

Висновки. Нанотехнології, біотехнології і генна інженерія, звичайно, принесуть багато корисного людству, суттєво покращать якість його життя. Але водночас у новітніх молекулярно-атомних сполуках, як попереджають деякі вчені, криються загрози виживанню і здоров'ю людини та стану довкілля [4].

ДЖЕРЕЛА ТА ЛІТЕРАТУРА

1. Нанотехнологии для всех. Большое в малом. – М.Рыбалкина, с. 436.
2. Смыков И. Нанотехнологии в стакане молока // Наука и жизнь. – 2009. – №6. – С. 18-22.
3. Добровольский Г.В. Существует ли в почвах наноструктурная организация? / В мире науки. – 2009. – №5.
4. Кн.: Мир материалов и технологий. Сборник под редакцией д.т.н., проф. П.П. Мальцева. – М., 2006.

УДК 502.3:613.15:519.246

*Інеса Лоєва, Вікторія Снісаренко
(Одеса, Україна)*

СТАН ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ м. ОДЕСА ДІОКСИДОМ АЗОТУ

У роботі проаналізовані зміни рівня забруднення атмосферного повітря м. Одеса діоксидом азоту за період 2006-2015 рр. за даними спостережень ГМЦ ЧАМ. Визначена сучасна причина підвищення концентрації діоксиду азоту в атмосфері.

Ключові слова: діоксид азоту, атмосферне повітря, рівень забруднення.

In scientific work analyzes changes in the level of pollution of atmospheric air of Odessa by nitrogen dioxide over the period 2006-2015, according to observations of the HMC BAS. The modern reason for increasing the concentration of nitrogen dioxide in the atmosphere is determined.

Key words: nitrogen dioxide, atmospheric air, level of pollution.

Проблема забруднення атмосферного повітря шкідливими домішками, у тому числі діоксидом азоту, характерна для багатьох великих міст України. Як свідчать дані моніторингу Гідрометслужби, в останні роки більш ніж у половині міст України середньорічні концентрації NO_2 перевищують ГДК_{сд} [1].

Серед усіх окислів групи NO_x найнебезпечнішим для навколишнього середовища і людини є саме діоксид азоту, який належить до третього класу небезпеки [2]. Діоксид азоту в повітрі, навіть перебуваючи у відносно невеликих концентраціях, здатний приводити до істотних змін в організмі людини. Він є гострим подразником, а також характеризується загальнотоксичною дією. Також може призводити до змін складу крові, зокрема, сприяє зменшенню вмісту гемоглобіну.

Добова динаміка концентрацій оксидів азоту досить тісно пов'язана з інтенсивністю руху автотранспортних засобів і сонячного випромінювання. У ранкові години зростання кількості автомобілів на дорогах призводить до помітного підвищення вмісту монооксиду азоту, який зі сходом сонця в результаті фотохімічного окислення переходить в NO_2 , який є більш небезпечною сполукою [3].

Сучасна система контролю рівня забруднення атмосферного повітря шкідливими домішками (КВП) м. Одеса, яка належить Державній гідрометеорологічній службі в особі Гідрометцентра Чорного та Азовського морів (ГМЦ ЧАМ), наведена на рис.1. Всі пости

спостережень, за виключенням КВП №8, розташовані біля головних автошляхів міста.

На кожному КВП щодня, крім неділі та святкових вихідних, чотири рази на добу (1,7,13,19 годин) проводяться відбори проб атмосферного повітря згідно відповідних Програм. Здійснюється хімічний аналіз відібраних проб і визначаються концентрації забруднюючих речовин, складається таблиця ТЗА-1.

Для проведення дослідження відібрана інформація за період з 1 січня 2006 року по 31 грудня 2015 року за даними вимірів концентрації NO_2 на 8-ми контрольно-вимірних постах.

Система підготовки вихідної інформації для дослідження екологічного стану атмосферного повітря міста передбачала:

- оцінку статистичної однорідності вимірних значень концентрації відповідного інгредієнта;

- розрахунок середньодобових концентрацій.

Для кожної вибірки діоксиду азоту виконана оцінка однорідності членів статистичної сукупності за допомогою критерію Стьюдента [4]. Однорідні часові ряди разових концентрацій дозволили отримати вибірки середньодобових значень у районах розташування КВП.

У випадках коли були відсутні спостереження на протязі доби середньодобова концентрація за цей день розраховувалась як середнє арифметичне середньодобових концентрацій за попередню і наступну добу. Виконана оцінка похибки зазначеного підходу відновлення відсутніх даних. По реальним даним часового ряду середньодобових концентрацій за триденний період розраховувалась середньодобова і визначалось її відхилення від реальної величини, тобто розрахованої за даними вимірів.

Таких розрахунків було проведено 110 варіантів. Середнє відхилення від середньодобової концентрації, яка отримана безпосередньо по даним вимірів, склало 24,7%. Допустима похибка вимірів діоксиду азоту відповідно до нормативних документів складає 25%. Таким чином, використаний метод відновлювання відсутніх даних середньодобових концентрацій є припустимим.

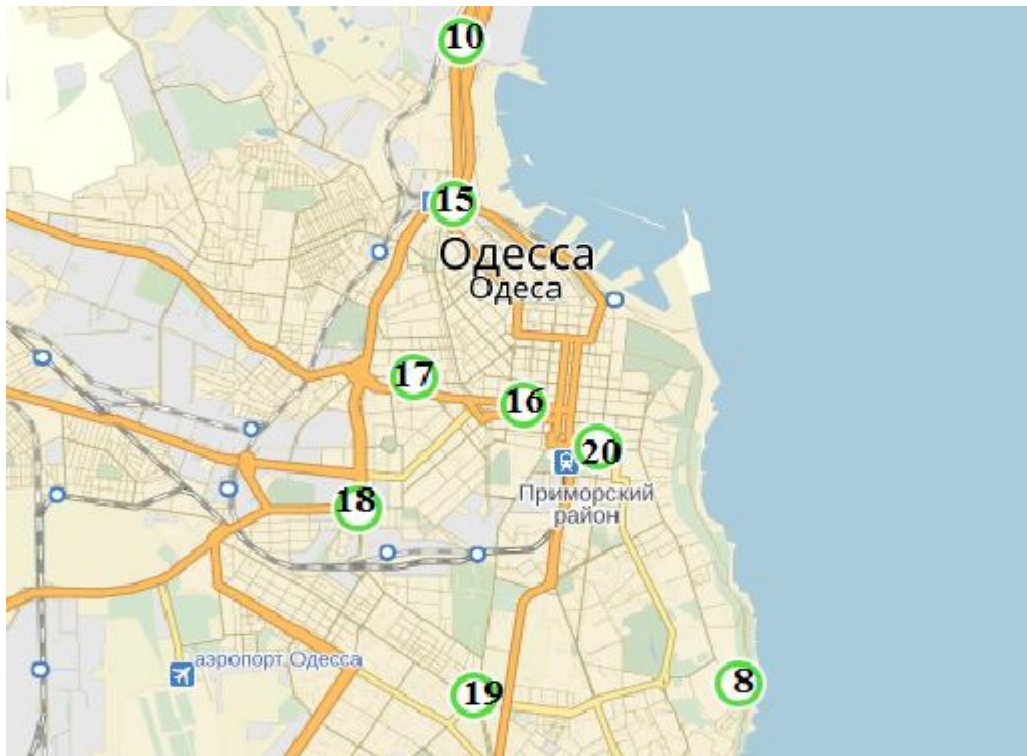


Рис. 1. Схема розташування контрольно-вимірних постів м.Одеса

Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації

Вихідну інформацію поділено на два рівних п'ятирічних проміжки часу: 1-ий період – з 1 січня 2006 року по 31 грудня 2010 року; 2-ий період – з 1 січня 2011 року по 31 грудня 2015 року.

Таким чином отримані дві статистичні часові вибірки середньодобових концентрацій NO_2 , для яких розраховані статистичні параметри, а саме: \bar{X} , S_x , M_o , M_e , As , E , а також визначені максимальні та мінімальні значення величини. Результати наведені у таблицях 1 і 2.

Таблиця 1

Статистичні моменти розподілу середньодобової концентрації діоксиду азоту (mg/m^3) на КВП м. Одеса (2006-2010 рр.)

КВП	n	x_{min}	x_{max}	\bar{x}	S_x	M_o	M_e	As	E
8	1512	0,010	0,050	0,030	0,008	0,03	0,030	0,17	-0,20
10	1512	0,04	0,100	0,068	0,013	0,07	0,07	-0,03	-0,49
15	1512	0,030	0,105	0,070	0,015	0,06	0,07	-0,06	-0,64
16	1512	0,03	0,090	0,057	0,012	0,05	0,057	-0,02	-0,63
17	1512	0,030	0,090	0,059	0,012	0,055	0,058	0,03	-0,59
18	1512	0,03	0,100	0,062	0,015	0,06	0,06	0,05	-0,54
19	1512	0,020	0,080	0,052	0,012	0,05	0,053	-0,14	-0,49
20	1295	0,03	0,090	0,057	0,012	0,055	0,058	-0,03	-0,33

Як свідчать наведені дані, середньодобова концентрація NO_2 на протязі 2006-2010 років не перевищувала ГДК_{сд} на всіх КВП. Максимальні значення концентрацій забруднюючої домішки коливалися в межах від 0,05 mg/m^3 до 0,105 mg/m^3 . Середні значення в цей період дослідження вказують на те, що найбільш забрудненими є райони навколо КВП №10,15,18. Така тенденція пов'язана вочевидь з тим, що ці місця є розв'язкою автомобільних потоків. Крім того, вони розташовані неподалік від підприємств, що є основними промисловими джерелами діоксиду азоту. Найменш забрудненим є район розташування КВП № 8, який знаходиться в прибережній зоні.

Середні квадратичні відхилення є мірою розкиду значень концентрації інгредієнта від середнього значення. Значення середніх квадратичних відхилень, які наведені у табл. 1, свідчать про відносну сталість середніх добових концентрацій.

Таблиця 2

Статистичні моменти розподілу середньодобової концентрації діоксиду азоту (mg/m^3) на КВП м. Одеса (2011-2015 рр.)

КВП	n	x_{min}	x_{max}	\bar{x}	S_x	M_o	M_e	As	E
8	1514	0,010	0,060	0,035	0,008	0,037	0,035	-0,22	-0,20
10	1514	0,02	0,110	0,065	0,013	0,065	0,065	-0,17	-0,03
15	1514	0,030	0,110	0,066	0,009	0,065	0,065	-0,10	0,44
16	1514	0,03	0,097	0,064	0,0105	0,067	0,063	-0,30	-0,04
17	1514	0,035	0,093	0,063	0,009	0,063	0,063	-0,22	0,06
18	1514	0,03	0,100	0,068	0,014	0,075	0,07	-0,28	-0,28
19	1514	0,023	0,093	0,059	0,011	0,06	0,06	-0,27	0,058
20	998	0,038	0,087	0,063	0,008	0,065	0,063	-0,16	-0,03

Як свідчать дані 2011-2015 років (табл.2), максимальні значення середньодобових концентрацій NO_2 складають 1,5 – 2,75 ГДК_{сд}. Найбільш забрудненим є район навколо КВП №18 (вул. Балківська). На інших постах середні значення середньодобових

концентрацій відрізняються незначно і складають 0,059-0,066 мг/м³. Найменш забрудненим залишається КВП№8, де $\bar{x} = 0,035$ мг/м³. Значення середніх квадратичних відхилень вказують на те, що відносно сталими є концентрації NO_2 навколо КВП №10,16,18,19.

Порівнюючи середньодобові значення концентрації діоксиду азоту за досліджувані періоди, слід відмітити, що майже на всіх КВП м. Одеса відбулося підвищення концентрацій домішки в останні роки (рис. 2). Виключенням стали райони Пересипу (КВП №10) і Херсонського скверу (КВП№15). Це може бути наслідком того, що зменшилося антропогенне навантаження головних виробничих підприємств промислового району м. Одеса.

За результатами оцінки та аналізу динаміки забруднення повітряного басейну м. Одеса виявлено підвищення концентрації діоксиду азоту. Середньодобова концентрація на більшості КВП майже щодня перевищують ГДК_{сд}.

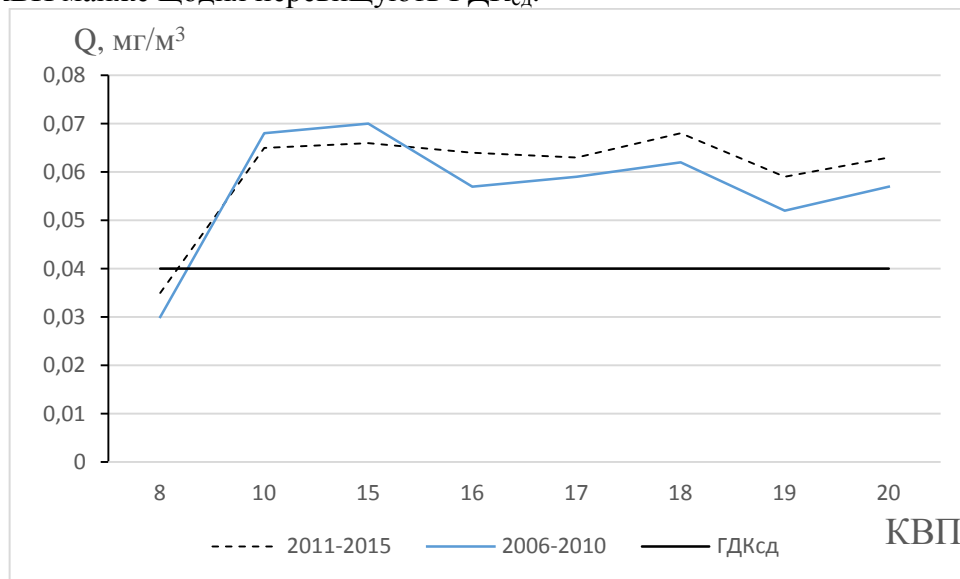


Рис. 2. Динаміка розподілу середньодобової концентрації діоксиду азоту (мг/м³) на КВП м. Одеса за досліджувані періоди

Необхідно звернути увагу на значне збільшення автотранспорту в місті у останні роки. В умовах зміни клімату, яке супроводжується підвищенням температури і збільшенням сонячної активності, викиди автотранспорту призводять до підвищення концентрації NO_2 в атмосферному повітрі. Враховуючи цей факт, державна політика повинна бути спрямована на стимулювання придбання власних електромобілів. До речі, органами влади на теперішній час розглядається вирішення цього питання шляхом відміни акцизного податку і митного збору на електромобілі.

ДЖЕРЕЛА ТА ЛІТЕРАТУРА

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2014 році. – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, ФОП Грінь Д.С. – 2016. – 350 с.
2. Суркова Г.В. Химия атмосферы / Г.В. Суркова. – М.: Изд-во Московского университета, 2002. – 210 с.
3. Маренко А.Н. Окислы азота в приземном слое воздуха на автомагистралях Киева / А.Н. Маренко, А.Н. Гриценко // Труды УкрНИИ Госкомгидромета. – 1986. – Вып. 216. – С. 46–53.
4. Школьный Є.П., Лоева І.Д., Гончарова Л.Д. Обробка та аналіз гідрометеорологічної інформації. – Одеса, 1999. – 600 с.