

УДК 502:1

ЯКІСТЬ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ УРБАНІЗОВАНОЇ ТЕРИТОРІЇ ТА ШЛЯХИ ЙОГО ПОЛІПШЕННЯ (НА ПРИКЛАДІ ОДЕСИ)

Т.А. Сафранов, д.г.-м.н., професор, завідувач кафедри екології та охорони
довкілля;

А.В. Чугай, к.геогр.н., доцент, декан природоохоронного факультету;

К.Д. Гусєва, к.геогр.н, науковий співробітник

Одеський державний екологічний університет, Україна

AMBIENT AIR QUALITY IN AN URBAN AREA AND THE WAYS FOR ITS IMPROVEMENT (WITH ODESSA TAKEN AS AN EXAMPLE)

Safranov, T.A., Dr. Sc. (Geol.-Min.), Prof., Head of the Department of
Environmental Science

and Environmental Protection;

Chugai, A.V., PhD (Geography), Assoc. Prof., Dean of the Faculty of
Environmental Protection; Husieva, K.D., PhD (Geography), Researcher

Odessa State Environmental University, Ukraine

Odessa is characterized by a high level of the air basin pollution, significant dominance of mobile sources of the atmospheric pollution, and insufficient green space in the city. It is possible to reduce the air pollution by means of traffic redistribution and control, enhanced environmental safety of motor transport, reorientation of industrial production to suburban areas, further improvement of the system of atmospheric monitoring, stimulation of energy efficiency and decrease in resource intensity in production and housing sector, as well as a broader use of alternative energy sources.

Keywords: ambient air, ambient air quality, pollution

Урбанізовані території є окремими джерелами забруднення і одним із головних чинників зміни довкілля. Поєднання уявлень про стан та якість навколишнього середовища урбанізованих територій спирається на вивчення найбільш вразливої його складової – природної, всі компоненти якої (насамперед, атмосферне повітря) є індикаторами антропогенних впливів на міське середовище.

За даними Обласного управління статистики, у 2013 р. 84,1 % усіх забруднюючих речовин (ЗР) надійшли до повітряного басейну міста від пересувних джерел забруднення (автомобільного, залізничного, авіаційного, водного транспорту) та виробничої техніки. Крім автомобільного транспорту, істотними джерелами забруднення атмосферного повітря є підприємства хімічної і нафтохімічної промисловості, ВАТ «Одесагаз», підприємства машинобудування, будівельної промисловості, енергетики (ТЕЦ-1), котельні тощо.

Оцінка якості атмосферного повітря м. Одеса виконувалась на основі розрахунку двох відомих показників – індексу забруднення атмосфери (ІЗА) та показника забруднення атмосфери (ІЛЗА). Аналізувався середньорічний вміст

п'яти основних ЗР: *пил*, SO_2 , NO_2 , CO , CH_2O . За даними спостережень протягом 2003 – 2014 рр., найбільші значення одиничних *ІЗА* в Одесі відзначені для CH_2O . Максимальне значення комплексного *ІЗА* (*КІЗА*) для м. Одеса склало 16,07 (2004 р.). При цьому відзначається загальна тенденція до зниження рівня забруднення атмосферного повітря. За значеннями *КІЗА*, рівень забруднення атмосфери у м. Одеса характеризувався категоріями «забруднена» – «сильно забруднена».

За значенням *ПЗА* також визначається рівень забруднення атмосферного повітря та ступінь його небезпеки, а також вплив ЗР групи сумачії ($SO_2 + NO_2$). Оцінка фактичного або прогнозного (розрахункового) рівня забруднення атмосферного повітря проводиться шляхом співставлення *ПЗА* з показником гранично допустимого забруднення (*ГДЗ*). Допустимим визнається рівень, що не перевищує *ГДЗ* (згідно з методикою, *ГДЗ* = 100 %). Протягом 2003 – 2014 рр. спостерігався такий діапазон значень *ПЗА*: 113 – 177 (SO_2); 90 – 246 (NO_2); 66 – 107 (*пил*); 90 – 113 (CO); 467 – 633 (CH_2O); 190 – 338 ($SO_2 + NO_2$). З наведених даних видно, що ступінь небезпеки атмосферного повітря м. Одеса за більшістю ЗР характеризувався категорію «дуже небезпечний» (за виключенням вмісту SO_2).

На основі даних моніторингу на 8 контрольно-вимірювальних постах (КВП) за якістю атмосферного повітря м. Одеса за 2013 р. побудовані схеми просторового розподілу *КІЗА* за чотирма сезонами, які вказують на найбільш високий рівень забруднення в північній частині міста, що пов'язано з наявністю джерел забруднення та слабкою провітрюваністю території. Крім того, конфігурація ізоліній відрізняється залежно від сезону (наприклад, влітку спостерігається високе забруднення в центральній частині міста).

За даними спостережень за якістю атмосферного повітря м. Одеса у 2016 р. встановлені такі середньорічні концентрації та максимальні разові концентрації (у дужках) ЗР в атмосферному повітрі (в одиницях ГДК): *пил* – 1,6 (2,4); *сажа* – 1,7 (1,7); CO – 1,2 (1,8); NO_2 – 1,7 (0,7); H_2S – 0,0 (1,9); C_6H_5OH – 1,7 (1,3); *HF* – 1,5 (0,9); CH_2O – 4,5 (1,1). Значення *ІЗА* дорівнювало 11,44. За даними Центральної геофізичної обсерваторії імені Б. Срезневського (2018 р.), за значенням *КІЗА* Одеса належить до п'ятірки найбільш забруднених міст України (Маріуполь – 13,6, Одеса – 13,1, Луцьк – 12,2, Кам'янське – 11,9, Дніпро – 11,8).

Мережа 8 КВП охоплюють, в основному, центральну та північну частину Одеси, а 23 маршрутні пости розташовані по всій території міста. Але більшість КВП розташовані на ділянках, що знаходяться під потужним впливом стаціонарних і пересувних джерел забруднення атмосферного повітря, і тому середні значення *ІЗА* не надають реального уявлення про різницю між техногенно-напруженими і сельбищно-рекреаційними зонами (відповідно 25 % і 75 % площі міської території). Тому мережа КВП за якістю атмосферного повітря у м. Одеса повинна бути осучаснена і оптимізована. Крім того, перелік ЗР, за якими проводяться спостереження в Одесі, не відповідає актуальним потребам, а саме: відсутнє розподілення твердих частинок (ТЧ) на діаметр 10 мкм і менше ($ТЧ_{10}$) та діаметр 2,5 мкм і менше

(ТЧ_{2.5}). Поза увагою зазвичай залишається низка шкідливих ЗР (*As, Cd, Hg, Ni, поліциклічні ароматичні вуглеводні, леткі органічні сполуки*). У ЄС програма спостережень базується на порогових рівнях, перевищення яких визначає необхідність впровадження певного виду моніторингу. Це дає можливість не вимірювати велику кількість речовин, зосередившись натомість на ключових ЗР. Удосконалення потребують також методи вимірювання концентрацій ЗР, за якими проводяться спостереження на даний час в Одесі.

Наприкінці травня 2019 р. в ОДЕКУ почав здійснюватися безперервний моніторинг якості атмосферного повітря за 6 ЗР: *NO₂, SO₂, CO, O₃, пил з частками розміром до 10 мкм (ТЧ₁₀) та до 2,5 мкм (ТЧ_{2.5})*, а також окремих гідрометеорологічних параметрів. Ці вимірювання здійснюються з використанням приладу – перетворювача якості повітря (Air Quality Transmitter) AQT420 фірми Vaisala Oyj (Фінляндія), який придбано ОДЕКУ в 2018 р. за міжнародним проектом Erasmus+ 561975-EPP-1-2015-1-FI-EPPKA2-SVNE-JP (ЕСОІМРАСТ). Прилад AQT420 встановлено на КВП на території ОДЕКУ (даний КВП не входить до мережі спостережень в м. Одеса). Розташування КВП відповідає діючим вимогам, тому результати моніторингу в цьому випадку можна вважати репрезентативними. Введення в експлуатацію такого приладу вперше дозволило отримувати в режимі реального часу (щохвилино) репрезентативні дані про якість атмосферного повітря в курортно-рекреаційній зоні м. Одеса.

Більшість стаціонарних джерел забруднення атмосферного повітря розташовані з навітряного боку, а це негативно відображається на показниках стану повітряного басейну історичної і сельбищних частин міста. Якщо рівень екологічної безпеки стаціонарних джерел забруднення можна підвищувати за рахунок удосконалення повітряно-охоронних заходів та технологічних процесів, упорядкування конфігурації санітарно-захисних зон і т. ін., то домінування пересувних джерел забруднення повітряного басейну ускладнює ситуацію, оскільки ці заходи слід застосовувати до великої кількості автотранспортних засобів.

Визначено, що основними джерелами шуму в Одесі є магістральна вулична мережа, залізниця та аеропорт «Одеса». У 41,3% випадках спостерігалось перевищення нормативних значень. Рівень акустичного забруднення відчувається на відстані в межах 22-82 м і 100 м на об'їзній дорозі від лінії руху. Розрахунок, проведений фахівцями на перегонах, показав, що рівні акустичного забруднення знаходяться в межах 80-170 м від лінії руху. Зона акустичного впливу аеропорту «Одеса» обмежується 1,0 км від злітно-посадкової смуги та 0,4 км від торця по лінії «зліт – посадка».

Важливим чинником впливу на якість атмосферного повітря є стан зелених насаджень. Площа зелених насаджень міста становить 742 га, що у розрахунку на 1 мешканця міста складає 7,4 м²/особу і становить для міста 61,7 % проти діючого в державі нормативу в 2 – 12 м²/особу для міст рівня Одеси. За даними Департаменту екології та розвитку рекреаційних зон Одеської міської ради, найбільш озелененими є Малиновський і Київський райони, в основному, за рахунок приватного сектору. У Приморському і Суворовському

районах кількість зелених зон значно менша. При цьому, якщо в центрі міста на кожного мешканця припадає близько 4 м² зелених насаджень в середньому (при нормі в 12 м²), то у великих житлових масивах на душу населення припадає не більше 1 м² насаджень. На деяких ділянках Суворовського району і в місці розташування аеропорту, в Малиновському районі питома кількість зелених насаджень ще менша. Наприклад, у Суворовському районі Одеси кількість зелених насаджень на одного мешканця становить лише 17 % від національного нормативу. Слід зауважити, що ВООЗ в якості необхідної норми для забезпечення здоров'я населення пропонує ще більш високу цифру – 50 м² на одного міського жителя.

Площа зелених насаджень в останні роки зменшилась приблизно на 25 %, а тому дуже актуальним є розширення рекреаційної зони міста шляхом створення «Зеленого поясу Одеси». На думку голови Асоціації архітекторів Одеси В. Халіна, проект «Зелений пояс Одеси» передбачає створення навколо історичного центру міста безперервного кільця з парків, скверів та зелених коридорів, що з'єднає парки Грецький і Стамбульський, ім. Шевченка та «Ювілейний», парк Перемоги і Артилерійський, сквер ім. Гамова, парки Савицький і Дюковський. У цьому кільці пропонується створити умови для безбар'єрного переміщення пішоходів і велосипедистів, а також розмістити кілька інтермодальних зупиночних комплексів електротранспорту (міська електричка, трамвай, монорельс). Створені тут умови і нова транспортна інфраструктура викличуть інтерес у інвесторів до будівництва житлових комплексів на його кордоні. Для створення природного каркаса найбільш перспективні території навколо залізниці. Залізнична гілка заходить у місто з півночі і огинає його історичну частину. На даний час це смуга депресивних територій: непрацюючих промислових підприємств, складських приміщень, малоповерхового житлового сектора. Зелені насадження сприятимуть очищенню повітряного басейну міста від шкідливих газових домішок, затримуванню пилюватих частинок, стримуванню поривів вітру, поглинанню шуму і збагаченню повітря киснем.

Грунтуючись на дослідженні А.С. Бонецького та ін. (1998), з метою нейтралізації низки шкідливих домішок у міському повітрі можна рекомендувати висаджування таких чагарниково-деревних рослин, як каштан кінський, вишня повстяна, платан західний, плоскогілочник східний, кедр атласький, а також ефіроолійні рослини-терпенопродуценти.

Таким чином, для Одеси характерний високий рівень забруднення повітряного басейну, істотне домінування пересувних джерел забруднення повітряного басейну, недостатній рівень озеленення деяких частин міста, площі зелених насаджень загального користування, незадовільний стан дерев та наявність небажаних видів (джерел утворення тополиного пуху) та бур'янів (амброзія тощо). Зменшення забруднення повітряного басейну можливо за рахунок перерозподілу та регулювання транспортних потоків, підвищення екологічності автотранспорту, переорієнтації промислового виробництва на приміські території, подальшого удосконалення системи моніторингу атмосфери, збільшення частки зелених насаджень, стимулювання

енергоефективності та зменшення ресурсоемності у виробництві та житлово-комунальній сфері, залучення використання альтернативних джерел енергії.