

УДК 504.3.054

А. В. ЧУГАЙ, канд. геогр. наук., доц., **К. Д. ГУСЕВА**, **Д. В. КУКУЙ**

Одеський державний екологічний університет,

ул. Львовская, Одесса, 1565016,

chugaiav@rambler.ru

Управління екології та рекреаційних зон Одеської міської ради

ЗАБРУДНЕНІСТЬ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. ОДЕСА

Проаналізовано рівень забруднення атмосферного повітря м. Одеса за результатами спостережень на стаціонарних та маршрутних постах. За результатами оцінки та аналізу забрудненості повітряного басейну м. Одеса на основі показника гранично допустимого забруднення виявлено збільшення вмісту в атмосферному повітрі ЗР з 2009 по 2011 рр. Найбільш чітко це визначається для озону, сірководню, аміаку, діоксиду сірки та діоксиду азоту.

Ключові слова: повітря, пост спостережень, забруднення, концентрація, Одеса

Чугай А. В., Гусева Е. Д., Кукуй Д. В. ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА г.ОДЕССА

Проанализирован уровень загрязнения атмосферного воздуха г. Одесса по результатам наблюдений на стационарных и маршрутных постах. По результатам оценки и анализа загрязненности воздушного бассейна г. Одесса на основе показателя предельно допустимого загрязнения выявлено увеличение содержания в атмосферном воздухе загрязняющих веществ с 2009 по 2011 гг. Наиболее четко это определяется для озона, сероводорода, аммиака, диоксида серы и диоксида азота.

Ключевые слова: воздух, пост наблюдений, загрязнение, концентрация, Одесса

Chugai A.V., Guseva E.D., Kukuy D. V. POLLUTION OF ODESSA ATMOSPHERIC AIR ODESSA

The level of air pollution in Odessa based on observations by stationary and route positions. The evaluation and analysis of air pollution Odessa-based index maximum allowable contamination found the increase in air pollutants from 2009 to 2011 most clearly defined for ozone, hydrogen sulfide, ammonia, sulfur dioxide and nitrogen dioxide.

Key words: atmospheric air, post observations, pollution, concentration, Odessa

Вступ

Атмосферне повітря – найважливіший природний ресурс, від якісного стану якого в значній мірі залежить здоров'я людини. Саме тому наукові дослідження відносно оцінки антропогенного навантаження на повітряний басейн великих промислових міст відносяться до актуальних проблем. Наявність промислових та автотранспортних джерел обумовлює значне навантаження на повітряний басейн великого міста, одним з яких і є Одеса. Оскільки м. Одеса є одним із курортно-туристичних центрів України, то цей факт формує більш суворі вимоги до якості атмосферного повітря.

Згідно з концепцією «Програми комплексного соціально-економічного розвитку м. Одеса на 2005 - 2015 роки» [1] передбачається збільшення випуску продукції у нафтохімічній, машинобудівній та харчовій галузях. Наслідком цього буде збільшення викидів забруднюючих речовин (ЗР). Зростанню викидів і, як наслідок, погіршенню

стану атмосферного повітря буде сприяти також подальше збільшення кількості автотранспортних засобів у місті.

Аналізу та оцінці стану забруднення атмосферного повітря великих промислових міст, в т.ч. і м. Одеса, присвячено багато робіт [2 – 6]. Слід зауважити, що в різних роботах застосовується різний підхід, а також методики оцінки. Крім того, оцінка стану повітряного басейну виконується за різними забруднюючими речовинами. Більшість робіт присвячено оцінці рівня забруднення за основними забруднюючими речовинами, до яких відносяться пил, діоксид сірки, діоксид азоту та оксид вуглецю [3 – 5]. Проте є й роботи, в яких надано результати оцінки та аналізу рівня забруднення атмосферного повітря специфічними забруднюючими речовинами [6].

Метою роботи є оцінка та аналіз рівня забруднення атмосферного повітря м. Одеса за даними спостережень на стаціонарних та маршрутних постах.

Методи та вихідні матеріали досліджень

Об'єктом дослідження є м. Одеса, на території якого діє мережа спостережень за якістю атмосферного повітря на стаціонарних та маршрутних постах. В якості вихідних даних в роботі використані матеріали спостережень на діючій мережі за 2009 – 2011 рр.

В роботі використані методи статичного та порівняльного аналізу для оцінки рівня забруднення атмосферного басейну м. Одеса.

Згідно з [7], для оцінки й аналізу стану забруднення повітряного басейну також можна використовувати і показник гранично допустимого забруднення (*ГДЗ*) – відносний інтегральний критерій оцінки забруднення атмосферного повітря населених пунктів, що характеризує інтенсивність і характер сумісної дії всієї сукупності присутніх в ньому шкідливих домішок. *ГДЗ* розраховується для кожного випадку на основі визначених експериментально і затверджених в установленому порядку коефіцієнтів комбінованої дії ($K_{ко}$), які відображають характер сумісної біологічної дії одночасно присутніх в атмосферному повітрі ЗР (сумація, посилення, ослаблення або незалежна дія). Його цифрове значення встановлюється експериментальним (або

розрахунковим) шляхом і виражається в частках від індивідуальних *ГДК* забруднюючих речовин (ЗР). *ГДЗ* розраховується за формулою

$$ГДЗ = K_{ко} \cdot 100 \% . \quad (1)$$

Оцінка фактичного або прогнозного (розрахункового) рівня забруднення атмосферного повітря проводиться шляхом зіставлення показника забруднення (*ПЗ*) однією речовиною або сумарного показника забруднення ($\Sigma ПЗ$) сумішшю речовин з показником *ГДЗ*. Допустимим визнається рівень, який не перевищує *ГДЗ*.

Показник фактичного або прогнозного забруднення атмосферного повітря однією речовиною розраховується за формулою

$$ПЗ = \frac{C}{ГДК} \cdot 100\% . \quad (2)$$

Оцінка забруднення атмосферного повітря проводиться з урахуванням кратності перевищення *ПЗ* їх нормативного значення (*ГДЗ*) і включає визначення рівня забруднення (допустимий, недопустимий) і ступеня його небезпеки (безпечний, слабо небезпечний, помірно небезпечний, небезпечний, дуже небезпечний) згідно з табл. 1.

Результати досліджень та їх аналіз

У м. Одеса постійно діє мережа стаціонарних та маршрутних постів спостережень за якістю атмосферного повітря. В роботі використані матеріали спостережень на стаціонарних постах за 2009 р., на маршрутних – за 2009 – 2011 рр. Мережа стаціонарних постів включає 8 пунктів, які охоплюють, в основному, центральну та північну частину міста (рис. 1). Маршрутні пости розташовані по всій території міста, їх кількість складає 23 пункти.

В роботах, виконаних раніше, проводилася оцінка забруднення повітряного басейну м. Одеса за даними спостережень на стаціонарних постах за попередні роки (2003 – 2009). В більшості випадків рівень забруднення характеризувався як неприпустимий [3, 4].

За даними спостережень на маршрутних постах було побудовано графіки зміни середньомісячних концентрацій ЗР за 2009 – 2011 рр. (рис. 2).

Таблиця 1

Оцінка забруднення атмосферного повітря [7]

Рівень забруднення	Ступінь небезпеки	Кратність перевищення <i>ГДЗ</i>	Відсоток випадків перевищення <i>ГДЗ</i>
Допустимий	Безпечний	< 1	0
Недопустимий	Слабо небезпечний	> 1 - 2	> 0 - 4
Недопустимий	Помірно небезпечний	> 2 - 4,4	> 4 - 10
Недопустимий	Небезпечний	> 4,4 - 8	> 10 - 25
Недопустимий	Дуже небезпечний	> 8	> 25

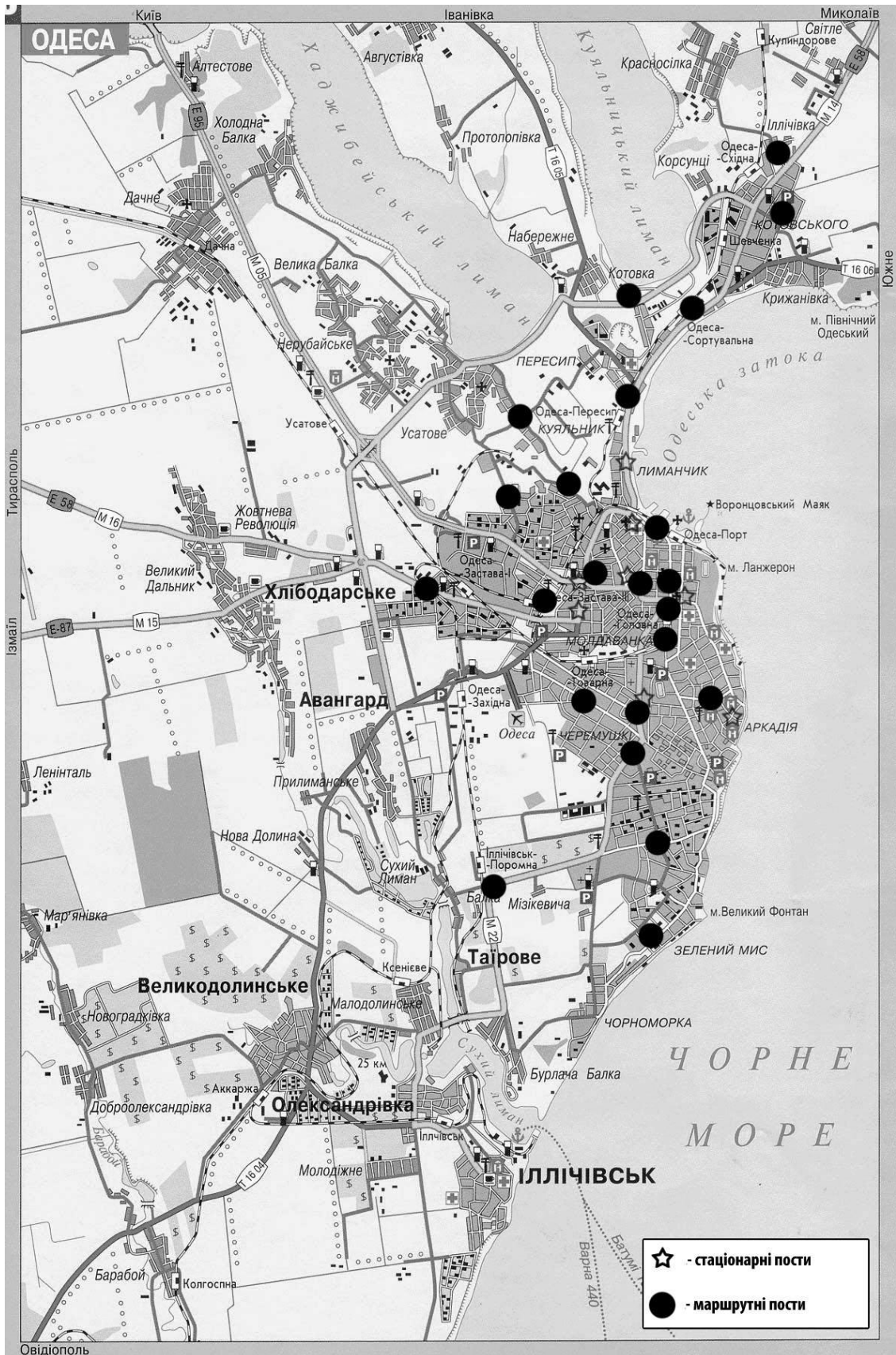


Рис. 1 – Карта-схема розташування стаціонарних та маршрутних постів спостереження за якістю атмосферного повітря (м. Одеса)

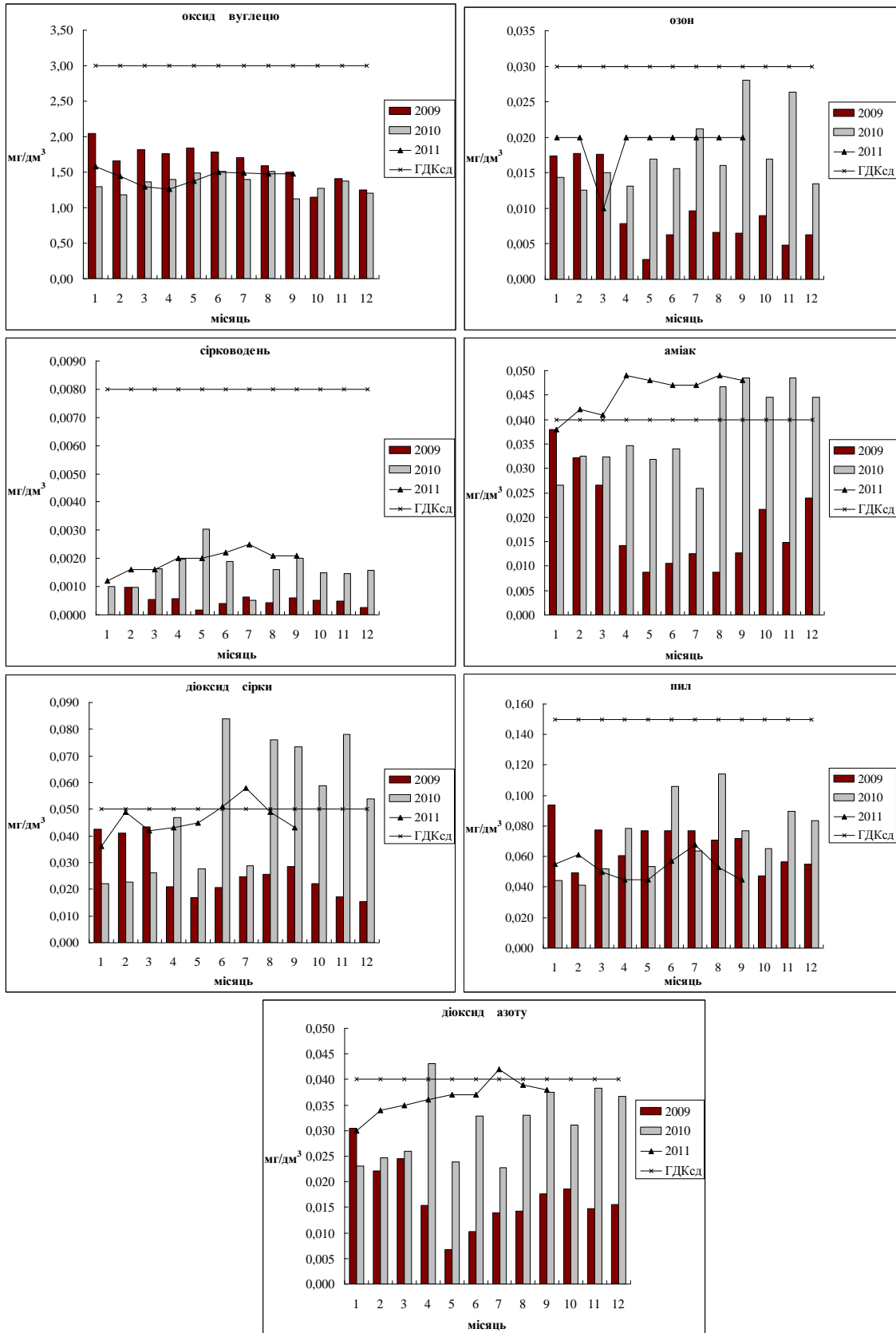


Рис. 2 – Динаміка зміни середньорічних концентрацій забруднюючих речовин за даними маршрутних спостережень в м. Одеса в 2009 – 2011 рр.

З аналізу динаміки середньорічних концентрацій забруднюючих речовин за даними маршрутних спостережень (рис. 2) визначено, що перевищення ГДКсд в окремих випадках відзначалося для таких ЗР, як аміак, діоксид сірки та діоксид азоту. Причому за діоксидом сірки та діоксидом азоту ці перевищення були разовими. За аміаком постійні перевищення відзначалися на протязі 2011 р. Нажаль, інформація щодо концентрацій ЗР за 2011 р. є неповною. Але виходячи з аналізу динаміки середньоміся-

чної концентрації аміаку в 2011 р. можна припустити подальші перевищення ГДКсд. За період 2009 – 2011 рр. слід відзначити підвищення рівня забруднення атмосферного повітря за вмістом майже всіх ЗР, які досліджуються. Найбільш чітко це визначається для озону, сірководню, аміаку, діоксиду сірки та діоксиду азоту.

Також виконано порівняльний аналіз рівня забруднення атмосферного повітря міста за даними спостережень на стаціонарних та маршрутних постах за 2009 р. (рис. 3).

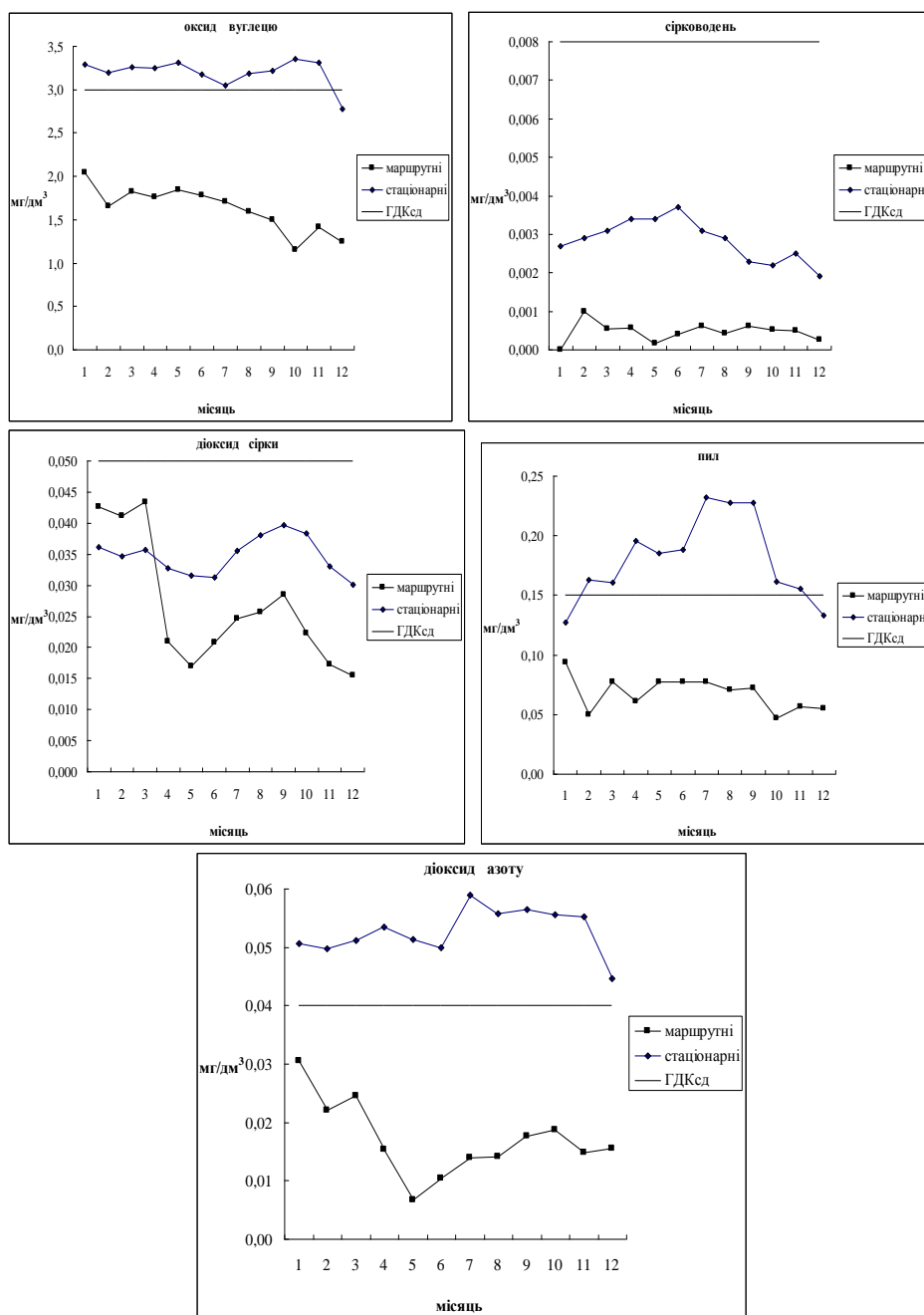


Рис. 3 – Порівняльний аналіз динаміки зміни середньорічних концентрацій забруднюючих речовин за даними спостережень на стаціонарних та маршрутних постах в м. Одеса в 2009 рр.

Майже у всіх випадках середньомісячні концентрації ЗР за даними спостережень на стаціонарних постах (рис. 3) значно перевищують ті ж показники за даними спостережень на маршрутних постах. Окрім того, для таких речовин, як оксид вуглецю, пил та діоксид азоту відзначаються постійні перевищення *ГДКсд*. Проте за даними маршрутних спостережень такої тенденції не спостерігалось.

Так, відзначено різницю вмісту ЗР в атмосферному повітрі м. Одеса за даними спостережень на різних мережах (стаціонарна та маршрутна).

Згідно методики, наведеної вище, була виконана оцінка та класифікація рівнів забруднення атмосферного повітря м. Одеса за 2009 – 2011 рр. Результати оцінки наведені в табл. 2. Згідно наведених даних, для таких речовин як оксид вуглецю, озон, сірководень та пил рівень забруднення класифікується як допустимий, а ступінь безпеки – як безпечний. Для інших речовин рівень забруднення класифікується як недопустимий з різним ступенем небезпеки (від небезпечного до дуже небезпечного).

Таблиця 2

Класифікація рівнів забруднення атмосферного повітря за даними маршрутних спостережень (м. Одеса, 2009 – 2011 рр.)

Забруднююча речовина	Відсоток випадків перевищення <i>ГДЗ</i>	Рівень забруднення	Ступінь небезпеки
Оксид вуглецю	0	Допустимий	Безпечний
Озон	0	Допустимий	Безпечний
Сірководень	0	Допустимий	Безпечний
Аміак	39,4	Недопустимий	Дуже небезпечний
Діоксид сірки	24,2	Недопустимий	Небезпечний
Пил	0	Допустимий	Безпечний
Діоксид азоту	6,1	Недопустимий	Помірно небезпечний

З аналізу результатів класифікації рівнів забруднення атмосферного повітря за матеріалами спостережень на постах різних категорій визначено, що ситуація значно змінюється (табл. 3). За даними спостережень на стаціонарних постах для таких речовин, як оксид вуглецю, пил та діоксид азоту рівень забруднення класифікується як недопустимий, а ступінь небезпеки – як дуже небезпечний. За даними маршрутних спостережень для всіх речовин, що розглядаються рівень забруднення класифікується як допустимий, а ступінь небезпеки як безпечний. Проте якщо порівнювати результати класифікації в табл. 2 (2009 – 2011 рр.) і табл. 3 (2009 р.) за даними маршрутних спостережень, то можна відзначити збільшення рівня забруднення з 2010 р., що вказувалось вище, оскільки відзначаються випадки перевищення показника *ГДЗ* по таких речовинах, як діоксид сірки та діоксид азоту.

Таблиця 3

Класифікація рівнів забруднення атмосферного повітря за даними спостережень на стаціонарних та маршрутних постах (м. Одеса, 2009 р.)

Забруднююча речовина	Відсоток випадків перевищення <i>ГДЗ</i>	Рівень забруднення	Ступінь небезпеки
<i>Стаціонарні пости</i>			
Оксид вуглецю	91,7	Недопустимий	Дуже небезпечний
Сірководень	0	Допустимий	Безпечний
Діоксид сірки	0	Допустимий	Безпечний
Пил	83,3	Недопустимий	Дуже небезпечний
Діоксид азоту	100	Недопустимий	Дуже небезпечний
<i>Маршрутні пости</i>			
Оксид вуглецю	0	Допустимий	Безпечний
Сірководень	0	Допустимий	Безпечний
Діоксид сірки	0	Допустимий	Безпечний
Пил	0	Допустимий	Безпечний
Діоксид азоту	0	Допустимий	Безпечний

Висновки

За результатами оцінки та аналізу забрудненості повітряного басейну м. Одеса виявлено збільшення вмісту в атмосферному повітрі ЗР з 2009 по 2011 рр. Найбільш чітко це визначається для озону, сірководню, аміаку, діоксиду сірки та діоксиду азоту.

Аналіз проводився по даних спостережень на стаціонарних та маршрутних постах, функціонуючих у місті, та виявив значні розбіжності в концентраціях ЗР і, відпо-

відно, рівні забруднення атмосферного повітря. Це може бути обумовлено вибором різних місць відбору проб, використанням різних методик та приладів для аналізу.

Потребує подальшого аналізу критичний контроль даних спостережень на мережі діючих маршрутних постів у м. Одеса.

При організації мережі спостережень конче необхідно використовувати єдине метрологічне забезпечення контролю якості атмосферного повітря.

ЛІТЕРАТУРА

1. <http://zakon2.rada.gov.ua> «Програма комплексного соціально-економічного розвитку м. Одеса на 2005 - 2015 роки».
2. Лоева І. Д. Оцінка стану забруднення атмосферного повітря великого міста: методи аналізу, прогнозу, регулювання. Монографія./ І. Д. Лоева, О. Г. Владимірова, В. А. Верлан. – Одеса: Екологія, 2010. – 224 с.
3. Гусєва К. Д. Оцінка якості природного середовища Одеської агломерації / К. Д. Гусєва, Т. А. Сафранов, А. В. Чугай // Вісник Одеського державного екологічного університету. – Вип. 9. – 2010. – С. 25 - 36.
4. Чугай А. В. Аналіз забрудненості атмосферного повітря м. Одеса / А. В. Чугай, Ю. О. Котельнікова. // Проблеми екології та енергозбереження в суднобудуванні. Матеріали IV міжнародної науково-технічної конференції. – Миколаїв: НУК ім. адм. Макарова, 2011. – С. 286 – 291.
5. Гусєва К. Д. Аналіз забруднення атмосферного повітря м. Одеса / К. Д. Гусєва, Д. В. Кукуй, А. В. Чугай. // Тези ІХ Всеукраїнської наукової конференції студентів, магістрів та аспірантів «Сучасні проблеми екології та геотехнологій». – Житомир: ЖДТУ, 2012. – С. 115.
6. Деменко А. М. Оцінка забруднення атмосферного повітря м. Одеса специфічними забруднюючими речовинами / А. М. Деменко, А. В. Чугай. // Тези ІХ Всеукраїнської наукової конференції студентів, магістрів та аспірантів «Сучасні проблеми екології та геотехнологій». – Житомир: ЖДТУ, 2012. – С. 116.
7. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами) / Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 9 липня 1997 р. № 201.

Надійшла до редколегії 26.04.2012

УДК 551.510.534:911.2

А. В. ХОЛОПЦЕВ, д-р геогр. наук, **В. Г. КУЗЬМЕНКО**

Севастопольский национальный технический университет
ул. Университетская, 33, Севастополь, 99033, Украина
kholoptsev@mail.ru

СВЯЗИ ИЗМЕНЕНИЙ СРЕДНЕМЕСЯЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ОБЩЕГО СОДЕРЖАНИЯ ОЗОНА НАД АРКТИКОЙ С ТЕМПЕРАТУРОЙ ВОД, ПЕРЕНОСИМЫХ ТЕЧЕНИЯМИ, ОБРАЗУЮЩИХ ГОЛЬФСТРИМ, ПРИ СОВРЕМЕННОМ ПОТЕПЛЕНИИ КЛИМАТА

Выявлены статистические связи межгодовых изменений общего содержания озона над Арктикой в феврале – мае, а также опережающих их по времени изменений средних поверхностных температур Карибского моря и акватории Атлантики в зоне ее Северо-Пассатного течения, которые за период с 1979 г. по 2010 г. ощутимо усилились и ныне являются значимыми. Устойчивость их усиления позволяет предполагать, что при дальнейшем потеплении климата они усилятся еще больше, что свидетельствует о целесообразности их учета при моделировании и прогнозировании.

Ключевые слова: общее содержание озона, Арктика, Северная Атлантика, океанические течения, глобальные климатические индексы, корреляция, пространственно-временная изменчивость, распределение

© Холопцев А. В., Кузьменко В. Г., 2012

