

УДК:550.43:502.6

Тимінська Ю. Ю., студент, Негадайлов А. А., старший викладач
(Чернівецький факультет Національного технічного університету
«ХПІ»)

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ КОНЦЕНТРАЦІЇ ФЕНОЛУ В АТМОСФЕРІ м. ЧЕРНІВЦІ ВІД НАПРЯМКУ ТА ШВИДКОСТІ ВІТРУ

**Наведені результати про зміну забруднення фенолом атмосфери
м. Чернівці протягом останніх років (2012-2015 рр.) в залежності
від напрямку та швидкості вітру.**

Ключові слова: шкідливі домішки, атмосфера, концентрації, забруднення.

Вступ. Повітря є джерелом кисню, постійне надходження якого в організм потрібне для окислювальних процесів та збереження життя.

Доросла людина протягом доби вдихає 15-30 м³ повітря, чистота (якість) якого має дуже велике значення для здоров'я. Навіть незначні домішки шкідливих речовин негативно діють на здоров'я людини.

У великих містах, на відміну від сіл і містечок, повітря може піддаватися забрудненню внаслідок діяльності людини. Атмосферне повітря міст забруднюють викиди промислових підприємств та автомобільного транспорту. Ґрунт, житло і виділення людини займають останнє місце серед факторів, які впливають на забруднення повітря міста.

Надзвичайно актуальною в сучасних умовах є задача прогнозування високих рівнів забруднення атмосфери в промислових містах. Такі прогнози відіграють велику роль у справі профілактики захворювань населення.

Аналіз останніх досліджень. Чернівці розташовані біля північно-східного підніжжя Українських Карпат, на берегах річки Прут. В місті переважають південно-західні та північно-східні вітри [1; 2]. Багатоатомні феноли (пірокатехін, резорцин, гідрохінон і ін.) надають дратівливу, сенсibiliзуючу, а також токсичну дію - кров'яні отрути, метгемоглобіноутворювачі, викликають гемолітичну жовтяницю. У виробничих умовах вірогідність виникнення інгаляційних інтоксикацій мала із-за низької летючості. Можливі дерматити, алергози [3; 4].

Потрапляє в організм через органи дихання, шкіру і слизисті оболонки. Виділяється легкими і з сечею (у вигляді парних з'єднань з сарною і глюкуроновою кислотами). Надає дратівливу дію на органи зору, дихання, травлення і шкірні покриви. Вражає нервову систему.

У нашій країні ГДК фенолу в житловій зоні складає 0,03 мг/м³ (Санпін 2.1.2.1002-00), а в повітрі робочої зони – 0,3 мг/м³.

З перебігом років, фенол, який використовували у виробництві різних будівельних матеріалів, не втрачає свої токсичні властивості, і його небезпека для людини не знижується. Фенол негативно впливає на серцево-судинну систему, нервову і на інші внутрішні органи, такі як нирки, печінка і ін. У багатьох країнах його використання у виробництві товарів домашнього ужитку, категорично заборонено з причини його токсичної активності [4].

Методи прогнозу забруднень повітря від багатьох джерел, розосереджених по всій території міста, менш розроблені. Для прогнозу використовується відомий факт сполуки небезпечних рівнів забруднення з застійним станом повітря та зі швидкістю та напрямком вітру [4; 6]. Ці методи, основані на емпірично-статистичних розробках.

Методика досліджень. Систематичні спостереження за станом атмосферного повітря м. Чернівці проводяться Чернівецьким гідрометеоцентром з 1977 р. Проби повітря відбираються щоденно, крім неділі та святкових днів, чотири рази на добу, з інтервалом 6 годин. У повітрі міста визначається до 18 забруднюючих домішок. В хімічній лабораторії гідрометеоцентру регулярно проводиться аналіз на вміст в атмосфері шкідливих домішок CO, SO₂, NO, NO₂ пилу, фенолу, формальдегіду. Всі вимірювання проводяться за затвердженими методиками за допомогою стаціонарних пунктів типу „Пост 1” та „Пост 2” трьома постами спостереження.

За основними домішками складаються таблиці спостережень за забрудненням атмосфери міста. Були використані дані спостережень концентрацій фенолу за 2012-2015 рр. [5].

Використовувався статистичний метод прогнозу високої загальної забрудненості повітря в місті з розосередженими джерелами, який оснований на прогнозі приземних та при піднятих інверсій та без інверсійного стану атмосфери, а також на обліку комплексу метеорологічних параметрів, що розглядаються окремо для вказаних станів атмосфери [7].

Постановка завдання. Ступінь забруднення атмосферного повітря сильно коливається у часі та просторі. Ці коливання пов'язані як з особливостями джерел потрапляння у повітря забруднюючих речовин, так і з впливом ряду метеорологічних та топографічних факторів. Основні кліматичні умови, що безпосередньо впливають на рівень концентрації шкідливих домішок в атмосферному повітрі це: залежність концентрації атмосферних забруднень від напрямку та швидкості вітру, вплив температурної стратифікації атмосфери, барометричний тиск та вологість повітря [4; 7].

Таким чином, рівень приземної концентрації при одному й тому самому абсолютному викиді може суттєво змінюватись в реальній атмосфері в залежності від метеорологічних умов.

Аналіз метеорологічних умов, при яких можуть спостерігатись підвищені рівні забруднень, дозволили підійти до прогнозування шкідливого забруднення повітря в містах по синоптичним ситуаціям.

Залежність концентрації атмосферних забруднень від напрямку та швидкості вітру при неперервній зміні напрямку вітру є дуже суттєвою. У зв'язку з цим, змінюється рівень забруднення. Залежність концентрації забруднення від напрямку вітру має важливе значення при рішенні питань розміщення промислових підприємств в межах міста та виділенні промислової зони. Особливе значення ця залежність має для великих промислових центрів з багато чисельною кількістю джерел викидів.

Аналіз спостережень на постійних пунктах дозволяє встановити залежність концентрації забруднень від напрямку вітру та визначити місце розташування джерела забруднення.

Результати досліджень. Проби повітря на вміст концентрацій шкідливих домішок бралися трьома постами спостережень Чернівецького обласного центру з гідрометеорології 4 рази на добу. Пости розташовані в різних районах міста: Шевченківському біля стадіону «Буковина» – пост № 4, Першотравневому (біля аеропорту) – пост № 3, Садгірському (вул. Заводська) – пост № 1. Аналіз проб та визначення концентрації шкідливих домішок проводились в хімічній лабораторії Чернівецького ЦГМ згідно затверджених методик [5].

Були розраховані середньорічні значення концентрацій домішок фенолу (в долях ГДК) за досліджуваний період в залежності від швидкості та напрямку вітру. Результати розрахунків подано в таблиці 1.

Таблиця 1

Розраховані середньорічні значення концентрацій фенолу (в долях ГДК) в атмосфері м. Чернівці протягом 2012-2015 рр. (за даними) [5]

Роки	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.
Середні значення	0,244	0,178	0,128	0,233

З метою оцінки джерел надходження в атмосферу міста підвищених концентрацій фенолу були розраховані середні за періоди значення концентрацій фенолу в атмосфері міста по напрямках вітру: північний ($337,5^{\circ}$ - $22,5^{\circ}$); північно-східний ($22,5^{\circ}$ - $67,5^{\circ}$); східний ($67,5^{\circ}$ - $112,5^{\circ}$); південно-східний ($112,5^{\circ}$ - $157,5^{\circ}$); південний ($157,5^{\circ}$ - $202,5^{\circ}$); південно-західний ($202,5^{\circ}$ - $247,5^{\circ}$); західний ($247,5^{\circ}$ - $292,5^{\circ}$); північно-західний ($292,5^{\circ}$ - $337,5^{\circ}$), при відсутності вітру – тихо (швидкість вітру: 0-1 м/с), при швидкостях вітру: 2-8 м/с; 9-15 м/с; більше 15 м/с по кожному напрямку вітру. Результати подано в таблиці 2.

На основі розрахованих даних були побудовані розподіли концентрації фенолу в атмосфері м. Чернівці залежно від напрямку (рис. 1) та швидкості вітру (рис. 2).

Таблиця 2

Розраховані середні значення концентрацій фенолу (в долях ГДК) в атмосфері м. Чернівці в залежності від напрямку вітру (за даними) [5]

Швидкість вітру	2-8 м/с	9-15 м/с	> 15 м/с
Тихо – 0,213	-	-	-
Північний	0,217	0,194	0,075
Північно-східний	-	0,056	0,158
Східний	0	0,186	0,193
Південно-східний	-	0,333	0,213
Південний	-	0,12	0,1
Південно-західний	-	0,128	0,174
Західний	-	0,215	0,195
Північно-західний	-	0,093	0,375

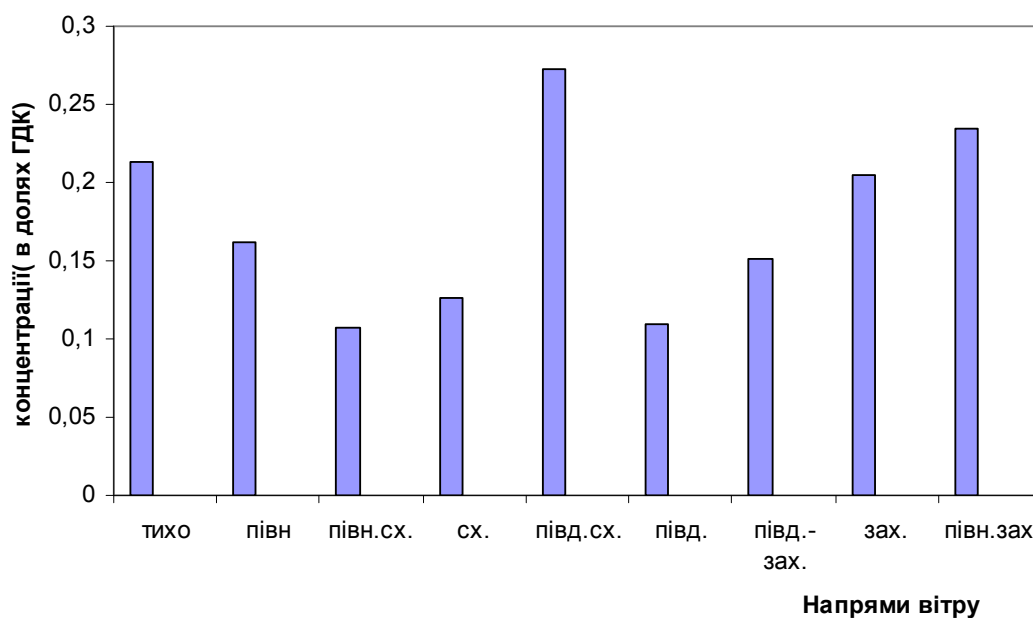


Рис. 1. Діаграма розподілу концентрацій фенолу в залежності від напрямку вітру в атмосфері м. Чернівці усереднених за 2012-2015 роки

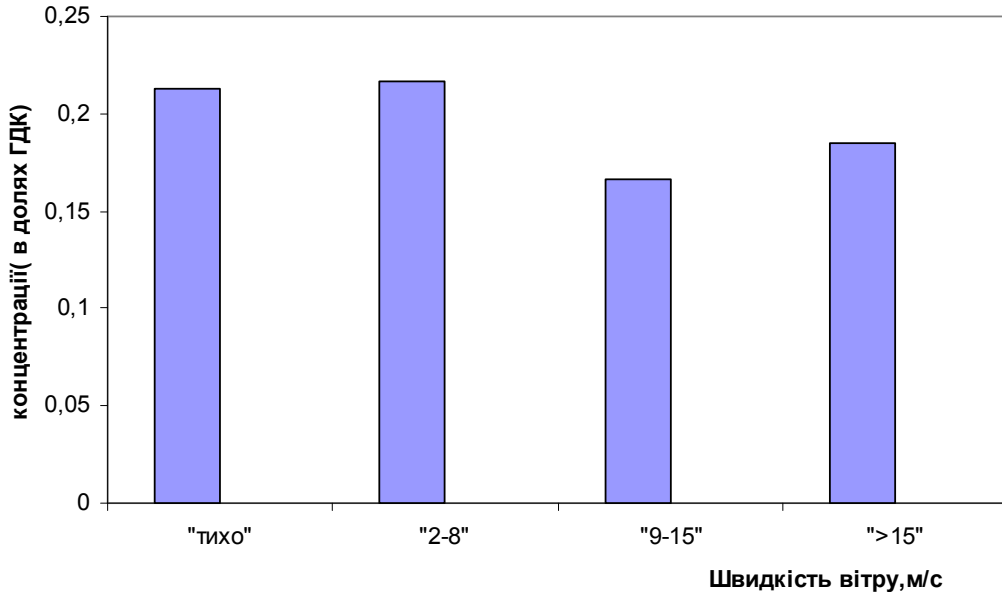


Рис. 2. Діаграма розподілу концентрацій фенолу в атмосфері м. Чернівці в залежності від швидкості вітру (за 2012-2015 рр.)

На основі отриманих результатів були побудовані розподіли середньорічних значень концентрацій фенолу в атмосфері м. Чернівці (рис. 3).



Рис. 3. Середньорічні значення концентрацій в атмосфері м. Чернівці (в частках ГДК)

Аналіз отриманих результатів показує, що найбільші концентрації фенолу в атмосфері міста спостерігалися у 2015 році – середньорічні концентрації приблизно 0,233 ГДК.

В цілому можна вважати стан атмосферного повітря в місті задовільним, але підвищення вмісту фенолу до 0,233 ГДК викликає занепокоєння і вимагає додаткових природоохоронних заходів.

З діаграми 1 видно, що найбільші концентрації фенолу в пункті спостереження спостерігається при швидкостях вітру 2-8 м/с, що дозволяє зробити висновок про привнесення шкідливої домішки з інших джерел викиду ніж з тих, що знаходяться поблизу пункту спостереження.

З діаграми на рис 2 видно, що за період усереднення 2012-2015 років переважними напрямками надходження фенолу в атмосферу міста в район вул. Заводської (яка знаходиться в північно-західній частині міста), є південно-східні та північно-західні напрямки. Тобто основними джерелами викидів фенолу в атмосферу є місто Чернівці та найближчі до міста населені пункти Мамаєвці, Лужани. Результати дослідження дозволяють робити прогнози найвищих рівнів забруднення атмосфери міста фенолом при північно-західних, південно-східних вітрах та швидкостях вітру 2-8 м/с. Враховуючи розу вітрів м. Чернівці такі вітри спостерігаються близько 32% діб року.

Висновки

1. Забруднення атмосфери повітря м. Чернівці відбувається не тільки за рахунок внутрішніх джерел викидів, але й за рахунок привнесення зовні.

2. Найбільш небезпечними напрямками є південно-східні та північно-західні вітри.

3. Найбільші концентрації фенолу в атмосфері спостерігалися при швидкостях вітру 2-8 м/с.

4. Можна вважати стан атмосферного повітря в місті задовільним, але підвищення вмісту фенолу до 0,233 ГДК викликає занепокоєння і вимагає додаткових природоохоронних заходів.

1. Антонов В. С. Як змінився клімат Чернівців за останні 50 років / В. С. Антонов. – Чернівці : Місто, 2002. – 44 с. 2. Дорфман Я. Р. Ландшафтно-географическая характеристика г. Черновцы и его пригородного района : рукопись диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук / Я. Р. Дорфман. – Черновцы, 1966. – 156 с. 3. Екологія. Підручник / [С. І. Дорогунцов, К. Ф. Коценко, М. А. Хвесик та ін.] — К. : КНЕУ, 2005. — 371 с. 4. Культурин М. Н. Охрана воздуха и поверхностных вод от загрязнения / М. Н. Культурин. – М. : Наука, 1980. – 123 с. 5. Таблиці спостережень за станом атмосферного повітря міста Чернівці: Чернівецький гідрометеоцентр, 2012-2015 рр. – 600 с. 6. Протасов К. В. Статистический анализ экспериментальных данных / К. В. Протасов. – М. : Мир, 2005. – 142 с. 7. Орлов Д. С. Экология и

охрана биосферы при химическом загрязнении : учеб. пособие / Д. С. Орлов, Л. К. Садовникова, И. Н. Лозановская. – М. : Высшая школа, 2002. – 334 с.

Рецензент: д.с.-г.н., професор Клименко М. О. (НУВГП)

Tyminska Y. Y., Senior Student, Nehadailov A. A., Senior Lecturer
(Chernivtsi Department of the National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Chernivtsi)

RESEARCH OF DEPENDENCE OF PHENOL CONCENTRATION IN ATMOSPHERE OF CHERNIVTSI FROM DIRECTION AND SPEED OF WIND

The research of change of the atmosphere pollution in Chernivtsi of phenol during last years (2012-2015) in the dependence of direction and speed of wind is given.

Keywords: harmful substances, atmosphere, concentration, pollution.

Тиминская Ю. Ю., студентка, Негадайлов А. А., старший преподаватель (Черновицкий факультет Национального технического университета «Харьковский политехнический институт»)

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ КОНЦЕНТРАЦИИ ФЕНОЛА В АТМОСФЕРЕ г. ЧЕРНОВЦЫ ОТ НАПРАВЛЕНИЯ И СКОРОСТИ ВЕТРА

Приведены результаты изменения загрязнения фенолом атмосферы

г. Черновцы в течение последних лет (2012-2015 гг.), в зависимости от направления и скорости ветра.

Ключевые слова: вредные примеси, атмосфера, концентрации, загрязнение.
