

ОЦІНКА ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА ЛЬВОВА

З'ясовано динаміку викидів шкідливих речовин від стаціонарних і пересувних джерел у Львові, визначено завантаженість перехресть вулиць міста автомобільним транспортом, розраховано коефіцієнт концентрації СО на перехрестях автомагістралей, складено картосхеми завантаженості перехресть вулиць Львова автомобільним транспортом, інтенсивності їхнього забруднення сумішшю газів і СО.

Ключові слова: атмосферне повітря, автотранспорт, викиди, забруднююча речовина, монооксид карбону.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Якість атмосферного повітря – один з найважливіших, життєво необхідних екологічних чинників, від якого залежать колообіги хімічних елементів, життєдіяльність живих організмів, функціонування біосфери. Забруднення атмосферного повітря, особливо в приземному шарі, аерозолями та газоподібними сполуками негативно впливає на здоров'я людей, рослинний і тваринний світ. Під забрудненням атмосферного повітря розуміють зміну його складу і властивостей унаслідок надходження або утворення в ньому фізичних, біологічних чинників і хімічних сполук, що можуть несприятливо впливати на здоров'я людей і стан навколишнього природного середовища [1]. Вирізняють стаціонарні і пересувні джерела впливу на довкілля. Зокрема, на автотранспорт припадає 34% загальної кількості викидів [4].

Проблема забруднення атмосферного повітря доволі відчутна в межах густозаселених, промислово розвинених регіонів, до яких належить місто Львів. З огляду на це, ми вирішили з'ясувати динаміку викидів шкідливих речовин від стаціонарних і пересувних джерел у Львові, визначити завантаженість перехресть вулиць міста автомобільним транспортом, розрахувати коефіцієнт концентрації СО на перехрестях автомагістралей, скласти картосхеми завантаженості перехресть вулиць Львова автомобільним транспортом, інтенсивності їхнього забруднення сумішшю газів і СО.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження забруднення атмосферного повітря великих міст започатковано Берляндом М. Є., Безуглою Е. Ю., Сонькіним Л. Р. в 60-х–70-х рр. минулого століття. Ними охарактеризовано основні забруднюючі домішки та джерела їхнього надходження, визначено загальні закономірності впливу метеорологічних чинників на формування рівня забруднення атмосферного повітря. В Україні та країнах СНД подібні дослідження здійснювали: Лосєва І. Д., Маренко А. Н., Кіптенко Є. М., Гусак Ж. К., Дячук В. А., Раменський Л. А., Понамаренко І. Н., Затула В. І., Балацький О. Ф., Бурдіянов Б. Г., Глухов В. В., Грабинський І.

М. Данилишин Б. М., Думнова А. Д., Казанська Є. В., Коржаневська Є. І., Лісочкіна Т. В., Прокопович Є. В., Сахасєв В. Г., Трудова М. Т. та інші [11]. Аналізу впливу пересувних джерел на якість атмосферного повітря присвячено праці Васькіна Р. А., Васькіної І. В., Денисова В. Н., Захарової Д. В., Каніла П. М., Оліферчука В. П., Павлової А. І., Рогалева В. А., Яворської О. М. та інших [4–6, 8, 9, 12].

Відносини в галузі охорони атмосферного повітря регулюють Закони України: "Про охорону атмосферного повітря" від 16.10.92, № 2708-ХІІ; "Про охорону навколишнього природного середовища" від 26.09.91, № 1264-ХІІ; "Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення" від 24.02.94, № 4004-ХІІ; Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами) від 09.07.97, № 201 та інші нормативно-правові акти.

Виклад основного матеріалу. Протягом (2004-2014 рр.) простежено зменшення викидів забруднюючих речовин у м. Львові (рис. 1), що пояснюється спадом промислового виробництва, зростанням ціни на всі види пального та експлуатацією нових марок автотранспорту.

У 2014 р. викинуто 39 419,1 т забруднюючих речовин, з них 35 284 т від автотранспорту (для порівняння, у 2004 р. – 39 678 т).

Стаціонарними джерелами забруднення у 2014 р. викинуто 1,6 тис. т забруднюючих речовин, це на 1,1 тис. т менше порівняно з 2004 р. (рис. 1). У розрахунку на 1 км² ними викинуто 9,5 т, що на 6,5 т менше, ніж у 2004 р., а в розрахунку на одну особу – 2,1 кг, що на 1,5 кг менше порівняно із 2004 р., для порівняння, у Львівській обл. відповідно, 4,6 т і 39,5 кг).

Серед стаціонарних джерел забруднення міста найвищий відсоток припадає на підприємства теплоенергетичного комплексу міста (близько 40%), що є загальнодержавною тенденцією. Це спеціалізовані комунальні теплопостачальні підприємства: ТЕЦ-1, ТЕЦ-2, а також ЛМКП "Львівтеплоенерго" і ЛКП "Залізничне теплоенерго", які виробляють понад

90 % усієї теплової енергії у місті. На балансі цих підприємств перебуває 129 котелень, ТЕЦ ЛМКП "Львівтеплоенерго", ТЦ "Північна" та ТЦ "Південна", 150 ЦТП і 563,15 км теплових мереж. У розрізі районів міста найбільшу кількість котелень локалізовано у Галицькому районі – 63, а найменшу – у Сихівському районі – 5 (вони обслуговують практично однакову кі-

лькість будинків – близько 500, але для останнього характерною є багатоповерхова забудова). Паливом для виробництва теплової енергії є природний газ, а використання зрідженого газу є незначним. Серед газоподібних викидів цих підприємств на першому місці залишаються оксиди нітрогену [20].

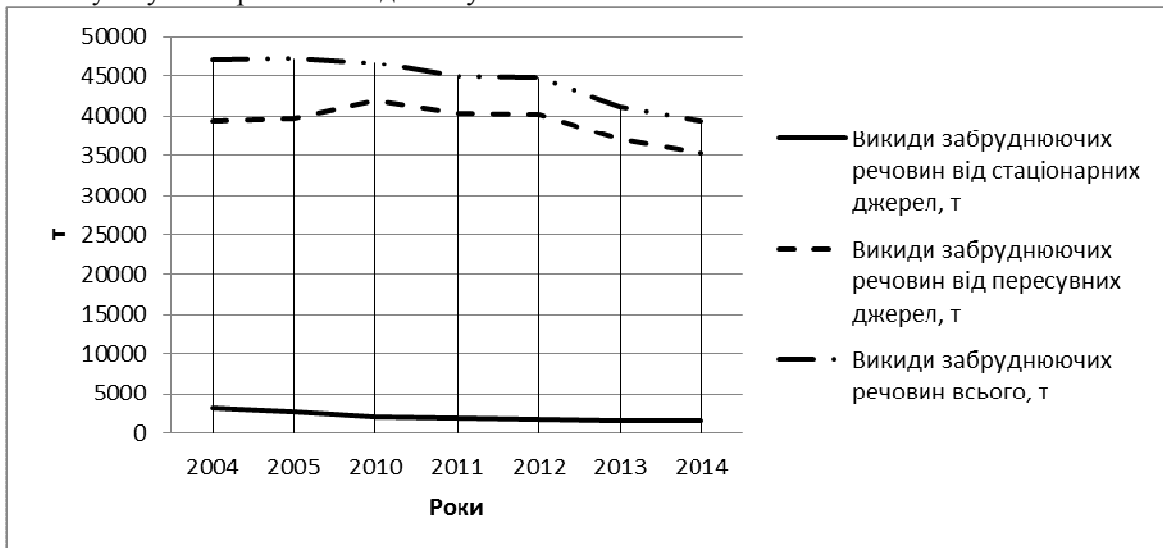


Рис. 1. Викиди забруднюючих речовин. Складено за [7]

Ряд підприємств міста, для яких встановлено обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферу понад 100 т (ТЕЦ-1, ТЕЦ-2, ТзОВ "Українська меблева компанія", ВАТ "Іскра", ЗАТ "Львівський ізоляторний завод"), викидали в атмосферу майже 60% від загальної суми викидів стаціонарними джерелами. До складу найбільших за обсягами викидів в атмосферу увійшли 4 підприємства Залізничного району, 2 – Галицького, 1 – Шевченківського та 4 – Сихівського районів. Загалом хімічний склад викидів від стаціонарних джерел забруднення є таким: метан (48,1%), сполуки сульфуру (28,6%), сполуки нітрогену (5,8%) і монооксид карбону (4,8%) [20].

У 2014 р. санітарно-гігієнічною лабораторією Львова відібрано 4 691 пробу, з них у 838 пробах (18%) перевищено ГДК. Також відібрано 854 проби для визначення пилу, 687 – сірчистого газу, 225 – сірководню, 1 233 – монооксиду карбону, 1 194 – оксиду нітрогену. З них перевищували ГДК 235 проб (26%) по пилу, 283 (41 %) – по сірчистому газу та 274 (22 %) по монооксиду карбону.

Серед викидів стаціонарних джерел на Шевченківський район припадає 24,0%, на Залізничний – 23,5%, Галицький – 19,7%, Личаківський – 16,6 %, Франківський – 16,2 % [4].

Сьогодні найбільшими забруднювачами атмосферного повітря у місті є викиди від пересувних джерел. Під час роботи автомобільних двигунів внутрішнього згорання джерела-

ми викидів шкідливих речовин є відпрацьовані та картерні гази, а також випаровування з системи живлення. Серед відпрацьованих газів вирізняють монооксид карбону, вуглеводні, оксиди нітрогену, сполуки сульфуру, тверді частинки, канцерогенні речовини. З викидами від пересувних джерел пов'язане перевищення середньорічної концентрації пилу (1,23 ГДК), діоксиду нітрогену (1,18 ГДК), формальдегіду (1,3 ГДК) в атмосферному повітрі. Питома вага проб з перевищенням ГДК сягає 37% (найвищий показник у Львівській обл.) [8].

Протягом 2004–2014 рр. простежено зменшення викидів і від пересувних джерел забруднення (рис. 1), якими у 2014 р. викинуто 37 799 т забруднюючих речовин, у тому числі оксиду карбону – 26 594 т, діоксид нітрогену – 5 761 т, сажі – 843 т, діоксиду сульфуру – 613 т, метану 115 т, неметанових летких органічних сполук – 3 821 т та інші – 52 т [7]. В цілому хімічний склад викидів від пересувних джерел характеризується перевагою вмісту оксиду карбону (до 74%), сполук нітрогену та вуглеводнів (відповідно 12% та 11%).

Найбільше забруднення простежено від автотранспорту – 35 283,7 т. Залежно від використання окремих видів палива, найвищий рівень викидів у пересувних джерел з використанням бензину – 21 604 т, дизельного палива – 13 449 т, зрідженого газу – 1 937 т і стисненого газу – 807 т.

Окремі види автотранспорту підприємств

також своїми викидами забруднюють атмосферне повітря у місті. Зокрема, вантажні автомобілі – 5 636 т, пасажирські автобуси – 2 033 т, пасажирські легкові автомобілі – 2 912 т, спеціальні не легкові автомобілі – 1 214 т, спеціальні легкові автомобілі – 589 т.

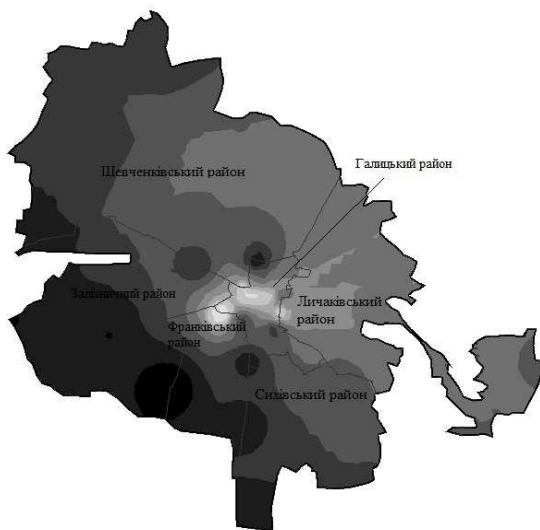
Завантаженість перехресть вулиць Львова автомобільним транспортом подано на рис. 2. Найінтенсивніший рух у I кварталі простежено на перехресті вулиць Чорновола – Під Дубом (2 160 од./год.), Стрийська – Наукова – Хуторівка (1 932 од./год.), Виговського – Кульпарківська (2 700 од./год.) і Городоцька – Ряшівська (2 160 од./год.). Як видно з рис. 2, у квітні – червні перехрестя вулиць Львова є більш забрудненими у порівнянні з січнем–березнем, особливо Залізничний (перехрестя вулиць Городоцька – Ряшівська – 2 375 од./год.) район міста. Не менш забрудненим є перехрестя вулиць Стрийська – Наукова – Хуторівка (2268 од./год.), оскільки є в'їздом у місто із кільцевої дороги Львова і зумовлює забруднення південної частини міста.

У 2014 р. спостереження за вмістом шкідливих речовин в атмосферному повітрі міста проводила хімічна лабораторія КП

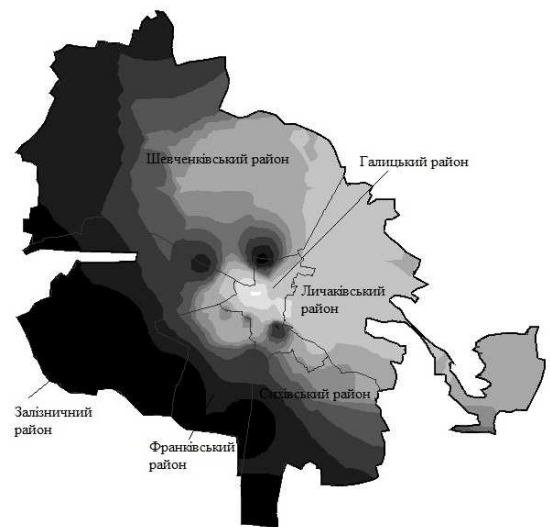
"Адміністративно-технічне управління" (вул. Сахарова, 42), підпорядкована Департаменту містобудування Львівської міської ради. Для відбору проб обрано 25 перехресть Львова. Проби відбирали на тротуарі, на відстані 1-1,5 м від проїжджої частини дороги. Визначали чотири забруднюючі домішки, серед яких оксид карбону, оксид нітрогену, діоксид нітрогену, діоксид сульфуру.

Нами складено карти-схеми забруднення атмосферного повітря на перехрестях вулиць Львова протягом 2014 р. поквартально (рис. 3). Виокремлено 5 ступенів небезпечності: безпечний, слабо небезпечний, помірно небезпечний, небезпечний і дуже небезпечний.

В цілому, на перехрестях вулиць Львова переважає слабо небезпечний ступінь забруднення, де кратність перевищення ГДЗ сумішню речовин коливається в межах 1,16–1,94. На одному перехресті вулиць Львова в осінній період, трьох – у зимовий, чотирьох – у літній і дев'ятох перехрестях вулиць – у весняний період простежено помірно-небезпечний ступінь забруднення, де кратність перевищення ГДЗ сумішню речовин коливається в межах 2,01–3,04.



Умовні позначення:



Умовні позначення:



а) I квартал

б) II квартал

Рис. 2. Автотранспортне навантаження на перехрестях вулиць Львова станом на 2014 р. Складено за [17]

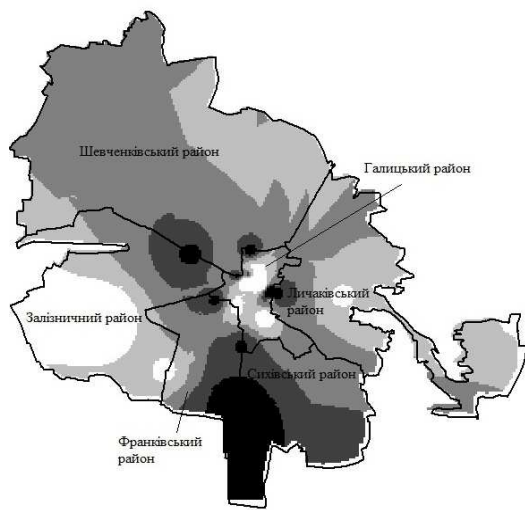
Окрім найбільшої кількості перехресть вулиць міста з помірно-небезпечним ступенем забруднення весною, для цього періоду характерні найвищі показники кратності перевищення ГДЗ сумішшю речовин. Найменше значення (2,01) восени простежено на перехресті вул. Личаківська – вул. Винниченка – пл. Митна, а в інші пори року рівень забруднення на цьому перехресті оцінено як слабо небезпечний (1,57–1,84). На шістьох перехрестях вулиць Львова протягом двох кварталів простежено помірно-небезпечний рівень забруднення атмосферного повітря: вул. І. Франка – вул. К. Левицького – вул. Кн. Романа (Галицький р-н), пр. Чорновола – вул. Під Дубом (Шевченківський р-н), вул. Антоновича – вул. С. Бандери – вул. Русових (Франківський р-н), вул. Стрийська – вул. Сахарова, вул. Стрийська – вул. Наукова – вул. Хуторівка (Сихівський р-н), вул. Шевченка – вул. Левандівська (Шевченківський р-н). Найвищі показники кратності перевищення ГДЗ сумішшю речовин розраховано для перехрестя вул. І. Франка – вул. К. Левицького – вул. Кн. Романа (зима – 2,47; весна – 3,04; літо – 1,90; осінь – 1,74) (рис. 3).

На цьому перехресті вулиць простежено найбільші перевищення ГДЗ оксидом карбону, де кратність перевищення варіює в межах 1,5–2,2, діоксидом нітрогену (1,3–2,7) і лише на цій ділянці встановлено перевищення ГДЗ оксидом нітрогену весною (1,3). Слід зазначити, що на перехресті вул. Городоцька – вул. Ряшівська перевищення ГДЗ вище зазначеними інгредієнтами не виявлено.

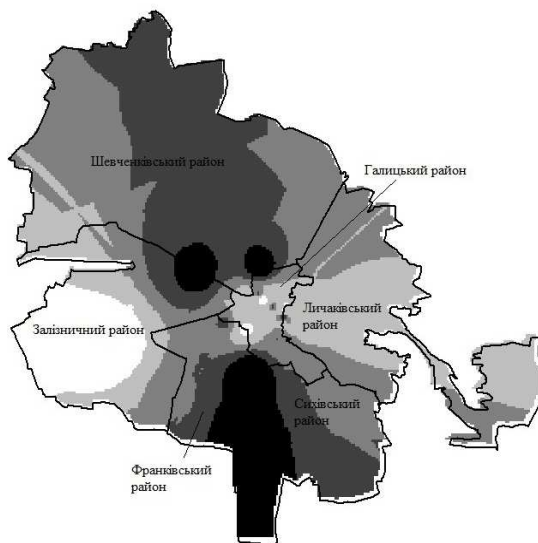
Концентрацію монооксиду карбону обчислювали за методикою Г. О. Білявського та ін. за формулою [3]

$$K_{CO} = (A + 0,01 \cdot N \cdot K_m) K_a K_h K_c K_b K_n, \quad (1)$$

де A – фонове забруднення атмосферного повітря ($A = 0,5 \text{ мг/м}^3$); N – сумарна інтенсивність руху автомобілів на ділянці вулиці (од./год.); K_m – коефіцієнт токсичності автомобілів за викидами в повітря CO; K_a – коефіцієнт, що враховує аерацію місцевості; K_h, K_c, K_b – коефіцієнти, що враховують зміну забруднення атмосферного повітря монооксидом карбону залежно від поздовжнього нахилу, швидкості вітру та вологості повітря, відповідно; K_n – коефіцієнт збільшення забрудненості атмосферного повітря монооксидом карбону біля перехресть.



Умовні позначення:



Умовні позначення:



а) II квартал

б) III квартал

Рис. 3. Сумарний показник забруднення сумішшю речовин на перехрестях вулиць Львова станом на 2014 р. Складено за [17]

Найвищий коефіцієнт концентрації CO, на який впливають не лише кількість автотранс-

порту, а й такі чинники, як відносна вологість повітря, нахил місцевості та швидкість вітру, у

першому кварталі простежено на перехресті вул. Чорновола – Під Дубом (9,46 мг/м³), через яке за годину проїжджає 2 160 одиниць. Не менш забрудненою є південна (вул. Стрийська – Наукова – Хуторівка) частина, оскільки вона є основним в'їздом у місто з траси Київ–Чоп (рис. 4). Найменш забрудненим є перехрестя вулиць Городоцька – Ряшівська, де забруднення викидами СО рівне концентрації 5,09 мг/м³ при ГДК 5,0 мг/м³.

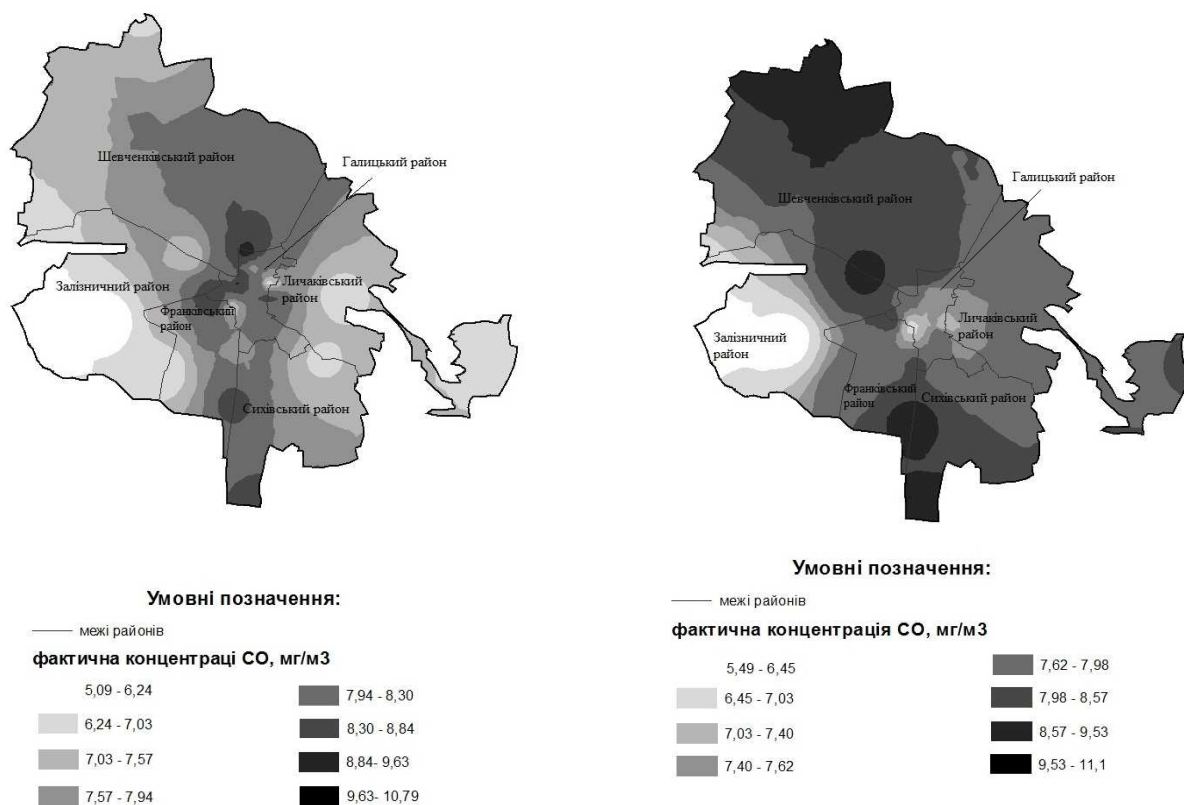
Протягом другого кварталу картина забруднення перехресть вулиць міста викидами СО практично не змінилась. Найбільш забрудненою залишається центральна частина Львова. Найвищий показник фактичної концентрації СО при перевищенні значення ГДК у два рази простежено на перехрестях вулиць І. Франка – пл. Соборна, І. Франка – К. Левицького – Кн. Романа, Чорновола – Під Дубом.

У третьому кварталі 2014 р. (липень – вересень) простежено підвищення концентрації СО на перехрестях вулиць у північній (вул. Шевченка – Левандівська) і південній (вул. Стрийська – Наукова – Хуторівка) частинах, а

в межах найбільш забрудненого перехрестя Львова вулиць Чорновола – Під Дубом вона зросла до 11,10 мг/м³ при ГДК 5,0.

Протягом четвертого кварталу (жовтень – грудень) концентрація СО коливається в межах 6 – 9 мг/м³. Найбільш забрудненим у цей період є перехрестя вулиць Виговського – Кульпарківська із фактичною концентрацією СО 9,04 мг/м³ та найвищою кількістю транспорту – 2 364 од/год.

У 2014 р. систематичні спостереження за вмістом шкідливих речовин в атмосферному повітрі міста проводила лабораторія спостереження за забрудненням атмосферного повітря (СЗА) Львівського регіонального центру з гідрометеорології на чотирьох стаціонарних постах (ПСЗ), які розташовано: пост 0401 – вул. Юнаківа 46; пост 0303 – вул. Городоцька, 211; пост 0704 – вул. Соборна, 11; пост 0808 – вул. Зелена, 301 [18] з періодичністю відбору чотири рази на добу шість днів на тиждень. Відбір і аналіз проб атмосферного повітря на вміст забруднювальних речовин провадили згідно РД 52.04.186-89.



а) I квартал

б) III квартал

Рис. 4. Фактична концентрація монооксиду карбону на перехрестях вулиць Львова станом на 2014 р. Складено за [17]

Визначали 8 забруднювальних домішок, з них основні – пил (завислі речовини), діоксид

сульфуру, оксид карбону та діоксид нітрогену. До специфічних домішок зачислено: розчинні

сульфати, оксид нітрогену, фтористий водень і формальдегід (пил – автотранспорт, деревообробна промисловість і промисловість будівельних матеріалів; діоксид сульфуру – промислові підприємства, оксид карбону – автотранспорт, підприємства теплоенергетики; діоксид нітрогену – підприємства теплоенергетики; формальдегід – автотранспорт, деревообробна промисловість). Також визначали рН опадів [18].

Крім цього відбирали проби на визначення в повітрі вмісту бенз(а)пірену та важких металів. Аналіз цих проб провадили централізовано по Україні спеціалізованими лабораторіями: на бенз(а)пірен – лабораторією Донецького ЦГМ, на важкі метали – лабораторією ЦГО м. Київ.

Відбір проб повітря на даних постах відбувається періодично, два та чотири рази на добу за окремими елементами. Зокрема, відбір проб пилу та монооксиду карбону (СО) провадять 2 рази на добу о 07:00 та 19:00 год. на усіх чотирьох стаціонарних постах. Відбір проб SO₂, NO₂, NO, HF, формальдегіду провадять 4 рази на добу (о 07:00, 13:00, 19:00 та 01:00 год.).

Оцінку стану атмосферного повітря у Львові у 2014 р. здійснювали шляхом порівняння середніх концентрацій забруднюючих речовин з відповідними середньодобовими гранично допустимими концентраціями та порівняння максимально разових концентрацій пріоритетних забруднюючих речовин з їхніми відповідними максимально разовими гранично допустимими концентраціями. Пріоритетними забруднювальними речовинами вважали ті речовини, які спричинили найбільший вплив

на забруднення атмосферного повітря міста [18].

Забруднення пилом у 2014 р. помісячно на усіх постах перебувало в межах ГДК м. р., перевищень не простежено. Максимальні значення, які зафіксовано, коливалися в межах 0,2-0,5, при ГДК м. р. – 0,5 мг/м³. Також перевищень ГДК м. р. не простежено при дослідженні проб на викиди діоксиду сульфуру (SO₂), діоксиду нітрогену (NO₂), оксиду нітрогену (NO), фтористого водню (HF) та формальдегіду. Максимальні значення, які зафіксовано перебували в межах норми ГДК.

Перевищення допустимих ГДК монооксиду карбону (СО) простежено практично кожного місяця на усіх постах (рис. 5). Найменшу кількість перевищень зафіксовано на посту 0401 – лише два перевищення: у липні та вересні (перевищення становить 6 мг/м³ при ГДК м. р. – 5 мг/м³). На посту 0303 перевищення зафіксовано в усі місяці, окрім січня, вересня та грудня (перевищення не значні – 6 мг/м³), оскільки вул. Городоцька – одна з центральних вулиць Львова і завжди завантажена автомобільним транспортом, що власне і є основним виробником монооксиду карбону. Пост 0704 розташовано в центральній частині міста, тут перевищення ГДК по СО простежено в усі місяці 2014 р., що спричинено завантаженістю як приватним, так і міським автотранспортом. Перевищення допустимих ГДК простежено протягом березня–серпня і становило 7 мг/м³. Оскільки пост 0808 знаходиться також на одній із найзавантаженіших автотранспортом вулиць Львова, тут простежено перевищення СО протягом року, окрім періоду часу жовтень – грудень, яке становило 6 мг/м³.

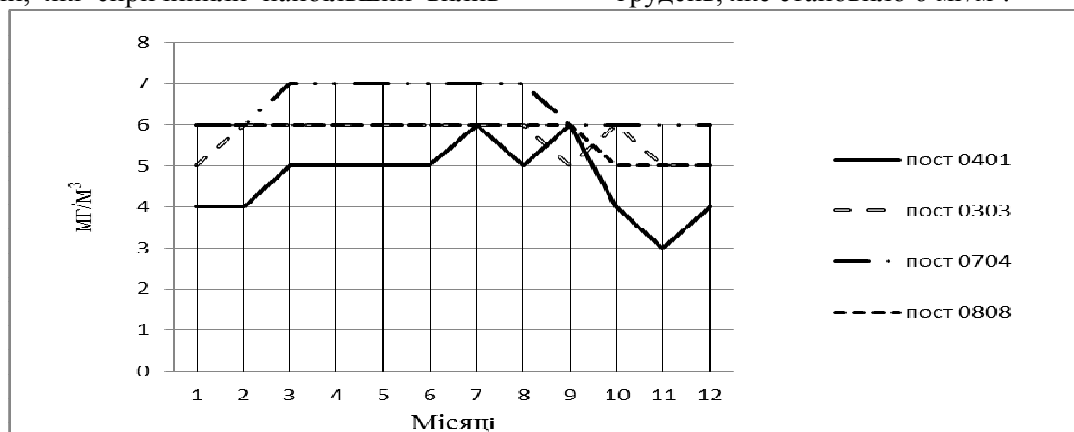


Рис. 5. Викиди монооксиду карбону на стаціонарних постах Львова у 2014 р. Складено за [18]

Висновки. Отож, найбільше забрудненіми є центр Львова (Галицький район, перехрестя вулиць І. Франка – К. Левицького – Кн. Романа та І. Франка – пл. Соборна – Винниченка), північна (Шевченківський район, пере-

хрестя вулиць Чорновола – Під Дубом) і південна (Сихівський район, перехрестя вулиць Стрийська – Наукова – Хуторівка) частини міста, чому сприяє найінтенсивніший рух автотранспорту, що підтверджено нашими

дослідженнями, оскільки вони є основними в'їздами у місто з траси Київ–Чоп. Для зменшення забруднення атмосферного повітря викидами від автотранспорту, пропонуємо зменшити навантаження на центральну частину міста через реалізацію нової транспортної стратегії; посилити контроль за станом хімічного забруднення атмосфери не лише в точках

перетину магістральних вулиць, а й у межах забудованих територій, особливо дитячих майданчиків, садочків і шкіл; заборонити використання домішок тетраетил свинцю в пальному, перейти на природний газ, модернізувати теплоенергетичний комплекс господарства міста тощо.

Література:

1. Закон України "Про охорону атмосферного повітря" від 16.10.1992 р. № 2708-ХІІ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: zakon.rada.gov.ua. – 15 с.
2. Аналіз санітарно-епідеміологічної ситуації у Львівській області та показники діяльності держсанепідслужби за 2006–2010 роки. – Львів, 2011. – 230 с.
3. Білявський Г. О. Основи екології: теорія та практикум: навч. посібник / Г. О. Білявський, Л. І. Бутченко, В. М. Навроцький. – К.: Лібра, 2002. – 352 с.
4. Васькін Р. А. Аналіз динаміки забруднення атмосферного повітря України викидами автотранспорту / Р. А. Васькін, І. В. Васькіна // Вісник Кременчуцького політехн. ун-ту. – 2009. – Вип. 5 (58), ч. 1. – С. 109–112.
5. Денисов В. Н. Проблемы экологизации автомобильного транспорта / В. Н. Денисов, В. А. Рогалев. – СПб.: МАНЭБ, 2004. – 312 с.
6. Довкілля Львівщини: статист. зб. – Львів, 2011. – 104 с.
7. Довкілля Львівської області: статист. зб. Частина ІІ / [за ред. С. І. Зимовіної]. – Львів, 2015. – 107 с.
8. Екологія Львівщини. – Львів: ЗУКЦ, 2006. – 100 с.; Львів, 2008. – 115 с.; Львів, 2009. – 100 с.; Львів, 2010. – 126 с.
9. Каніло П. М. Автомобіль та навколишнє середовище / П. М. Каніло, І. С. Бей, О. І. Ровенський. – Х.: Прапор, 2000. – 304 с.
10. Кучерявий В. П. Урбоecологія / В. П. Кучерявий. – Львів: Світ, 1999. – 360 с.
11. Линюк О. С. Статистичний аналіз забруднення та охорони атмосферного повітря в Україні: Автореф. дис... канд. екон. наук: 08.03.01 / О. С. Линюк; Київ. нац. екон. ун-т. -К., 2002. – 20 с.
12. Оліферчук В. П. Вплив забруднення атмосферного повітря викидами автотранспорту на стан здоров'я школярів міста Львова / В. П. Оліферчук, В. Р. Кокот, Г. П. Гарник, Н. С. Уманець // Наук. вісн. Укр. держ. лісотехн. ун-ту. – 2003. – Вип. 13.5. – С. 125–130.
13. Павлова А. И. Экология транспорта : учебник для вузов / А. И. Павлова. – М.: Транспорт, 2000. – 248 с.
14. Петровська М. Аналіз впливу автотранспорту на забруднення атмосферного повітря м. Яворова монооксидом карбону / М. Петровська, Л. Каплун // Вісник Львівського ун-ту. Серія географічна. – Л., 2012. – Випуск 40. Ч. 2. – С. 109–116.
15. Петровська М. А. Оцінка якості атмосферного повітря м. Львова / М. А. Петровська, В. В. Яромій // Матеріали П'ятої міжнародної студентської науково-практичної конференції ["Захист навколишнього середовища. Збалансоване природокористування"]. – Львів, 2012. – С. 138–140.
16. Статистичний довідник показників стану здоров'я населення та діяльності лікувально-профілактичних закладів Львівської області за 2011 рік. – Львів, 2012. – 238 с.
17. Фондові матеріали Львівської міської ради.
18. Фондові матеріали Львівського регіонального центру з гідрометеорології.
19. Фондові матеріали санітарно-епідеміологічної служби м. Львова.
20. Сайт Львівської міської ради [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://city-adm.lviv.ua/portal/for-citizen/ecology>

References:

1. Zakon Ukrayiny "Pro oхoronu atmosfernogo povitrya" vid 16.10.1992 r. # 2708-ХІІ [Elektronny`j resurs]. – Rezhym dostupu: zakon.rada.gov.ua. – 15 s.
2. Analiz sanitarno-epidemiologichnoyi sy`tuaciyi u L`vivs`kij oblasti ta pokazny`ky` diyal`nosti derzhсанepidsluzhby` za 2006–2010 roky`. – L`viv, 2011. – 230 s.
3. Bilyavs`ky`j G. O. Osnovy` ekologii: teoriya ta prakty`kum: navch. posibny`k / G. O. Bilyavs`ky`j, L. I. Butchenko, V. M. Navroz`ky`j. – K.: Libra, 2002. – 352 s.
4. Vas`kin R. A. Analiz dy`namiky` zabrudnennya atmosfernogo povitrya Ukrayiny` vy`ky`damy` avtotransportu / R. A. Vas`kin, I. V. Vas`kina // Visny`k Kremenchucz`kogo politexn. un-tu. – 2009. – Vy`p. 5 (58), ch. 1. – S. 109–112.
5. Deny`sov V. N. Problemy ekology`zacy`y` avtomoby`l'nogo transporta / V. N. Deny`sov, V. A. Rogalev. – SPb.: MANEB, 2004. – 312 s.
6. Dovkillya L`vivshhy`ny`: staty`st. zb. – L`viv, 2011. – 104 s.
7. Dovkillya L`vivs`koyi oblasti: staty`st. zb. Chasty`na ІІ / [za red. S. I. Zymovinoyi]. – L`viv, 2015. – 107 s.
8. Ekologiya L`vivshhy`ny`. – L`viv: ZUKCz, 2006. – 100 s.; L`viv, 2008. – 115 s.; L`viv, 2009. – 100 s.; L`viv, 2010. – 126 s.
9. Kanilo P. M. Avtomobil` ta navkoly`shnye seredovy`shhe / P. M. Kanilo, I. S. Bej, O. I. Rovens`ky`j. – X.: Prapor, 2000. – 304 s.
10. Kucheryavy`j V.P. Urboekologiya / V.P. Kucheryavy`j. – L`viv: Svit, 1999. – 360 s.
11. Ly`nyuk O. Ye. Staty`sty`chny`j analiz zabrudnennya ta oхoronu` atmosfernogo povitrya v Ukrayini: Avtoref. dy`s... kand. ekon. nauk: 08.03.01 / O.Ye. Ly`nyuk; Ky`yiv. nacz. ekon. un-t. -K., 2002. – 20 s.
12. Olyferchuk V. P. Vply`v zabrudnennya atmosfernogo povitrya vy`ky`damy` avtotransportu na stan zdorov'ya shkolyariv mista L`vova / V. P. Olyferchuk, V. R. Kokot, G. P. Garny`k, N. S. Umanecz` // Nauk. visn. Ukr. derzh. lisotexn. un-tu. – 2003. – Vy`p. 13.5. – S. 125–130.
13. Pavlova A. Y. Ekology`ya transporta : uchebny`k dlya vuzov / A. Y. Pavlova. – M.: Transport, 2000. – 248 s.
14. Petrovs`ka M. Analiz vply`vu avtotransportu na zabrudnennya atmosfernogo povitrya m. Yavorova monoooksy`dom karbonu / M. Petrovs`ka, L. Kaplun // Visny`k L`vivs`kogo un-tu. Seriya geografichna. – L., 2012. – Vy`pusk 40. Ch. 2. – S. 109–116.

15. Petrovs`ka M. A. Ocinka yakosti atmosfernogo povitrya m. L`vova / M. A. Petrovs`ka, V. V. Yaromij // Materialy` P`yatoyi mizhnarodnoyi students`koyi naukovoprakty`chnoyi konferenciyi ["Zaxy`st navkoly`shn`ogo seredovy`shha. Zbalansovane pry`rodokory`stuvannya"]. – L`viv, 2012. – S. 138–140.
16. Staty`sty`chny`j dovidny`k pokazny`kiv stanu zdorov`ya naselennya ta diyal`nosti likuval`no-profilakty`chny`x zakladiv L`vivs`koyi oblasti za 2011 rik. – L`viv, 2012. – 238 c.
17. Fondovi materialy` L`vivs`koyi mis`koyi rady`.
18. Fondovi materialy` L`vivs`kogo regional`nogo centru z gidrometeorologiyi.
19. Fondovi materialy` sanitarno-epidemiologichnoyi sluzhby` m. L`vova.
20. Sajt L`vivs`koyi mis`koyi rady` [Elektronny`j resurs]. – Rezhym dostupu : <http://city-adm.lviv.ua/portal/for-citizen/ecology>

Резюме:

Ірина Стрилець, Мирослава Петровская. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ГОРОДА ЛЬВОВА.

Выяснено динаміку вибросов вредных веществ от стационарных и передвижных источников во Львове. Отслежено их уменьшение, вызванное спадом промышленного производства, ростом цен на все виды топлива и эксплуатацией новых марок автотранспорта. Среди стационарных источников загрязнения города высокий процент приходится на предприятия теплоэнергетического комплекса города (около 40 %), что является общегосударственной тенденцией. Причиной наибольшего загрязнения является автотранспорт – 35 283,7 т. Исследовано загруженность перекрестков улиц Львова автомобильным транспортом. Интенсивное движение прослежено на перекрестке улиц Черновола – Под Дубом, Стрийская – Научная – Хуторивка, Выговского – Кульпарковская и Городоцкая – Рязевская. В структуре выбросов передвижными источниками преобладающими являются: оксид углерода – 26 594 т, диоксид азота – 5761 т, диоксид серы – 613 т и сажа – 843 т. Рассчитано коэффициент концентрации CO, на который влияют не только количество автотранспорта, но и такие факторы, как относительная влажность воздуха, наклон местности и скорость ветра. Самый высокий его коэффициент рассчитан на перекрестке ул. Черновола – Под Дубом (9,46 мг /м³), через который в час проезжает 2 160 единиц. Не менее загрязнена южная (ул. Стрийская – Научная – Хуторивка) часть, поскольку она является основным въездом в город с трассы Киев – Чоп. В целом, на перекрестках улиц Львова преобладает слабо опасная степень загрязнения, где кратность превышения ГДЗ смесью веществ колеблется в пределах 1,16-1,94. Составлены картосхемы загруженности перекрестков улиц Львова автомобильным транспортом, интенсивности их загрязнения смесью газов и CO.

Ключевые слова: атмосферный воздух, автотранспорт, выбросы, загрязняющее вещество, монооксид углерода.

Summary:

Iryna Strilets, Myroslava Petrovska. THE ASSESSMENT OF THE AIR QUALITY IN LVIV.

The dynamics of harmful emissions from stationary and mobile sources in Lviv is found. The reduction caused by the decline industrial production, rising prices of fuels and exploitation of new brands of vehicles is also traced. Among the stationary sources of pollution of the city the highest proportion accounted for by enterprises of thermal power complex of the city (about 40 %), which is a nationwide trend. The greatest pollution is traced from motor vehicles – 35 283.7 tonnes. We also find transport overload at city street crossing. Most intensive motion traced at the crossing Chornovil – Pid Dubom, Stryjska – Naykova – Khutorivka, Vyhovsky – Kulparkivska and Horodotska – Ryashivska. The structure superior mobile sources of emissions are: carbon monoxide – 26 594 tons, nitrogen dioxide – 5 761 tons, sulfur dioxide – 613 tons and soot – 843 tons. It is calculated the concentration ratio of CO, which affect not only by number of vehicles, but also such factors as humidity, the slope of the terrain and wind speed. The highest rate is calculated for the crossing street. Chornovil – Pid Dubom (9.46 mg / m³), through which 2160 units passes an hour. No less contaminated is South (ul. Stryjska – Naykova – Khutorivka) part because it is the main entrance to the city from the highway Kyiv-Chop. Generally, slightly dangerous degree of pollution dominates at the crossing of the city, where the multiplicity of boarding allowable meaning (BAM) excess mixture of substances varies between 1,16-1,94. The map-schemes of overloading of the crossings of the city by vehicles, the intensity of their pollution and CO gas mixture are done.

Key words: air, vehicles, emissions, contaminant, carbon monoxide.

Рецензент: проф. Петлін В.М.

Надійшла 29.10.2015р.

УДК 504.05

Оксана КОРМИЛО

АНТРОПОГЕННЕ НАВАНТАЖЕННЯ НА ПРИРОДНЕ ДОВКІЛЛЯ В МЕЖАХ БАСЕЙНУ Р. ВЕРЕЩИЦІ

В статті охарактеризовано басейн р. Верещиця з точки зору його заселення та інших видів антропогенного навантаження. Проаналізовано основні види антропогенного навантаження – поселенське, сільськогосподарське, меліоративне, транспортне, мілітарне та їх наслідки в межах досліджуваного басейну. Здійснено районування басейну за домінуючими видами антропогенного навантаження. Зроблено висновок про переважаний характер поселенського навантаження серед інших видів антропогенного впливу.

Ключові слова: басейн р. Верещиця, антропогенне навантаження, трансформація природних комплексів.