

УДК 504.055

**ОЦІНКА ВПЛИВУ ІНДИВІДУАЛЬНИХ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ НА СТАН ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ УРБОСИСТЕМ****В. С. Бахарєв, О. Л. Корцова**Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського  
вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук, 39600, Україна. E-mail: v.s.baharev@yandex.ua**О. М. Калініхін**Донецький національний технічний університет  
вул. Артема, 58, м. Донецьк, 83001, Україна. E-mail: vukudu07@mail.ru

Прийнято до розгляду актуальну науково-практичну задачу оцінки впливу індивідуальних систем опалення приміщень на стан атмосферного повітря населених пунктів. Проаналізовано вплив на стан атмосферного повітря промислових систем індивідуального газового опалення приміщень. На прикладі низки об'єктів сфери торгівлі та обслуговування центральної частини м. Кременчука проведено низку експериментальних досліджень щодо врахування внеску сукупності об'єктів, що використовують індивідуальні газові системи опалення, у загальний рівень забруднення атмосферного повітря. Шляхом розрахунку значень приземних концентрацій забруднюючих речовин доведено реальне підвищення рівня забруднення атмосферного повітря на території зон житлової забудови.

**Ключові слова:** атмосферне повітря, забруднення, індивідуальні системи опалення, житлова забудова.

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ НА СОСТОЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА УРБОСИСТЕМ****В. С. Бахарев, Е. Л. Корцова**Кременчугский национальный университет имени Михаила Остроградского  
ул. Первомайская, 20, г. Кременчуг, 39600, Украина. E-mail: v.s.baharev@yandex.ua**О. М. Калинин**Донецкий национальный технический университет  
вул. Артема, 58, г. Донецк, 83001, Украина. E-mail: vukudu07@mail.ru

Прийнято к рассмотрению актуальную научно-практическую задачу оценки влияния индивидуальных систем отопления на состояние атмосферного воздуха населенных пунктов. Проанализировано влияние на состояние атмосферного воздуха промышленных систем индивидуального газового отопления. На примере ряда объектов сферы торговли и обслуживания центральной части г. Кременчуга проведен ряд экспериментальных исследований по учету вклада совокупности объектов, использующих индивидуальные газовые системы отопления, в общий уровень загрязнения атмосферного воздуха. Путем расчета значений приземных концентраций загрязняющих веществ доказано реальное повышение уровня загрязнения атмосферного воздуха на территории зон жилой застройки.

**Ключевые слова:** атмосферный воздух, загрязнение, индивидуальные системы отопления, жилая застройка.

**АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ.** Атмосферне повітря є життєво важливим елементом навколишнього природного середовища. Інтенсивний розвиток промисловості, зростання міст, збільшення кількості індивідуального та комерційного транспорту, активне освоєння навіколосезного простору призводять до зміни газового складу атмосфери, накопичення різних видів забруднень, руйнування озонового шару, порушення природного балансу атмосфери. Все це завдає відчутної шкоди економіці, здоров'ю людей, природному середовищу і викликає необхідність регулювання антропогенного впливу на атмосферне повітря.

В умовах сучасних урбосистем існує проблема забруднення атмосферного повітря викидами забруднюючих речовин від промислових підприємств та транспорту. При цьому, за даними [1], в середньому, по містах, внесок транспорту у формування загального рівня екологічної небезпеки, сформованої внаслідок забруднення атмосферного повітря викидами складає від 40 до 65 %. Найбільш суттєвим є негативний вплив транспорту (пересувних джерел викидів) на стан атмосферного повітря в межах центральних частин населених міст, що зумовлено розвинутою транспортною мережею, інфраструктурою, щільною житловою забудовою. До того ж ситуація суттєво

ускладнюється тим фактом, що в індустріально розвинених містах значна кількість промислових підприємств історично розташована також у межах зон житлової забудови, й навіть, у центральних частинах міст. При цьому у забудові населених міст відбуваються значні зміни.

Останнім часом популярним є вирішення проблеми опалення приміщень за допомогою індивідуальних газових систем. Такі системи широко застосовуються у невеликих населених пунктах України (міста з населенням менш ніж 250 тис. мешканців, районні міста, селища міського типу тощо), де централізовані системи опалення не є економічно доцільними. Варто зазначити, що вказаними системами оснащуються не тільки житлові помешкання, а й приміщення промислових об'єктів різного призначення. При цьому вплив сукупності даних систем опалення на стан атмосферного повітря вивчений недостатньо.

У зв'язку з вищевикладеним метою роботи є вирішення актуального науково-практичного завдання, що полягає у дослідженні впливу індивідуальних систем опалення промислового призначення на стан забруднення атмосферного повітря урбосистем.

**МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.** В процесі Євроінтеграції України сучасна архітектура міст «переживає» постійні зміни. На місці старих будівель зростають нові: торгові, харчові, адміністративні, розважальні комплекси та фінансові споруди. Вони оснащені новим обладнанням, мають гарний естетичний вигляд, супроводжений озелененням і т.д. При цьому у переважній кількості зазначених новобудов проблема опалення приміщення вирішена за рахунок створення індивідуальних (власних) опалювальних систем. Найбільш економічно ефективнішими є системи, що використовують як паливо природний газ. При цьому, звичайно, здійснюються викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, де присутні найпоширеніші – CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>. Слід зауважити, що дані речовини є як у викидах майже всіх промислових підприємств, так і у викидах транспорту.

При наданні даним установам дозволів на викиди створювані ними концентрації забруднюючих речовин у приземному прошарку атмосфери враховуються. Але при цьому врахування внеску інших підприємств не завжди є можливим, тому внесок сукупності об'єктів, що мають промислові індивідуальні системи газового опалення, у загальний рівень забруднення атмосферного повітря вивчений недостатньо.

Для досягнення поставленої у роботі мети нами проведено низку розрахунків щодо встановлення кількісних характеристик викидів забруднюючих речовин від об'єктів, оснащених промисловими системами газового опалення, та за допомогою комп'ютерного розрахункового комплексу змодельована ситуація щодо розсіювання шкідливих речовин у приземному прошарку атмосфери у місцях розташування об'єктів, оснащених власними промисловими системами газового опалення.

Аналіз наявних змін у сучасній забудові міста Кременчука показав, що у центральній частині міста наявними є низка критеріїв, що потенційно можуть підсилити рівень екобезпеки, пов'язаної зі станом забруднення атмосферного повітря, а саме:

- наявність значної кількості об'єктів, оснащених власними промисловими системами індивідуального газового опалення у межах зон щільної житлової забудови міста;
- наявність об'єктів, оснащених власними промисловими системами індивідуального газового опалення у рекреаційних зонах та в межах санітарно-захисних зон;
- наявність небезпечного сусідства джерел небезпеки різного генезису (промислових, транспортних тощо).

Для реалізації експериментальних досліджень нами було застосовано наступний алгоритм (рис. 1) [2].

З урахуванням вимог розробленого алгоритму нами як полігон проведення експериментальних досліджень (дослідного проммайданчику) обрано територію в межах центральної частини м. Кременчука (рис. 2), а саме, новобудови в умовах щільної селітебної забудови, що розміщені по вул. Першотравневій та вул. Воровського.

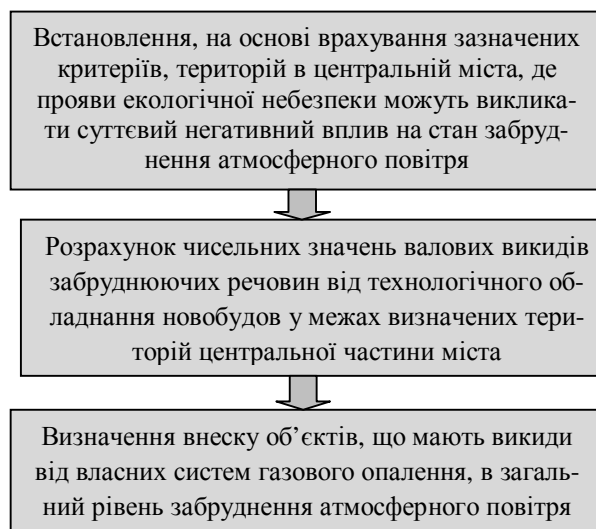


Рисунок 1 – Алгоритм проведення експериментальних досліджень

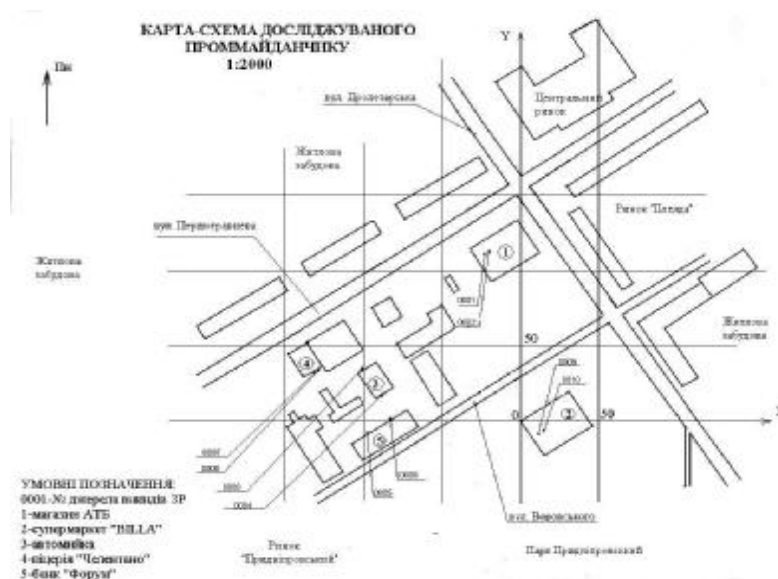
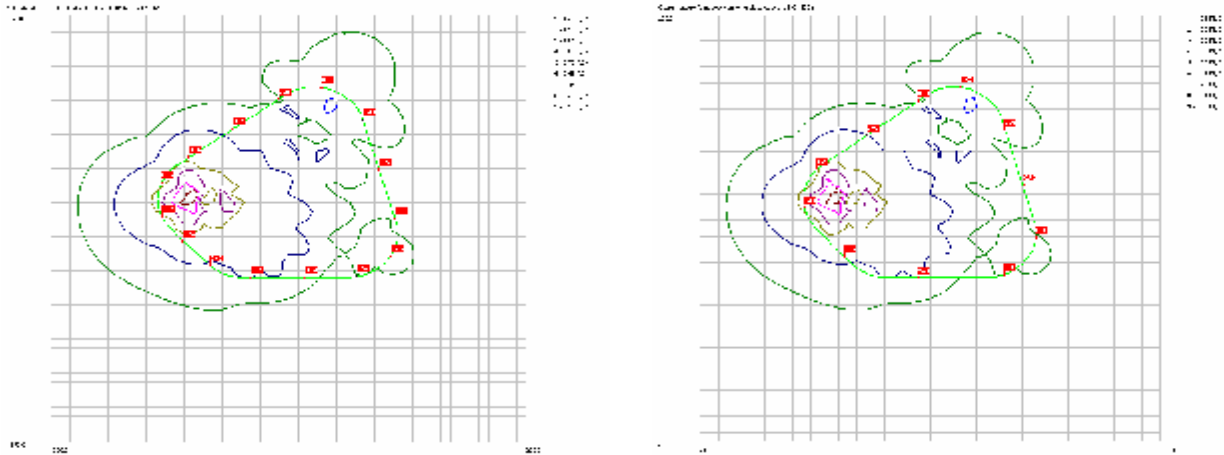


Рисунок 2 – Карта-схема дослідного проммайданчику

В межах дослідного проммайданчику розташовані наступні об'єкти: супермаркет "АТБ" (джерела викидів № 0001, 0002), автомийка по вул. Горького (джерела викидів № 0003, 0004), Банк "Форум" (джерела викидів № 0005, 0006), піцерія "Челентано" (джерела викидів № 0007, 0008), супермаркет "Білла" (джерела викидів № 0009, 0010) відповідно. сі об'єкти використовують власні системи індивідуального газового опалення. Відстані між усіма об'єктами не перевищує 100 метрів, тому нами ця

сукупність об'єктів розглядається як єдиний дослідний проммайданчик. Відстань дослідного проммайданчику від стаціонарного посту спостережень за станом забруднення атмосферного повітря не перевищує 300 метрів.

Для розрахунків нами було прийнято усередненні значення питомих викидів забруднюючих речовин від типових установок, якими оснащуються такі приміщення. Розрахунки розсіювання було проведено за двооксидом азоту (рис. 3).



а) без урахування фону

б) з урахуванням фону

Рисунок 3 – Ізолінії приземних концентрацій забруднюючих речовин при проведенні розрахунків розсіювання від джерел викидів дослідного проммайданчику

За результатами розрахунку розсіювання приземних концентрацій двооксиду азоту в межах впливу джерел викидів, що розглядаються, встановлено: максимальна приземна концентрація двооксиду азоту без урахування фонових значень складає – 1,3 ГДК<sub>м.р.</sub>. При врахуванні фону максимальна концентрація – 1,84 ГДК<sub>м.р.</sub>, на межі СЗЗ – 0,7–1,4 ГДК<sub>м.р.</sub>. При цьому фонове значення концентрації – 0,54 ГДК<sub>м.р.</sub>.

Отже за результатами розрахунків розсіювання встановлено наявність перевищення санітарних норм чистоти атмосферного повітря в межах зони житлової забудови м. Кременчука. Кратність перевищення складає майже 2 ГДК. При цьому внесок досліджуваних джерел викидів – більше 70 %.

**ВИСНОВКИ.** Експериментально доведено, що викиди від сукупності об'єктів, що мають власні системи індиві-

дуального газового опалення, може суттєво підвищити рівень забруднення атмосферного повітря населених міст. Одержані результати зумовлюють необхідність розробки системи організаційно-технічних заходів щодо управління екологічною безпекою стосовно даної проблеми.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Статистична оцінка забруднення атмосферного повітря автомобільним транспортом / С.І. Колесник. – Київ, 2004. – 124 с.
2. Дослідження стану забруднення атмосферного повітря в умовах змін сучасної забудови населених міст / В.С. Бахарев, О.Л. Корцова, В.В. Костиця, Д.В. Маринін // Екологічна безпека. – Кременчук: КрНУ, 2012. – Вип. 1/2012 (13). – С. 43–37.

#### ASSESSMENT OF INDIVIDUAL SYSTEMS HEATING IMPACT ON THE URBOSYSTEM ATMOSPHERIC AIR POLLUTION

**V. Bakharev, E. Kortsova**

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University  
vul. Pershotravneva, 20, Kremenchuk, 39600, Ukraine. E-mail: v.s.baharev@yandex.ua

**O. Kalinihin**

Donetsk National Technical University  
vul. Artema 58, Donetsk 83001, Ukraine. E-mail: vukudu07@mail.ru

The article reviews current research and practical problem of assessment of individual heating systems influence on the air in the populated areas. The influence of individual gas heating on the state of industrial air systems is analyzed. The number of experimental studies counting the input of objects using the individual gas heating systems into the overall air pollution are performed at several objects of trade and service center of the city of Kremenchuk. By calculating of the values of ground concentrations of pollutants the real increase of air pollution in the areas of housing development is proved.

**Key words:** air pollution, individual heating systems, housing development.

#### REFERENCES

1. *Statistical evaluation of air pollution by vehicles* / S. Kolesnik. – Kyiv, 2004. – 124 p. [in Ukrainian]
2. Investigation of air pollution under the changes of up-to-date housing development / V.S. Bakharev, O.L. Kortsova, V.V. Kostyrya, D.V. Marynin // *Ecological safety*. –

Kremenchuk: KrNU, 2012. – Iss. 1/2012 (13). – PP. 43–37. [in Ukrainian]

Стаття надійшла 28.06.2012.  
Рекомендована до друку  
к.х.н., доц. Козловською Т.Ф.

