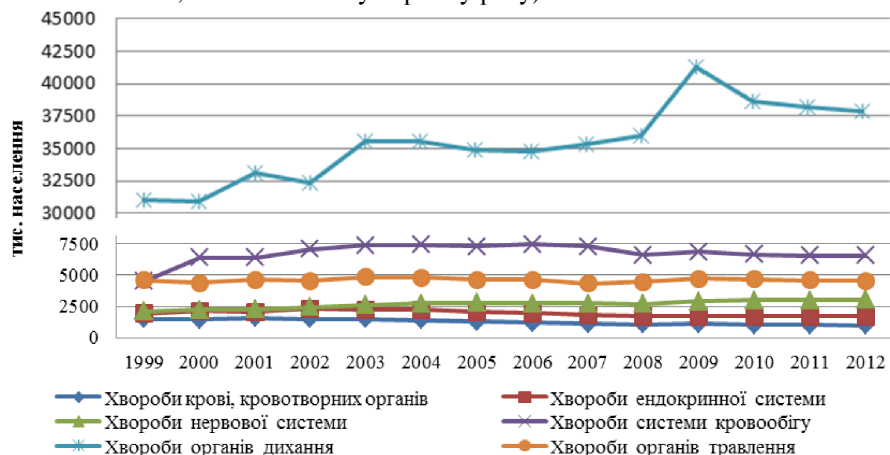


Рис. 5. Динаміка первинної захворюваності від окремих хвороб на 100 тис. населення в період 1999-2012 рр. у Івано-Франківській обл.

Відзначено збільшення частоти первинної захворюваності органів дихання, де з 1999 р. було стрімке зростання і досягло свого піку в 2009 р. (на 10,2 %), після чого відбувається невеликий спад до 2012 р. (на 3,4 %). Порівнюючи динаміку змін інтенсивних показників стану здоров'я в різних роках, видно, що здоров'я населення від окремих хвороб продовжує погіршуватися.

За даними ВООЗ, здоров'я людини від екології залежить лише на 20 %, тому стверджувати, що захворюваність та різні патології населення безпосередньо пов'язані з викидами в атмосферне повітря, буде недоречно. Потрібно оцінити і проаналізувати детальніше, які хвороби спричинені надлишком в атмосферному повітрі забруднювальних речовин, та врахувати відповідні аналітичні висновки.

Висновки. За останнє десятиліття кількість викидів в атмосферу від пресуваних джерел стабільно зростає. Аналізуючи динаміку змін показників стану здоров'я, видно, що воно від окремих хвороб продовжує погіршуватися.

Збільшується і кількість легкових автомобілів у приватній власності. Аналіз цієї динаміки дає змогу прогнозувати подальше зростання кількості викидів у найближчі роки. Проведені дослідження є передумовою для розробки заходів з охорони повітряного середовища від викидів автотранспорту та підвищення рівня екологічної безпеки в регіоні.

Для оцінки та контролю якості навколишнього природного середовища необхідно розробити методологію, яка пов'язана з аналізом методів дослідження стосовно логічної структури і формалізованих підходів до побудови теоретичного знання, його істинності й аргументованості. А саме розробити теоре-

тичну та методичну основу медико-екологічного моніторингу транспортних джерел викидів з елементами біоіндикації, який повинен вести систематизовані спостереження за станом атмосфери для отримання фактичних рівнів забруднення навколишнього середовища. Отримана інформація про забруднення дасть змогу швидко виявляти причини підвищення концентрацій шкідливих речовин і активно їх усувати.

Література

1. Берлянд М.Е. Прогноз и регулирование загрязнений / М.Е. Берлянд. – Л.: Гидрометеоздат, 1985. – 236 с.
2. Дьякова А.Б. Экологическая безопасность транспортных потоков / А.Б. Дьякова, Ю.В. Игнатьев, Е.П. Коншин. – М.: Изд-во "Транспорт", 1989. – 128 с.
3. Екологічний паспорт Івано-Франківської області – 2013 рік. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.slideshare.net/cbaorgua/ivano-frankivsk-passport>
4. Масленникова И.С. Экологическая безопасность автотранспорта / И.С. Масленникова. – М.: Изд-во "Авто Бизнес Маркет". – 2001. – № 46, 47. – С. 4-8.
5. Павлова Е.И. Экология транспорта / Е.И. Павлова. – М.: Изд-во "Транспорт", 2000. – 232 с.
6. Статистичний щорічник України за 2012 рік / за ред. О.Г. Осауленка. – К., 2013. – 236 с.
7. Шаповалов А.Л. Влияние автомобильных дорог на навколишнє природне середовище в Харківській області / А.Л. Шаповалов. – Харків: Вид-во "Дорожня карта". – 2008. – № 7-8. – С. 12-13.
8. Шемшученко Ю.С. Охрана окружающей среды в городах: Организационно-правовые вопросы. / Ю.С. Шемшученко, В.А. Чуйков, Б.Г. Розовский, Н.И. Мальшко, Н.Р. Мальшева. – К.: Вид-во "Наук. думка", 1981. – 303 с.
9. Телиженко А.М. Экономика чистого воздуха: международное управление / А.М. Телиженко. – Сумы: ИТД "Университетская книга", 2001. – 326 с.

Грапенюк М.М. Особенности оценки воздействия транспортных источников выбросов на здоровье населения и распространенность заболеваемости в Ивано-Франковской области

Рассмотрены проблемы влияния выбросов транспортных источников на качество среды и здоровья населения, является весьма актуальной в условиях постоянного их роста. Представлена динамика измененный показателей состояния здоровья и количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух передвижными источниками. Рассчитан прогноз количества населения Ивано-Франковской области до 2016 г. Приведена характеристика содержания основных вредных веществ в отработавших газах бензиновых двигателей и дизелей. Представлено краткое описание, относительно связи между заболеваемостью некоторыми болезнями людей и степени загрязнения воздуха углеводородами.

Ключевые слова: атмосферный воздух, транспортные источники выбросов, показатели состояния здоровья, виды заболеваемости.

Grapenyuk M.M. Some Features of the Assessment of Transport Emission Impact on Health and Disease Prevalence in Ivano-Frankivsk Region

The impact of emissions from transport sources on the quality of the environment and human health that is important in continuous growth is considered. The dynamics of changes in health status and number of pollutants in the air by mobile sources are presented. The forecast of the number of actual population in Ivano-Frankivsk region by 2016 is calculated. The characteristic of the main content of harmful substances in the exhaust gases of gasoline engines and diesel engines is provided. A brief description concerning the availability of communication between the incidence of some human diseases and the degree of air pollution by hydrocarbons is made.

Keywords: air, traffic emission sources, health indicators, types of disease, pollutants.