

УДК 504:61(477.81)

Д. В. ЛИКО, д-р біол. наук, проф., **М. В. КАСЬКІВ**

Рівненський державний гуманітарний університет

м. Рівне, вул. Остафова 29,

marfa-marusja@mail.ru

ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА СТАН ЗАХВОРЮВАНOSTІ НАСЕЛЕННЯ м. РІВНЕ

Розглянута проблема впливу забруднення атмосферного повітря на стан захворюваності різних вікових категорій населення міста. Встановлена поліноміальна залежність між величинами викидів токсичних речовин в атмосферу і захворюваністю населення міста. Перспективою подальших досліджень слід вважати вивчення хімізму забруднювачів атмосферного повітря в окремих районах м. Рівне і особливо в зонах діяльності промислових підприємств та вулицях з інтенсивним рухом автотранспорту.

Ключові слова: атмосферне повітря; токсичні речовини; викиди; захворюваність

Лыко Д. В., Каськив М. В. ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА СОСТОЯНИЕ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ Г. РОВНО

Рассмотрена проблема влияния загрязнения атмосферного воздуха на состояние заболеваемости разных возрастных категорий населения города. Установлена полиномиальная зависимость между величинами выбросов токсических веществ в атмосферу и заболеваемостью населения города. Перспективой дальнейших исследований следует считать изучение химизма атмосферного воздуха в отдельных регионах г. Ровно и особенно в зонах деятельности промышленных предприятий и улицах с интенсивным движением автотранспорта.

Ключевые слова: атмосферный воздух; токсические вещества; выбросы; заболеваемость

Luko D. V., Kaskiv M. V. EFFECTS OF AIR POLLUTION ON THE RIVNE POPULATION MORBIDITY RATE

There are the problem of the impact of air pollution on morbidity in different age groups of the population. Installed polynomial dependence between the values of toxic emissions into the atmosphere and morbidity of the population. Prospects for further research should be considered studying the chemistry of air pollutants in some areas Rivne, especially in the areas of industrial and streets with heavy traffic vehicles.

Keywords: atmospheric air, toxic substances, emissions, morbidity

Вступ

Відомо, що серед усіх джерел забруднення атмосферного повітря найбільший вплив на довкілля та захворюваність населення міст чинять стаціонарні та пересувні джерела. Під впливом шкідливих викидів від цих джерел, за чисельними дослідженнями [1-5], екологічний стан малих, середніх і великих міст багатьох країн світу, в тому числі й України, характеризується загрозливим, незадовільним а, подекуди, і критичним станом.

Такий екологічний стан урбоєкосистеми у свою чергу обумовлює зростання захворюваності населення. Проте залишаються невстановленими зв'язки між обсягами викидів шкідливих речовин від стаціонарних та пересувних джерел і окремими видами захворювань населення. У зв'язку з цим виникає необхідність оцінювання їхнього впливу на рівень окремих видів захворювань населення.

Аналіз останніх досліджень.

За аналізом літературних джерел [1-9] встановлено, що зростання забруднення навколишнього середовища і, насамперед, атмосферного повітря у містах токсичними речовинами різного походження супровод-

жується зростанням захворюваності населення.

Відомо, що тривалий вплив забруднення атмосферного повітря, формальдегідом, пилом, діоксидом сірки, оксидами карбону, діоксидом азоту та іншими токсичними речовинами негативно впливає на здоров'я

людини. При цьому зростає загальна захворюваність населення, зумовлена ураженням окремих органів і систем організму – органів дихання (пневмонія, бронхіальна астма та інші неспецифічні хвороби легень) і серцево-судинної системи (гіпертонічна хвороба, інфаркт-міокарда, хронічні хвороби) [7]. Разом з тим небезпечними для здоров'я дітей є також викиди шкідливих речовин як від стаціонарних так і пересувних джерел. За умов забруднення атмосферного повітря знижуються адаптивні можливості дитячого організму, що призводять до зміни дихальних функцій і збільшення рівня легеневої патології [6-9]. Слід відмітити, що показник захворювано-

сті по Україні за 2007 рік складав 11,4 на 100 тис. дитячого населення і надалі дещо зростає..

Мета роботи полягає в установленні трендових моделей викидів шкідливих речовин в атмосферу м. Рівне та виявленні взаємозв'язку між обсягами викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря токсичних речовин та захворюваністю населення. Передбачено вирішення наступних завдань: оцінити рівні та динаміку обсягів забруднення атмосфери міста викидами від стаціонарних і пересувних джерел; дослідити рівні впливу забруднення атмосферного повітря міста на здоров'я населення.

Матеріали і методи досліджень

Територія міста займає площу 58,039 км² з чисельністю населення 247, 87 тис. чол. Аналіз демографічних показників засвідчує, що при позитивному прирості населення м. Рівне спостерігається зростання смертності дітей до року, кількості інвалідів, захворюваності населення [10]. Дослідженнями, проведеними в період 2000 - 2008 років на території міста рівне було виділено території найбільшого забруднення атмосферного повітря та виявлений вплив екологічних факторів на стан здоров'я населення [6-8].

Впродовж наступних 2008 – 2012 років у м. Рівне спостерігалось подальше зростання забруднення атмосферного повітря, яке спричиняли стаціонарні та пересувні джерела. Слід зазначити, що переважна більшість підприємств міста належить до IV та V класів шкідливості. Підприємства, які

належать до I класу шкідливості розташовані за межами міста на відстані більше 10 км. Нажаль використовуються застарілі технології та зношене газоочисне обладнання, в результаті чого, при нарощуванні обсягів виробництва у атмосферу надходять значні обсяги викидів, які належать до різних класів токсичності та здатні негативно впливати на здоров'я людини.

Аналіз динаміки надходження шкідливих речовин від підприємств міста засвідчує, що вони щорічно викидають в атмосферу від 2064,4 (2009 р) до 5889,5 т. (2011 р) токсичних речовин

Установлено, що динаміка викидів шкідливих речовин в атмосферу міста від стаціонарних джерел описується трендовою моделлю, яка має вид полінома 5-го ступеня, при коефіцієнті детермінації $R^2 = 0,665$ (рис 1).

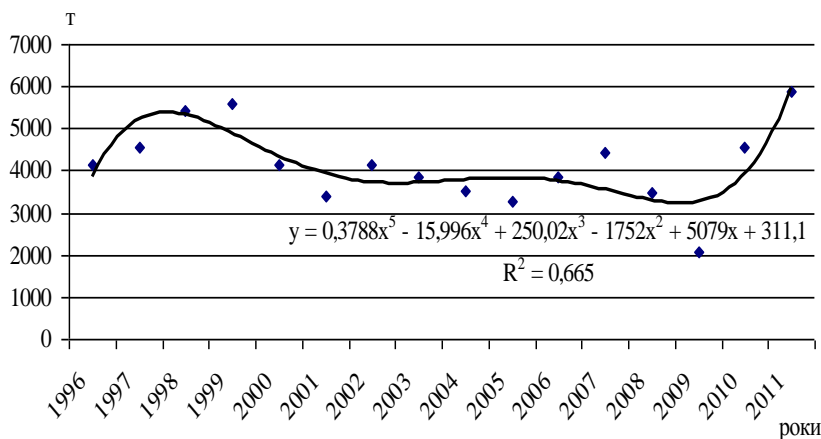


Рис. 1 – Трендова модель динаміки викидів шкідливих речовин в атмосферу м. Рівне від стаціонарних джерел, т

Основними забруднюючими речовинами, які надходять до атмосфери міста є: пил – обсяг надходження якого становив у 2000 р. – 0,66 тис. т, а у 2010 р. зростав до 0,80 тис. т; обсяги надходження діоксиду сірки зменшувалися з 0,30 тис. т у 2000 р. до 0,09 тис. т. у 2010 р; величина діоксиду азоту зростала від 0,75 тис. т у 2000 р. до 1,0 тис. т у 2010 році; обсяги надходження до атмосфери міста оксиду карбону зменшувався з 2,3 тис. т у 2000 р. до 1,3 тис. т у 2010 р.

Обсяги викидів шкідливих речовин від пересувних джерел за період 1996 – 2011 років досягнув значень від 9259 до 12100 т, що більше у 2 рази в порівнянні з обсягами викидів від стаціонарних джерел. За даними статзвітності в місті експлуатується понад 50612 одиниць автотранспорту в тому чис-

лі: легкових автомобілів 40693; вантажних – 4401; автобусів і маршрутних таксі – 2182 одиниць.

Автотранспорт в місті використовує значну кількість пального, серед якого на долю бензину припадає 86%, на дизельне пальне – 12%, газу до 2%.

При спалюванні пального автотранспорт викидає до атмосфери міста десятки токсичних речовин, серед яких особливо небезпечними є бенз(а) пірен, діоксид сірки, оксид вуглецю та ін.

Установлено, що динаміка викидів шкідливих речовин в атмосферу міста від пересувних джерел описується трендовою моделлю, яка має вид полінома 5-го ступеня, при коефіцієнті детермінації $R = 0,85$ (рис.2).

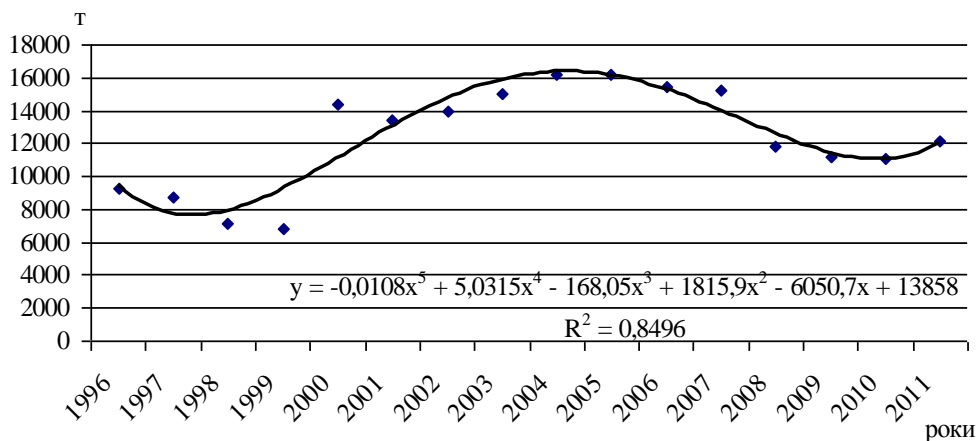


Рис. 2 – Трендова модель динаміки викидів шкідливих речовин в атмосферу м. Рівне від пересувних джерел, т

Відповідно до зростання обсягів викидів шкідливих речовин від стаціонарних та пересувних джерел збільшуються і сумарні викиди, які негативно впливають на стан здоров'я населення міста. Так, судячи з динаміки сумарних викидів шкідливих речовин в атмосферу міста впродовж 1996 – 2011 років їхні обсяги в окремі роки досягали значень понад 18000 т. При цьому мінімальні обсяги викидів шкідливих речовин до атмосферного повітря спостерігались у 1999 році (12432 т) та у 2009 році (13300 т), що обумовлювалось або спадом промислового виробництва або зростанням ціни на всі види пального та експлуатацією нових марок автотранспорту.

Установлено, що динаміка сумарних викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних та пересувних

джерел описується трендовою моделлю, яка має вид поліноміальної кривої 5-го ступеня, при коефіцієнті детермінації $R = 0,82$ (рис 3).

Такі обсяги викидів суттєво впливали на стан атмосфери міста. За даними Рівненського обласного центру гідрометеорології у 2010 році середньорічні і максимальні концентрації забруднюючих речовин (в кратності ГДК) в атмосферному повітрі міста перевищували: по фенолу 3,0; фтористому водню – 3,2; формальдегіду – 1,3 ГДК, а у несприятливі погодні умови максимальні концентрації шкідливих речовин перевищували ГДК: по пилу (1,8); діоксиду азоту (1,5); оксиду вуглецю (3,0); сірководню (4,1); фенолу (5,0); аміаку (2,3); фтористому водню (4,7); хлористому водню (4,4); формальдегіду (1,1) ГДК.

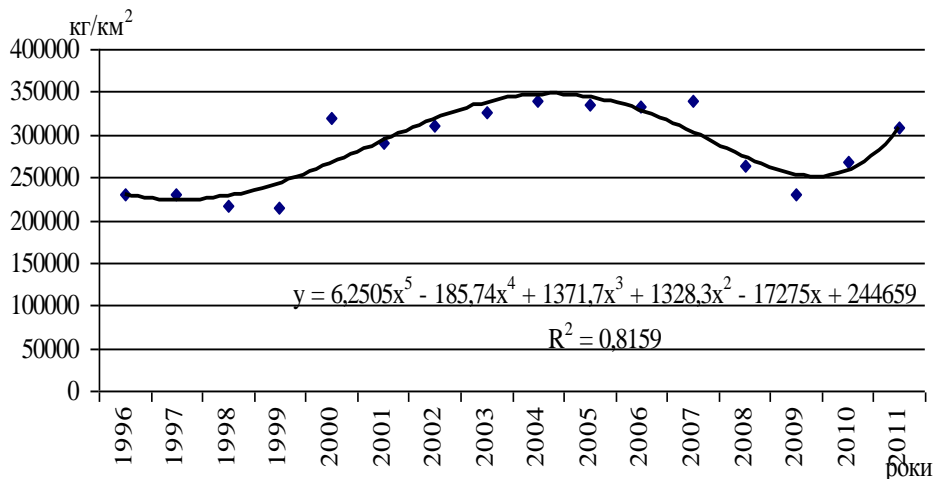


Рис. 3 – Трендова модель динаміки викидів шкідливих речовин в атмосферу м. Рівне на 1 км² (від стаціонарних і пересувних)

У 2011 році середньорічна концентрація забруднюючих речовин в атмосфері міста становила: по фенолу (3,3); фтористому водню (2,6); формальдегіду (3,3) ГДК. Концентрація інших токсичних речовин коливалась в межах від 0,1 до 0,7 ГДК. Середньорічна концентрація бенз(а)пірену становила 0,17 ГДК у 2010 році і 0,3 ГДК у 2010 році. Значно збільшився у 2010 році і рівень забруднення атмосферного повітря (ІЗА) з 7,05 у 2009 році до 11,45 у 2010 році.

Забруднення атмосферного повітря у свою чергу обумовлювало зростання захворюваності населення міста. Так, протягом 2009 – 2012 років поширеність хвороб зростала: новоутворень з 32,2 до 80,1; ендокринної системи з 64,2 до 97,5 в т. ч. цукрового діабету з 20,6 до 34,7; розладів психіки і поведінки з 46,1 до 52,7; системи кровообігу з 408 до 505 в т. ч. гіпертонічних хвороб з 204 до 248,8, ішемічної хвороби серця з 141,2 до 160,5, стенокардії з 25,7 до 36,2; бронхіальної астми з 5,9 до 7,4 випадків на 1000 населення. Як видно з таблиці 2 поширеність інших хвороб за вказані роки змінювалась несуттєво, проте рівень захворюваності був значним.

Впродовж 2011 – 2012 років мало місце також зростання поширеності хвороб серед найбільш вразливої частини населення міста, а саме дітей віком до 17 років.

За цей період (табл.) у місті спостерігалось зростання поширеності наступних хвороб: новоутворень з 8,1 до 9,8; ендокринної системи з 148,9 до 152,7; крові і

кровотворних органів з 46,8 до 49,4 в т. ч. анемії з 45,7 до 48,4; розладів психіки і поведінки з 38 до 42; органів дихання з 969,7 до 1027,3; сечостатевої системи з 48 до 56,4 випадків на 1000 населення відповідного віку.

Слід зазначити той факт, що поширеність таких хвороб серед дитячого населення як: нервової системи 51,7 – 46,8; систем кровообігу 33,1 – 30,1; органів травлення 337,8 – 335,1; шкіри і підшкірної клітковини 147,2 – 143,1; кістково-м'язевої системи і сполучної тканини 170,8 – 155,1; вроджених аномалій 38,7 – 35,9 випадків на 1000 дитячого населення залишаються в місті на високому рівні.

Порівняння поширеності хвороб населення в місті та екологічно чистих районах області також свідчить про суттєвий вплив обсягів викидів шкідливих речовин від стаціонарних і пересувних джерел у місті на рівень захворюваності його населення. Так, якщо у Заріченському районі при обсягах сумарних викидів шкідливих речовин 896 – 1284 т у 2006 і 2007 роках поширеність новоутворень не перевищувала 17,0 – 17,7 випадків, то у м. Рівне при викидах 19331 – 19638 т новоутворень спостерігалось від 52 до 36,5 випадків на 1000 населення.

Проведений аналіз засвідчує, що переважна більшість хвороб залежить від сумарних викидів шкідливих речовин. Як свідчать дані кореляційного і регресійного аналізу високий ступінь зв'язку $R^2 > 0,7$ з сумарними викидами шкідливих речовин в

Показники поширеності хвороб серед дитячого населення

Найменування класів окремих хвороб	2011 р.	2012 р.
Новоутворення	8,1	9,8
Ендокринної системи	148,9	152,7
в т.ч.: цукровий діабет	0,7	0,8
Крові і кровотворних органів	46,8	49,4
в т.ч.: Анемії	45,7	48,4
з них: Залізодефіцитні	45,5	48,3
Розлади психіки і поведінки	38,0	42,0
Нервової системи	51,7	46,8
в т.ч. Вегето-судинна дистонія	23,6	23,3
Системи кровообігу	33,1	30,1
в т.ч.: Гіпертонічна хвороба (всі форми)	–	–
Ішемічна хвороба серця	–	–
Гострий інфаркт міокарда	–	–
Стенокардія	–	–
Інсульты (всі форми)	–	–
Органів дихання	969,7	1027,3
в т.ч.: Бронхіальна астма	5,1	4,9
Органів травлення	337,8	335,1
в т.ч.: Цироз печінки	–	–
Жовчо-кам'яна хвороба	0,4	0,4
Підшлункової залози	0,4	0,5
Сечостатевої системи	48,0	56,4
Шкіри і підшкірної клітковини	147,2	143,1
Кістково-м'язевої системи і сполучної тканини	170,8	155,1
Вроджені аномалії (вади розвитку, деформації і хромосомні порушення)	38,7	35,9
в т.ч.: Вроджені аномалії системи кровообігу	11,8	13,2
Вагітність, пологи та післяпологовий період	0,4	0,9

місті мають наступні хвороби: ендокринної системи; розладів психіки і поведінки; інфаркт міокарда; ускладнення вагітності, пологів і післяпологового періоду; крові і кровотворних органів.

Поширеність інших хвороб також обумовлюється впливом сумарних викидів

Висновки

1. Обсяги викидів шкідливих речовин в атмосферу м. Рівне від стаціонарних джерел становлять 5889,5 т, від пересувних – 12100 т у 2011 році з тенденцією до зростання впродовж 1996 – 2011 років.

2. Динаміка змін обсягів викидів в атмосферу міста від стаціонарних, пересувних джерел та сумарних викидів описується трендовими моделями, які мають вид поліному 5-го ступеня з коефіцієнтами детермінації $Y > 0,7$.

шкідливих речовин до атмосферного повітря міста, однак тіснота зв'язку між цими показниками значно слабша. Зростаючі обсяги викидів шкідливих речовин в атмосферу міста спричиняють зростання захворюваності населення.

3. Преважна більшість поширення хвороб населення міста корелює з обсягами викидів від пересувних та стаціонарних джерел, які обумовлюють перевищення ГДК як середньорічних, так і максимальних концентрацій токсичних речовин: по пилу – 1,8; діоксиду азоту – 1,5; оксиду вуглецю – 3,0; сірководню – 4,1; фенолу – 5,0; аміаку – 2,3; фтористому водню – 4,7; хлористому водню – 4,4; формальдегіду – 1,1 ГДК.

Література

1. Кучерявий В.П. Урбоекологія / В. П. Кучерявий. – Львів: Світ, 1999. – 360с.
2. Илькун Г.М. Загрязнение атмосферы и растений. / Г. М. Илькун – К: Наукова думка, 1978. – 246 с

3. Ревич Б. А. Основи оценки воздействий загрязненной окружающей среды на здоровье человека / Б. А. Ревич, С. Л. Авалиани, Г. И. Тигонова / ЦЕПР м. Акрополь. 2005. – С. 95-156

4. Турос О. І. Аналіз ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря промисловими підприємствами м. Запоріжжя / О. І. Турос // Методичні перспективи. – 2008. – т. XIII – № 1. – С. 93 - 97

5. Суржиков В. Д. Риск розвитку неканцерогенних зффектов в связи с загрязнением атмосферного воздуха городов с развитой металлургической промышленностью /В. Д. Суржиков, Д. В. Суржиков // Гигиена и санитария. – 2006. – №1. – С.55-58

6. Клименко М. О., Хомич Н. Р. Аналіз впливу екологічних факторів на стан здоров'я населення міста Рівне / М. О. Клименко, Н. Р. Хомич. // Вісник НУВГП, зб. наук. праць.– Випуск 3 (39). – Рівне, 2007. – С 97 - 102.

7. Клименко М. О., Хомич Н. Р. Вплив обсягів викидів пересувних джерел на здоров'я населення міста Рівне / М. О. Клименко, Н. Р. Хо-

мич. // Вісник НУВГП: зб. наук. праць.– Випуск 4 (40). – Рівне, 2007. – С. 95 - 103.

8. Хомич Н. Р. Вплив обсягів викидів стаціонарних джерел на здоров'я населення міста Рівне / Н. Р. Хомич. //Вісник НУВГП, зб. наук. праць. Випуск 2 (42). – Рівне, 2008. – С. 71 - 81

9. Козловська Т. Ф. Медико-екологічний ризик як шлях оцінки дитячої онкозахворюваності залежно від рівня забруднення атмосферного повітря / Т. Ф. Козловська // Зб. наук. праць. II й Всеукр. з'їзд екологів з міжнародною участю. Вінниця. 2009. – С. 416-419

10. Клименко М. О. Дослідження тенденцій зміни індикаторів соціальної сфери на прикладі Рівненської області / М. О. Клименко, А. М. Прищепя // Вісник НУВГП. Збірник наукових праць. – Випуск 3 (39) – Рівне, 2007 – С. 23-32.

Надійшла до редколегії 6.09.2013

