

Додаток
до рішення міської
ради

№

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

Запоріжжя-2024

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин
суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

ЗМІСТ

ПАСПОРТ ПРОГРАМИ	5
РОЗДІЛ І ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ (загальна характеристика, визначення та причини проблеми на розв'язання якої спрямована Програма)	
1.1. Загальна характеристика (проблемні питання)	6
1.2. Правові основи та підстави для розроблення Програми.....	8
1.3. Загальні відомості	11
1.4. Фізико-географічні умови міста	12
РОЗДІЛ ІІ ОСНОВНА МЕТА ПРОГРАМИ.....	
18	
РОЗДІЛ ІІІ СУЧАСНИЙ СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ТА ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЙОГО ЗМІН, ФАКТОРИ ВПЛИВУ, у тому числі, стаціонарні та пересувні джерела викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря; діюча система моніторингу стану атмосферного повітря та її стан; інформація про заплановані заходи щодо модернізації мережі спостережень; стан санітарно-захисних зон промислових підприємств міста, об'єкти, що знаходяться у їх межах; екологічна освіта населення, пропаганда навколошнього природного середовища, стан інформування та участі громадськості у вирішенні питань, пов'язаних з охороною навколошнього природного середовища	
3.1. Сучасний стан атмосферного повітря та основні тенденції його змін, фактори впливу, зокрема стаціонарні та пересувні джерела викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря	20
3.2. Система моніторингу стану атмосферного повітря та заплановані заходи щодо модернізації мережі спостережень	26
3.3. Стан санітарно-захисних зон промислових підприємств міста, об'єкти, що знаходяться в їх межах	30
3.4. Екологічна освіта населення, пропаганда навколошнього природного середовища, стан інформування та участі громадськості у вирішенні питань, пов'язаних з охороною навколошнього природного середовища ..	33
РОЗДІЛ ІV ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВЕЛИЧИН ФОНОВИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ЗАБРUDNUЮЧИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРНОМУ ПОВІТРІ З ВИЗНАЧЕННЯМ ПЕРЕЛІКУ ПІДПРИЄМСТВ МІСТА, ЯКІ ЗДІЙСНЮЮТЬ ВИКИДИ ЗАБРUDNUЮЧИХ РЕЧОВИН, ПО ЯКИМ ФОНОВІ	

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин
суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

КОНЦЕНТРАЦІЇ ПЕРЕВИЩУЮТЬ ГРАНИЧНО ДОПУСТИМІ КОНЦЕНТРАЦІЇ	39
РОЗДІЛ V ОЦІНКА ВПЛИВУ ВИКІДІВ ФЕНОЛУ, ПИЛУ, ОКСИДУ АЗОТУ, ДІОКСИДУ АЗОТУ ТА ФОРМАЛЬДЕГІДУ НА СТАН ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ЗА ДАНИМИ РЕЗУЛЬТАТИВ РОЗРАХУНКІВ РОЗСІЮВАННЯ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРНОМУ ПОВІТРІ ВІД ОСНОВНИХ ДЖЕРЕЛ ВИКІДІВ ПІДПРИЄМСТВ І, ІІ ГРУПИ, ПЕРЕЛІК, ЯКИХ ВИЗНАЧЕНИЙ У ПРОГРАМІ ДЕРЖАВНОГО МОНІТОРИНГУ У ГАЛУЗІ ОХОРОНИ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ АГЛОМЕРАЦІЇ ЗАПОРІЖЖЯ НА 2022-2026 РОКИ, ТА ПІДПРИЄМСТВ ІІІ ГРУПИ, ЯКІ МАЮТЬ ПАЛИВОВИКОРИСТОВУЮЧЕ ОБЛАДНАННЯ, ЩО ПРАЦЮЄ НА ТВЕРДИХ ВИДАХ ПАЛИВА	
5.1. Визначення розташування джерел викидів суб'єктів господарювання м. Запоріжжя для розрахунку розсіювання усереднених концентрацій забрудньюючих речовин у приземному шарі атмосфери	42
5.2. Оцінка токсичності джерел викидів суб'єктів господарювання м. Запоріжжя	48
5.3. Результати оцінки розсіювання забрудньюючих речовин у приземному шарі атмосферного повітря від викидів суб'єктів господарювання м. Запоріжжя	52
РОЗДІЛ VI ПРОВЕДЕННЯ ОЦІНКИ РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ М.ЗАПОРІЖЖЯ ВІД ВПЛИВУ ФЕНОЛУ, ПИЛУ (у т.ч. ДРІБНОДІСПЕРСНОГО ПИЛУ РМ_{2,5} ТА РМ₁₀), ОКСИДУ АЗОТУ, ДІОКСИДУ АЗОТУ, ФОРМАЛЬДЕГІДУ, ОЗОНУ, СІРКОВОДНЮ, СІРКОВУГЛЕЦЮ ТА ДЖЕРЕЛ, ЩО ЙОГО СТВОРЮЮТЬ	
6.1. Оцінка та визначення зон неприйнятного ризику	73
6.2. Аналіз ризику та розробка заходів з управління ризиком	81
6.3. Обґрунтування та організація системи моніторингу за вмістом пріоритетних забрудньюючих речовин в атмосферному повітрі	104
РОЗДІЛ VII ОБГРУНТУВАННЯ ШЛЯХІВ І ЗАСОБІВ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМИ, ОБСЯГІВ ТА ДЖЕРЕЛ ФІНАНСУВАННЯ ПРОГРАМИ; строки та етапи виконання ПРОГРАМИ	110
РОЗДІЛ VIII ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАННЯ ПРОГРАМИ, ЕФЕКТИВНІСТЬ	113

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забрудньюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

РОЗДІЛ ІХ СТРОКИ ТА ЕТАПИ ВИКОНАННЯ ЗАХОДІВ ПРОГРАМИ (І ЕТАП – 2023-2027 роки, ІІ ЕТАП – 2028-2029 роки), ОБСЯГИ ТА ДЖЕРЕЛА ФІНАНСУВАННЯ	117
РОЗДІЛ Х ПЕРЕЛІК ЗАВДАНЬ І ЗАХОДІВ ПРОГРАМИ	
10.1. Заходи з покращення стану атмосферного повітря та зниження негативного впливу шкідливих факторів забруднення атмосфери на здоров'я населення	121
10.2. Медико-профілактичні заходи для населення	142
10.3. Алгоритм дій міської влади в разі невиконання відповідальними виконавцями заходів Програми	145
10.4. Інші завдання і заходи, необхідні для покращення стану атмосферного повітря міста за результатами аналізу вихідних даних	149
РОЗДІЛ XI СИТУАЦІЙНІ КАРТИ-СХЕМИ ПРОМИСЛОВИХ ВУЗЛІВ ІЗ НАНЕСЕННЯМ ПІДПРИЄМСТВ З ДЖЕРЕЛАМИ ВИКИДІВ, ПО ЯКИМ ЗДІЙСНЮВАЛАСЯ ОЦІНКА ВПЛИВУ ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН НА СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ	152
РОЗДІЛ XII КООРДИНАЦІЯ ТА КОНТРОЛЬ ЗА ХОДОМ ВИКОНАННЯ ПРОГРАМИ (реалізація заходів проводиться з врахуванням можливості настання обставин непереборної сили, викликаних військовою агресією російської федерації проти України)	174
РОЗДІЛ XIII СТРАТЕГІЧНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА	
13.1. Звіт про стратегічну екологічну оцінку	175
13.2. Довідки про громадське обговорення та про консультації з органами виконавчої влади
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ПАСПОРТ ПРОГРАМИ

Назва Програми	Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя
Підстави для розробки Програми	Рішення Запорізької міської ради від 28.12.2020р. №37 «Про затвердження Програми «Про фінансування природоохоронних заходів за рахунок екологічних надходжень на 2021-2023 роки» (зі змінами)
Замовник програми	Управління з питань екологічної безпеки Запорізької міської ради
Розробник Програми	Державна установа «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзееva Національної академії медичних наук України» (далі – ДУ «ІГЗ НАМНУ»)
Мета Програми	Розробка комплексу природоохоронних, організаційно-технічних та інших заходів для зменшення фонового забруднення атмосферного повітря міста фенолом, загальним пилом, оксидом азоту, діоксидом азоту та формальдегідом основними підприємствами I, II групи, перелік яких визначений у Програмі державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації Запоріжжя на 2022-2026 роки, та підприємств III групи, які мають паливовикористовуюче обладнання, що працює на твердих видах палива. Забезпечення якості повітря, створення екологічно безпечних умов для життєдіяльності жителів
Термін виконання Програми	Початок – 2024 р.; закінчення – 2029 р.
Джерела фінансування Програми	Кошти державного, обласного та міського бюджетів, власні кошти підприємств, інвестиції, кошти залучені з інших джерел незаборонених законодавством
Вартість Програми	-
Очікувані результати Програми	Створення умов сталого розвитку м. Запоріжжя для забезпечення екологічної безпеки, захисту життя та здоров'я населення мешканців міста від негативного впливу, обумовленого забрудненням атмосферного повітря
Координація контролю виконання Програми	та за Координацію щодо реалізації Програми здійснює Замовник – управління з питань екологічної безпеки Запорізької міської ради, контроль – постійна комісія по екології Запорізької міської ради. Замовник Програми щороку готує інформацію про хід її виконання, яка розглядається постійною комісією з питань екології Запорізької міської ради

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

РОЗДІЛ I

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

(загальна характеристика, визначення та причини проблеми на розв'язання якої спрямована Програма)

1.1. Загальна характеристика (проблемні питання)

Процеси глобалізації та суспільних трансформацій підвищили пріоритетність збереження довкілля, а отже потребують від України вжиття термінових заходів. Протягом тривалого часу економічний розвиток держави супроводжувався незбалансованою експлуатацією природних ресурсів, низькою пріоритетністю питань захисту довкілля, що унеможливлювало досягнення збалансованого (сталого) розвитку [1].

Метою державної екологічної політики є досягнення якісного стану довкілля, шляхом запровадження екосистемного підходу до усіх напрямів соціально-економічного розвитку України з метою забезпечення конституційного права кожного громадянина країни на чисте та безпечне довкілля, впровадження збалансованого природокористування, збереження та відновлення природних екосистем [2].

Забруднення атмосферного повітря є однією з найгостріших екологічних проблем сьогодення, де основними причинами є недотримання суб'єктами господарювання норм природоохоронного і санітарного законодавства та низькі темпи впровадження новітніх технологій. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) з забруднення атмосферного повітря пов'язують 4,2 млн смертей на рік, що становить близько 7,6 % додаткових смертей у світі [3]. На долю цього забруднення припадає 11 % випадків усіх передчасних смертей від раку легенів (злоякісних новоутворення трахеї, бронхів та легенів), 23 % від інфекцій нижніх дихальних шляхів (зокрема пневмонія), 18 % від хронічного обструктивного захворювання легень, 37 % від інсульту та ішемічної хвороби серця [4], [5]. Водночас встановлено, що 99 % світового населення проживає у районах де рівень забруднення перевищує допустимі рівні, встановлені в рекомендаціях ВООЗ з якості повітря, а дев'ять з десяти людей дихають повітрям з високими концентраціями забруднюючих речовин (ЗР) [4].

До ЗР, про негативний вплив яких на здоров'я населення отримано найпереконливіші докази, належать тверді частки пилу (PM_{10} , $PM_{2.5}$), озон, діоксиди азоту та сірки [6]. За даними звіту «State of global air» від 87 до 93 % населення Європи знаходиться під експозицією високих рівнів концентрацій $PM_{2.5}$, 61-83 % – PM_{10} , 97-98 % – озону, 85-91 % – бенз(а)пірену, 36-37 % – сірки діоксиду, 8-12 % – азоту діоксиду [7]. Тверді частки пилу, що надходять в атмосферне повітря, визнано шостим за величиною фактором ризику передчасних смертей в усьому світі, призводячи до 4,1 млн смертей від хвороб серцево-судинної системи, раку легенів, хронічних обструктивних захворювань легень та респіраторних

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин
суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

інфекцій. Озон, рівень концентрацій якого у приземному шарі атмосферного повітря невпинно збільшується, є причиною 254,0 тис. додаткових смертей від хвороб органів дихання [8], [9].

На сьогодні Європейська політика відносно підтримки якості повітря на безпечному для здоров'я населення рівні (визначена в Конвенції про транскордонне забруднення повітря на великі відстані (ЗУ №2707-XII від 16.10.1992 р.) та 8 Протоколах до неї, Рамковій конвенції ООН про зміну клімату, Оргуській конвенції (ЗУ №832-XIV від 06.07.1999 р.), Директивах ЄС 2008/50/ЄС «Про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи», 2004/107/ЄС щодо миш'яку, кадмію, ртуті, нікелю та поліциклічних ароматичних вуглеводнів у навколишньому повітрі, 2010/75/ЄС «Про промислові викиди (інтегроване запобігання та контроль забруднення)») направлена на значне його покращення за рахунок загального скорочення об'ємів викидів та пріоритизації ЗР з урахуванням їх токсичності [10] - [13]. Очікується, що спільні заходи, розроблені різними країнами в рамках двох основних європейських процесів «Довкілля для Європи» (Київ, 2003; Белград, 2007; Астана, 2011; Батумі, 2016; Нікосія, 2022) та «Довкілля та здоров'я» (Лондон, 1999; Будапешт, 2004; Парма, 2010; Остріва, 2017; Будапешт, 2023), дозволять спрямувати діяльність країн на зниження негативного тиску забрудненого довкілля на здоров'я населення [14].

З метою поліпшення якості атмосферного повітря та посилення реагування на наслідки зміни клімату, а також досягнення цілей сталого низьковуглецевого розвитку всіх галузей економіки, Україна має забезпечити виконання ратифікованих міжнародних документів щодо протидії змінам клімату та поліпшення якості атмосферного повітря. Особливо це стосується населення, яке проживає у техногенно-навантажених регіонах, до яких відноситься й м. Запоріжжя, що характеризуються зосередженням великої кількості металургійних, хімічних, машинобудівних та інших промислових підприємств, які обумовлюють високий техногенний тиск на здоров'я жителів, створюючи високі рівні інгаляційного ризику ($10^{-3} \div 10^{-4}$) [15], [16].

Першопричинами екологічних проблем забруднення атмосферного повітря міста, як і всієї України є:

- успадкована структура економіки з переважаючою часткою ресурсо- та енергоємних галузей, негативний вплив якої був посиленій переходом до ринкових умов;
- зношеність основних фондів промислової і транспортної інфраструктури;
- повільні темпи модернізації виробництв;
- існуюча система державного управління у сфері охорони навколишнього природного середовища (зокрема атмосферного повітря), регулювання використання природних ресурсів, відсутність чіткого розмежування природоохоронних та господарських функцій;
- недостатнє розуміння в суспільстві пріоритетів збереження навколишнього природного середовища та переваг сталого розвитку;

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

- недотримання вимог природоохоронного та санітарного законодавства.

Незважаючи на відносне покращення якісних показників стану атмосферного повітря, в зв'язку зі зниженням темпів промислового виробництва суб'єктами господарювання та відповідно, викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, екологічна ситуація в місті не відповідає сучасним вимогам та залишається напружену.

Це, своєю чергою, вимагає вивчення можливого несприятливого впливу суб'єктів господарювання на забруднення атмосферного повітря та санітарно-гігієнічні умови проживання населення, що мешкає на прилеглих територіях, та розробки комплексу узгоджених і взаємопов'язаних природоохоронних, правових, економічних, організаційно-технічних та інших заходів щодо поетапного зниження викидів ЗР для відновлення і забезпечення сталого функціонування екосистеми м. Запоріжжя.

Програма спрямована на реалізацію державної політики України в галузі охорони довкілля, забезпечення екологічної безпеки, захисту життя та здоров'я населення мешканців міста від негативного впливу, обумовленого забрудненням атмосферного повітря, для досягнення Глобальних цілей сталого розвитку в умовах промислового виробництва.

Під час розроблення заходів Програми щодо поетапного зниження викидів ЗР суб'єктами господарювання міста враховані результати натурних досліджень та проведено моделювання забруднення приземного шару атмосферного повітря з визначенням зон неприйнятного ризику для проживання експонованого населення, оцінено внески окремих джерел викидів, що створюють відповідні неприйнятні рівні ризику для подальшого розроблення профілактичних та природоохоронних програм. Крім того враховані основні природоохоронні заходи, що увійшли до виданих дозволів на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами суб'єктів господарювання, а також інші документи у галузі охорони атмосферного повітря.

Ця Програма формує стратегічну мету кожного з визначених напрямків охорони атмосферного повітря та першочергові заходи поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання міста на період 2024-2029 років.

Комплексне вирішення проблем по всіх напрямках, які передбачені Програмою, призведе до поліпшення екологічної ситуації в місті, сприятиме захисту життя та здоров'я населення.

1.2. Правові основи та підстави для розроблення Програми

Правові основи програми викладені в наступних законодавчих і нормативних актах України:

Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні»;

Закон України «Про охорону навколошнього природного середовища»;

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року»;

Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку»;

Закон України «Про оцінку впливу на довкілля»;

Закон України «Про систему громадського здоров'я»;

Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо спрощення залучення інвестицій та запровадження нових фінансових інструментів»;

Закон України «Про охорону атмосферного повітря»;

Постанова Кабінету Міністрів України від 14.08.2019 р. № 827 «Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря»;

ДСТУ 4276:2004 Система стандартів у галузі охорони навколошнього природного середовища та раціонального використання ресурсів. Атмосфера. Норми і методи вимірювання димності відпрацьованих газів автомобілів з дизелями або газодизелями;

ДСТУ 4277:2004 Система стандартів у галузі охорони навколошнього природного середовища та раціонального використання ресурсів. Атмосфера. Норми і методи вимірювання вмісту оксиду вуглецю та вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобілів з двигунами, що працюють на бензині або газовому паливі;

ДБН А.2.2-1:2021 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколошнє середовище (ОВНС), затверджені наказом Міністерства розвитку громад та територій України від 30.12.2021 р. №366;

ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій», затверджені наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 26.04.2019 р. №104;

наказ Міністерства внутрішніх справ України від 21.04.2021 р. №300 «Про затвердження Порядку розміщення пунктів спостережень за забрудненням атмосферного повітря в зонах та агломераціях», зареєстрований в Міністерстві юстиції України від 13.05.2021 р. за №635/36257;

наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 27.06.2023 р. №448 «Про затвердження Інструкції про вимоги до оформлення документів, в яких обґрунтуються обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами», зареєстрований в Міністерстві юстиції України від 23.08.2023 р. за №1475/40531;

наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 15.10.2012 р. №491 «Про затвердження Методики оцінки ефективності реалізації регіональних природоохоронних та державних (загальнодержавних) цільових екологічних програм», зареєстрований в Міністерстві юстиції України 25.12.2012 р. за №2146/22458;

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

«Методика розрахунку концентрацій в атмосферному повітрі шкідливих речовин, що містяться у викидах підприємств» (ОНД-86);

наказ Міністерства охорони здоров'я України від 19.06.1996 р. №173 «Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів», зареєстрований в Міністерстві юстиції України 24.06.1996 р. за №379/1404;

наказ Міністерства охорони здоров'я України від 17.01.2022 р. №89 «Про затвердження Методичних рекомендацій «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря»;

наказ Міністерства охорони здоров'я України від 18.10.2023 р. №1811 «Про затвердження Методичних рекомендацій «Оцінка канцерогенного та неканцерогенного ризику для здоров'я населення від хімічного забруднення атмосферного повітря»;

наказ Міністерства охорони здоров'я України від 10.05.2024 р. № 813 «Про затвердження державних медико-санітарних нормативів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць»;

публікації, рекомендації та методичні підходи Всесвітньої організації охорони здоров'я, міжнародних агенцій з охорони довкілля, профільних наукових установ тощо;

пропозиції Запорізької облдержадміністрації до міської програми охорони довкілля, погоджені Головним управлінням Держпродспоживслужби в Запорізькій області;

рішення Запорізької міської ради від 20.12.2017 № 57 «Про затвердження Стратегії розвитку міста Запоріжжя до 2028 року»;

рішення Запорізької міської ради від 12.07.2023 № 29 «Про затвердження Програми державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації Запоріжжя на 2022-2026 роки»;

Отже Програма розроблена на підставі діючого в Україні природоохоронного та санітарного законодавства та орієнтована на виконання стратегічних цілей та завдань, які визначені Законом України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року».

Під час розробки Програми використані наукові праці, матеріали та пропозиції промислових підприємств, департаментів, управлінь та комунальних підприємств Запорізької міської ради, управління з питань екологічної безпеки Запорізької міської ради, Департаменту захисту довкілля Запорізької обласної (військової) державної адміністрації, ДУ «Запорізький обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України», Запорізького обласного центру з гідрометеорології, закладів освіти та наукових установ міста, а також громадських організацій.

1.3. Загальні відомості

Місто Запоріжжя – обласний центр Запорізької області, один з найбільших адміністративних, індустріальних та культурних центрів півдня України з багаторічною історією. Площа міста становить 331 тис. га, з яких понад 4 тис. га зайняті водними об'єктами (12,8 %), близько 8 тис. га – промисловими, комунально-складськими об'єктами та спецтериторіями. Більш як 17 % міських земель використовуються в сільському господарстві. Адміністративно місто розділене на 7 районів: Олександрівський, Заводський, Комунарський, Дніпровський, Вознесенівський, Хортицький, Шевченківський (рис. 1.1).

Що стосується питання соціальної структури міста, то Запоріжжя займає шосте місце серед міст України за чисельністю населення. Станом на 01.01.2022 р. чисельність наявного населення становила 710,052 тис. осіб, середньорічна чисельність – 716,382 тис. осіб. За 2021 р. чисельність населення зменшилася на 12661 особу, зокрема за рахунок природного скорочення на 11495 осіб, міграційного – на 1166 осіб [17].



Рис. 1.1 – Генеральний план території м. Запоріжжя

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

Станом на 01.01.2023 р. у місті налічується більше 46 тисяч підприємств різних форм власності, з них 7947 (17,24 %) – юридичні особи та 38144 (82,76 %) – фізичні особи-підприємці. Місто Запоріжжя є промисловим містом, де розташовані підприємства переважно металургійної, машинобудівної та енергетичної галузей.

1.4. Фізико-географічні умови міста

Загальновідомо, що на просторове поширення/розсіювання концентрацій ЗР (внаслідок викидів) у приземному шарі атмосфери (ПША), впливають метеорологічні та топографічні умови географічних територій, фізико-хімічні властивості ЗР, а також фактори, які визначаються фізичними параметрами джерел викидів та особливостями їх розташування відносно підстилаючої поверхні.

Місто Запоріжжя розташовано у південно-східній частині України на обох берегах р. Дніпро. У цілому клімат міста класифікують як атлантико-континентальний з теплим літом та малою кількістю опадів. Для літнього періоду характерні посушливі суховії, які в окремі роки бувають особливо сильні. Літо тепло, зазвичай починається в перших числах травня та триває до початку жовтня, охоплюючи період близько п'яти місяців. Середньорічна температура повітря становить $+10,4^{\circ}\text{C}$, найтеплішого місяця (липня) – $+23,5^{\circ}\text{C}$, а найбільш холодного (січня) – $-2,5^{\circ}\text{C}$. Найвологіші місяці – грудень та січень, найсухіші – липень та серпень. Середньорічна кількість опадів становить 527 мм. Щороку, в середньому, місто вкрито туманом 25 днів на рік. Найбільше число туманів – 64 дні на рік. Середньорічна відносна вологість повітря становить 73 %. Середньорічна швидкість вітру у ПША міста – 1,5 м/с. Переважають вітри північного, північно-східного, східного та північно-західного напрямків. Режим вітру тісно пов'язаний з розподілом атмосферного тиску та його сезонними змінами.

Великі міста характеризуються формуванням специфічного мікроклімату, за рахунок специфіки зміни аеродинамічних, радіаційних, термічних характеристик атмосфери та вологості. Виділення в містах великої кількості тепла, зміна газового та аерозольного складу повітря призводять до зростання температури повітря та формування так званих «островів» тепла. Стратифікація температури над великим містом, у порівнянні з температурою прилягаючої місцевості, може спостерігатися до висоти в кілька сотень метрів, а коливання температурного градієнта обумовлюють конвекційні та інверсійні процеси у ПША, ускладнюючи повітрообмін та розсіювання ЗР в атмосфері.

З метою оцінки та проведення точних розрахунків розсіювання концентрацій ЗР у ПША та в подальшому ризику для здоров'я населення, яке проживає в зонах інгаляційного впливу промислових об'єктів міста, було проведено більш детальний аналіз метеорологічних параметрів (з інтервалом в одну годину протягом року) та коефіцієнтів, що є специфічними для даної території та характеризують специфіку вертикального перемішування нижніх шарів атмосфери.

Набір даних метеорологічних спостережень (WRF-MMIF (SFC & PFL Met Data) було оброблено у вигляді файлів погодинних метеорологічних параметрів та даних спостережень за станом верхніх шарів атмосфери з 01.01.2022 по 31.12.2022 р. у форматах вихідних даних SAMSON і TD6201 відповідно. Розрахунок метеорологічних параметрів (передпроцесінг) був виконаний за допомогою програмних продуктів AERMET View v.11.2.0. Для передпроцесінгу було використано метеорологічні дані з інтервалом в одну годину та коефіцієнти, що є специфічними для різних типів землекористування території міста (за Ауером), з урахуванням специфіки ділянок у розрахунковій зоні м. Запоріжжя (рис. 1.2), що характеризують специфіку вертикального перемішування повітряних мас нижніх шарів атмосфери (далі – НША) [18]. Отже представлені нижче дані щодо напрямків та швидкостей вітру аналізувалися, враховуючи вплив конвекційних процесів (інтенсивного перемішування повітряних мас) на висотах НША від поверхні землі, щоб врахувати процеси розсіювання викидів ЗР з ДВ досліджуваних промислових підприємств на різних висотах.

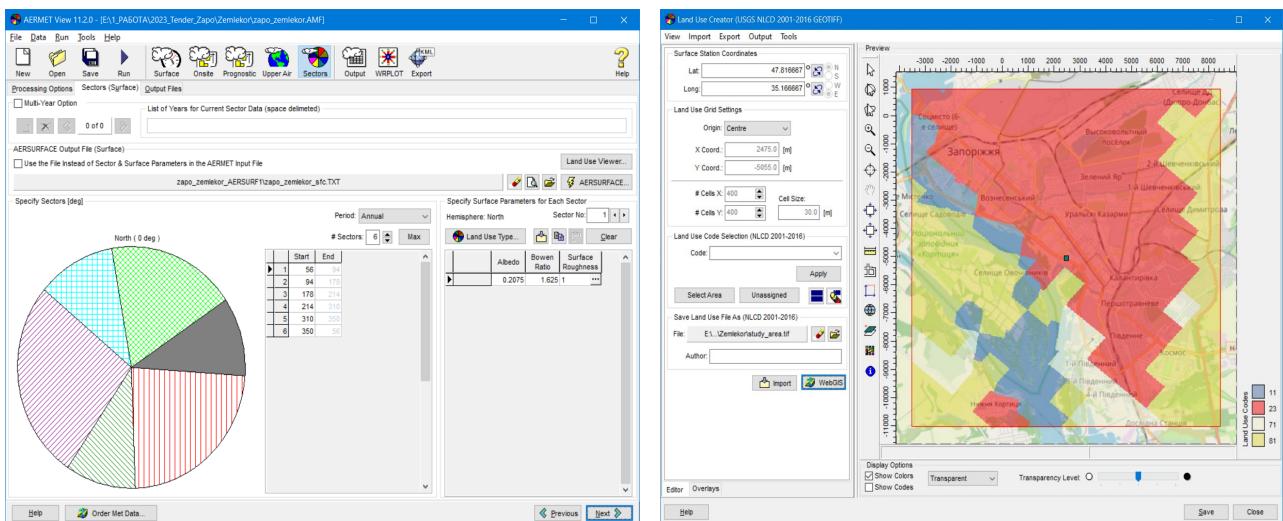


Рис. 1.2 - Визначення коефіцієнтів, що характеризують типи землекористування території дослідження м. Запоріжжя

За проведеним протягом 2022 р. аналізом даних метеорологічних спостережень (8 784 щогодинних даних), враховуючи специфіку вертикального перемішування повітряних мас НША на території м. Запоріжжя, домінуючими були вітри зі швидкістю від 2,1 до 3,6 м/с, середня швидкість вітру складала 2,9 м/с. Також протягом року подекуди переважали вітри зі швидкістю від 3,6 до 5,7 м/с (рис. 1.3).

Як видно з рисунка 1.4, на якому представлено загальнорічну 8-румбову розу вітрів, домінуючими на території дослідження були східні, північно-східні, північні та північно-західні вітри, що характеризуються середньою швидкістю вітру у нижніх шарах атмосфери в межах від 2,1 до 3,6 м/с.

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

Слід зазначити, що невеликий відсоток вітрів зі швидкістю менше 1,0 м/с забезпечує створення у НІША на території дослідження сприятливих умов для розсіювання забруднюючих речовин.

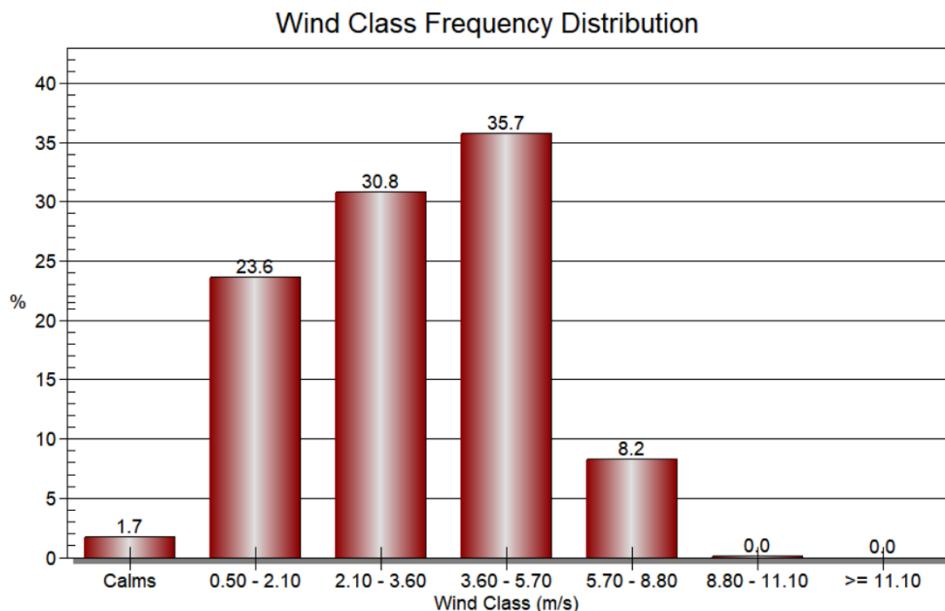


Рис. 1.3 - Діаграма розподілу швидкостей (сили вітру) на території дослідження м. Запоріжжя протягом 2022 р.

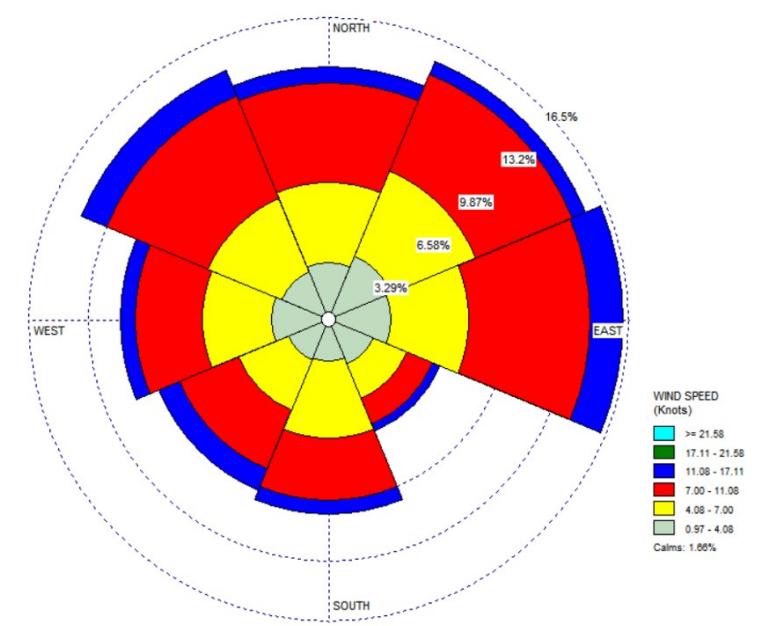


Рис. 1.4 - Загальнорічна роза вітрів в м. Запоріжжя, 2022 р.

Аналізуючи вищевикладене, можна зазначити, що на території м. Запоріжжя (рис. 1.5) домінуючими аеронавігаційними напрямками вітру є західний, південно-західний, південний та південно-східний із середньою швидкістю від 2,1 до 3,6 м/с,

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

що сприятиме розсіюванню забруднюючих речовин від стаціонарних джерел викидів суб'єктів господарювання у відповідних напрямках.

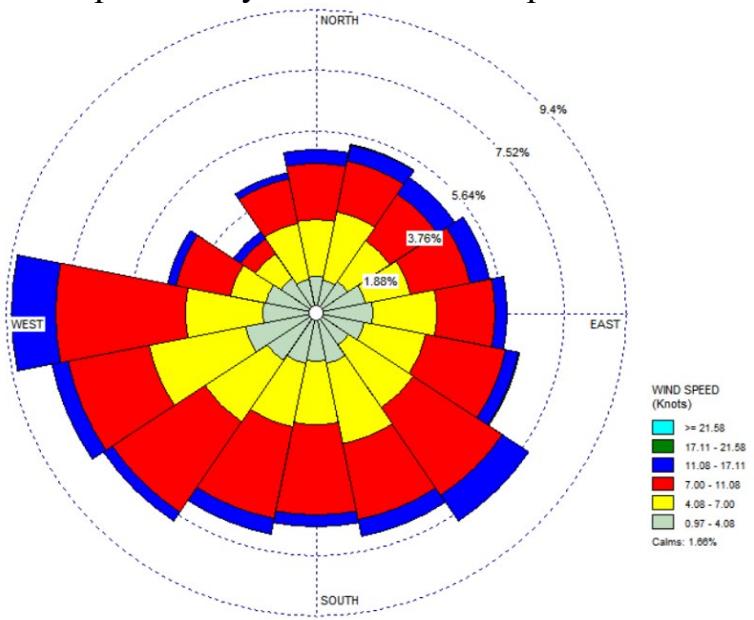


Рис. 1.5 - Загальнорічні аeronавігаційні напрямки вітру в м. Запоріжжя, 2022 р.

Використання супутниковых зображень, доповнених наземними контрольними даними, забезпечують вичерпну базу для абсолютноного позиціювання та картографії. Карти, створені з використанням зображень високої роздільної здатності, дозволяють визначати різні наземні географічні об'єкти та забезпечують високу деталізацію об'єктів дослідження. Однак, основна перевага таких космічних зображень полягає у сумісності з геоінформаційними системами (ГІС) та картографічними форматами даних, що дозволяє не тільки визначати необхідні для наукових досліджень характеристики землекористування, а й деталізувати дані щодо розташування промислових об'єктів, джерел забруднення, сельбицької та рекреаційної зон, тощо.

З огляду на вищесказане, для території дослідження м. Запоріжжя було оброблено вихідні топографічні дані (створено цифрову модель рельєфу) за допомогою ГІС на підставі даних міжнародної географічної системи USGS. Вихідними даними для побудови цифрової моделі рельєфу (ЦМР) території дослідження міста був набір топографічних даних N47E035_1arc_v3.bill SRTM3/SRTM1. Інструментом Terrain Processing програмного комплексу AERMAP цей набір даних було конвертовано у відповідну картографічну проекцію. Отримані висотні відмітки рельєфу з роздільною здатністю 30 м у системі координат WGS-84 відповідають горизонтальній точності – 20 м (90 %) та вертикальній – 16 м (90 %). Отримані результати досліджень враховуються при розрахунках орографічних особливостей території дослідження (рис. 1.6).

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя



Рис. 1.6 - Висотні відмітки рельєфу на територію дослідження м. Запоріжжя

Абсолютні висотні відмітки рельєфу для досліджуваної території коливаються в межах від 13,8 м (нижче рівня моря) до 107 м над рівнем моря в системі координат WGS-84 у розрізі захід-схід (рис.1.7) та у діапазоні позначок від 14,9 м до 109 м у розрізі північ-південь (рис. 1.8).

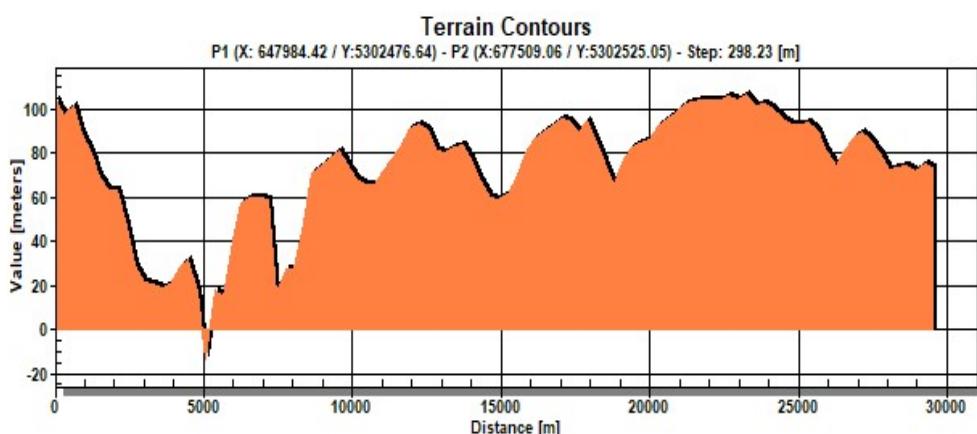


Рис. 1.7 - Профіль абсолютних висотних відміток рельєфу на територію міста у напрямку захід-схід

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

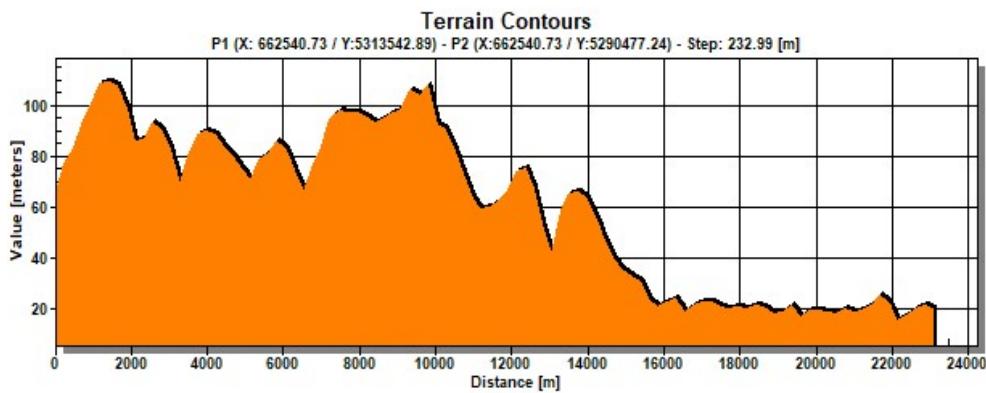


Рис. 1.8 - Профіль абсолютних висотних відміток рельєфу на територію міста у напрямку північ-південь

Отже, рельєф даної території має рівнинний характер зі зниженням висотних відміток у напрямку р. Дніпро.

Отримані результати досліджень є необхідними для розрахунку специфіки поширення ЗР у ПША на досліджуваній території та оцінки ризику для здоров'я населення, обумовлених викидами суб'єктів господарювання, що передбачено основними завданнями Програми.

РОЗДІЛ II

ОСНОВНА МЕТА ПРОГРАМИ

Основною метою Програми є розробка комплексу природоохоронних, організаційно-технічних та інших заходів для зменшення фонового забруднення атмосферного повітря міста фенолом, загальним пилом, оксидом азоту, діоксидом азоту та формальдегідом основними підприємствами I, II групи, перелік яких визначений у Програмі державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації Запоріжжя на 2022-2026 роки, та підприємств III групи, які мають паливовикористовуюче обладнання, що працює на твердих видах палива для забезпечення якості атмосферного повітря на нормативному рівні та створення екологічно безпечних умов для життєдіяльності мешканців міста.

У відповідності до поставленої мети Програми, дослідження було спрямоване на вирішення наступних **завдань**:

- поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя;
- поліпшення контролю щодо екологічної ситуації (якості атмосферного повітря) згідно екологічних та гігієнічних вимог;
- забезпечення безпечних рівнів санітарно-гігієнічних умов життєдіяльності мешканців міста та підвищення рівня їх суспільної екологічної свідомості та обізнаності,

шляхом розробки низки природоохоронних, санітарних, організаційно-технічних та інших заходів щодо:

- зменшення обсягу викидів ЗР із стаціонарних джерел промислових підприємств;
- впорядкування нормативних та встановлених санітарно-захисних зон промислових, комунальних, інших підприємств, установ та організацій;
- організації автоматичного спостереження за викидами ЗР на стаціонарних джерелах та на межі санітарно-захисних зон підприємств;
- організації функціонування пересувного пункту спостережень за забрудненням атмосферного повітря (мобільна лабораторія) ДУ «Запорізький обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ»;
- зменшення негативного впливу викидів від пересувних джерел;
- недопущення вторинного пилоутворення;
- зниження та оцінки ризику для здоров'я всіх груп населення (зокрема чутливих груп – діти, вагітні жінки, люди похилого віку та особи з хронічними захворюваннями легень та серцево-судинної системи) до прийнятного рівня.

Реалізація вищевказаних завдань та мети Програми щодо поліпшення стану атмосферного повітря, можлива лише за рахунок зосередження зусиль органів державної виконавчої влади, місцевого самоврядування, представників суб'єктів

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

господарювання та громадських організацій на виконання першочергових заходів, які можуть дати позитивний екологічний ефект, а саме:

- модернізації виробництва, удосконалення технологічних процесів виробництва та впровадження найкращих доступних технологій для мінімізації техногенного впливу на навколошнє середовище;
- удосконалення діючих та впровадження нових систем очищення викидів;
- забезпечення енергоефективності та ресурсозбереження (впровадження застосування альтернативних джерел енергії та видів палива, зниження питомих енергетичних витрат та мінімізація втрат);
- проведення додаткового озеленення для створення перешкоди розповсюдженню руху та поглинання забрудненої повітряної маси за напрямками найближчої житлової забудови зі сторони впливу промислових майданчиків та автодоріг, тощо;
- підвищення ефективності та організації автоматизованих систем моніторингу за станом забруднення атмосферного повітря та оповіщення населення при виникненні несприятливих метеорологічних умов (далі – НМУ);
- розробки медико-профілактичних програм та проведення санітарно-освітньої роботи серед населення.

РОЗДІЛ III

**СУЧАСНИЙ СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ТА ОСНОВНІ
ТЕНДЕНЦІЇ ЙОГО ЗМІН, ФАКТОРИ ВПЛИВУ, у тому числі, стаціонарні та
пересувні джерела викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря;
діюча система моніторингу стану атмосферного повітря та її стан;
інформація про заплановані заходи щодо модернізації мережі спостережень;
стан санітарно-захисних зон промислових підприємств міста, об'єкти, що
знаходяться у їх межах; екологічна освіта населення, пропаганда
навколошнього природного середовища, стан інформування та участі
громадськості у вирішенні питань, пов'язаних з охороною навколошнього
природного середовища**

**3.1. Сучасний стан атмосферного повітря та основні тенденції його змін,
фактори впливу, зокрема стаціонарні та пересувні джерела викидів
забруднюючих речовин в атмосферне повітря**

Забруднення атмосферного повітря є одним з провідних факторів ризику. Незважаючи на певний спад виробництва в Україні рівень забруднення атмосферного повітря великих міст і промислових регіонів залишається стабільно високим. В Україні від забруднення атмосферного повітря потерпає близько 80 % всього населення в регіонах, де його рівень не відповідає гігієнічним нормативам. Найбільшого впливу зазнає населення, що проживає у техногенно-навантажених регіонах, до яких відноситься й м. Запоріжжя, де рівні ризику перевищують допустимі величини та зумовлені викидами стаціонарних та пересувних джерел.

За даними Головного управління статистики у Запорізькій області в 2022 р. обсяги викидів ЗР в атмосферне повітря стаціонарними джерелами (без урахування вуглецю діоксиду) склали 46,4 тис. тон, що становить 68,6 % від обсягів викидів за 2021 рік (табл. 3.1).

Таблиця 3.1
**Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря
міста, тис. т/рік**

Викиди	Роки				
	2018	2019	2020	2021	2022
Усього, зокрема:	-	-	-	-	-
від стаціонарних джерел	71,3	69,7	64,7	67,6	46,4**
від автотранспорту	-*	-*	-*	-*	-*

* - з 2016 року органи статистики не розраховують викиди ЗР та парникових газів у повітря від транспортних засобів.

** - за даними Головного управління статистики у Запорізькій області інформацію сформовано на основі фактично поданих підприємствами звітів (рівень звітування за формами становив: №2-ТП (повітря) (річна) «Звіт про викиди забруднюючих речовин і парникових газів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів» – 63,0 %).

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин
суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

Динаміка викидів ЗР в атмосферне повітря м. Запоріжжя демонструє стабільність викидів на рівні до 70 тис. т/рік протягом 2018-2021 рр. (табл. 3.1). Водночас 2022 р. характеризувався значним зниженням обсягів викидів, що пов'язано зі спадом промислового виробництва, у зв'язку з воєнним станом на території України (оскільки були порушені ланцюги постачання, збуту продукції, перебої з електропостачанням) та кількістю автотранспортних засобів (рис. 3.1).

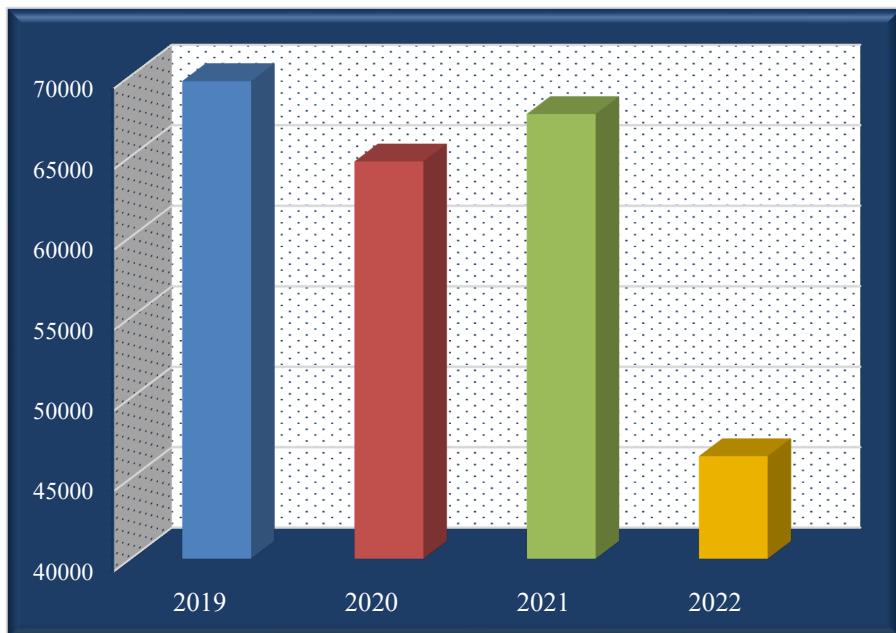


Рис. 3.1. Порівняльний аналіз динаміки викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря міста (2019-2022 рр.), т/рік

Основними промисловими об'єктами викиди від стаціонарних джерел (без урахування діоксиду вуглецю) яких, складають понад 95 % від усіх загальноміських викидів є: публічне акціонерне товариство «Запоріжсталь» (далі – ПАТ «Запоріжсталь»), акціонерне товариство «Запорізький завод феросплавів» (далі – АТ «Запорізький завод феросплавів»), приватне акціонерне товариство «Запорізький абразивний комбінат» (далі – ПРАТ «Запорізький абразивний комбінат»), приватне акціонерне товариство «Запоріжкокс» (далі – ПРАТ «Запоріжкокс»), приватне акціонерне товариство «Український графіт» (далі – ПРАТ «Укрграфіт»), приватне акціонерне товариство «Дніпропрєсталь» (далі – ПРАТ «Дніпропрєсталь»), товариство з обмеженою відповідальністю «Запорізький титано-магнієвий комбінат» (ТОВ «Запорізький титано-магнієвий комбінат»), акціонерне товариство «Мотор Січ» (далі – АТ «Мотор Січ»), товариство з обмеженою відповідальністю «ОПТИМУСАГРО ТРЕЙД» (виробничий підрозділ «Запорізький олійноекстракційний завод») (далі – ТОВ «ОПТИМУСАГРО ТРЕЙД» (виробничий підрозділ «Запорізький олійноекстракційний завод»)), приватне акціонерне товариство

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

«Запоріжвогнетрив» (далі – ПРАТ «Запоріжвогнетрив»), приватне акціонерне товариство «Запоріжсклофлюс» (далі – ПРАТ «Запоріжсклофлюс»), товариство з обмеженою відповідальністю «Запорізький ливарно-механічний завод» (далі – ТОВ «Запорізький ливарно-механічний завод»), філії Концерну «Міські теплові мережі» Вознесенівського, Дніпровського, Шевченківського, Олександрівського, Хортицького, Заводського, Комунарського районів, публічне акціонерне товариство «Запоріжсталь» (полігон промислових відходів) (далі – ПАТ «Запоріжсталь» (полігон промислових відходів)), товариство з обмеженою відповідальністю «Запорізький завод кольорових металів» (далі – ТОВ «Запорізький завод кольорових металів») (рис. 3.2).

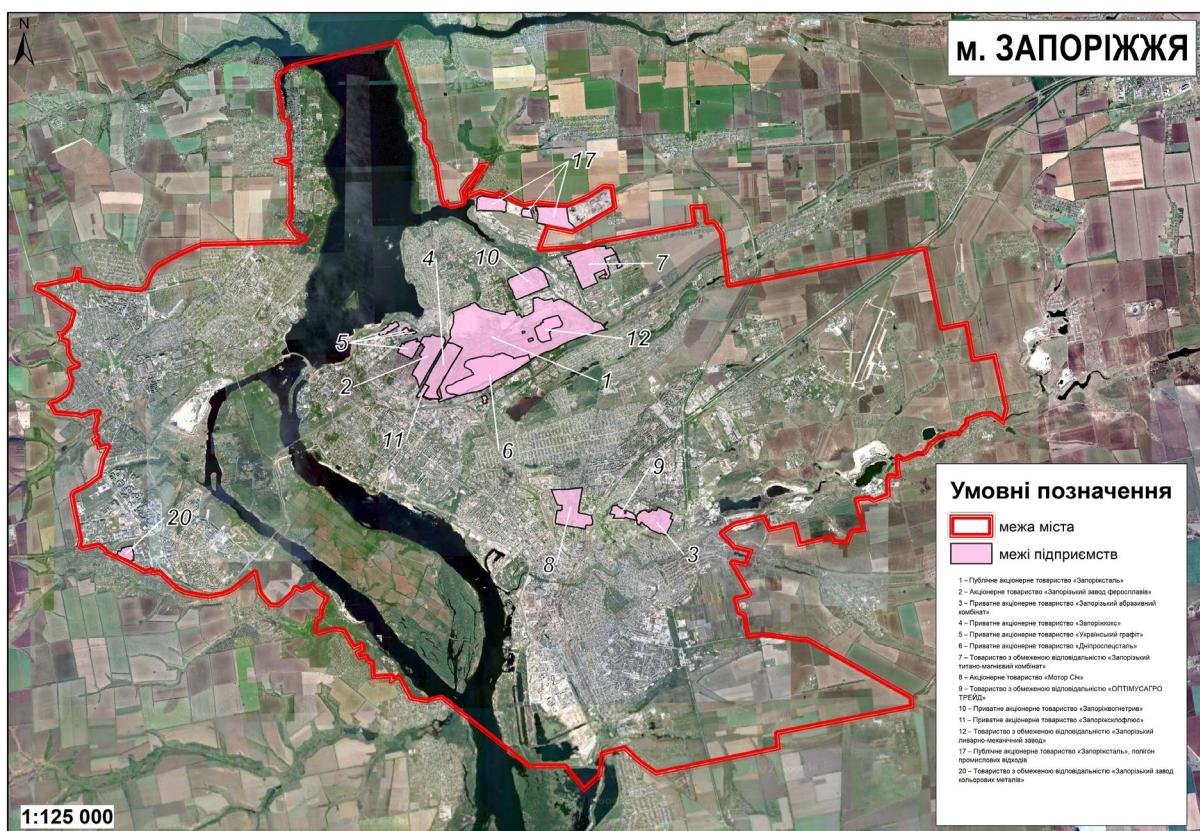


Рис. 3.2. Розташування промислових підприємств м. Запоріжжя

Зокрема максимальний внесок у загальний об’єм викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря м. Запоріжжя протягом періоду з 2019 по 2022 рр. належить наступним промисловим підприємствам та становив (рис. 3.3, 3.4): ПАТ «Запоріжсталь» – від 74 % до 78 % (2019 – 51830,5 т/рік, 2020 – 50248,4 т/рік, 2021 – 50677,1 т/рік, 2022 – 35785,8 т/рік); АТ «Запорізький завод феросплавів» – від 5 % до 10 % (2019 – 7061,2 т/рік, 2020 – 5335,5 т/рік, 2021 – 6083,1 т/рік, 2022 – 2426,3 т/рік); ПРАТ «Запорізький абразивний комбінат» – від 2 % до 4 % (2019 – 2412,4 т/рік, 2020 – 1546,3 т/рік, 2021 – 2815,5 т/рік, 2022 – 1766,2 т/рік); ПРАТ «Запоріжкокс» – від 2 % до 3 % (2019 – 1625,1 т/рік,

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб’єктами господарювання м. Запоріжжя



Рис. 3.3. Порівняльний аналіз динаміки внесків (більше $\geq 1\%$) промислових підприємств у загальний викид забруднюючих речовин в атмосферне повітря м. Запоріжжя (2019-2022 рр.), т/рік

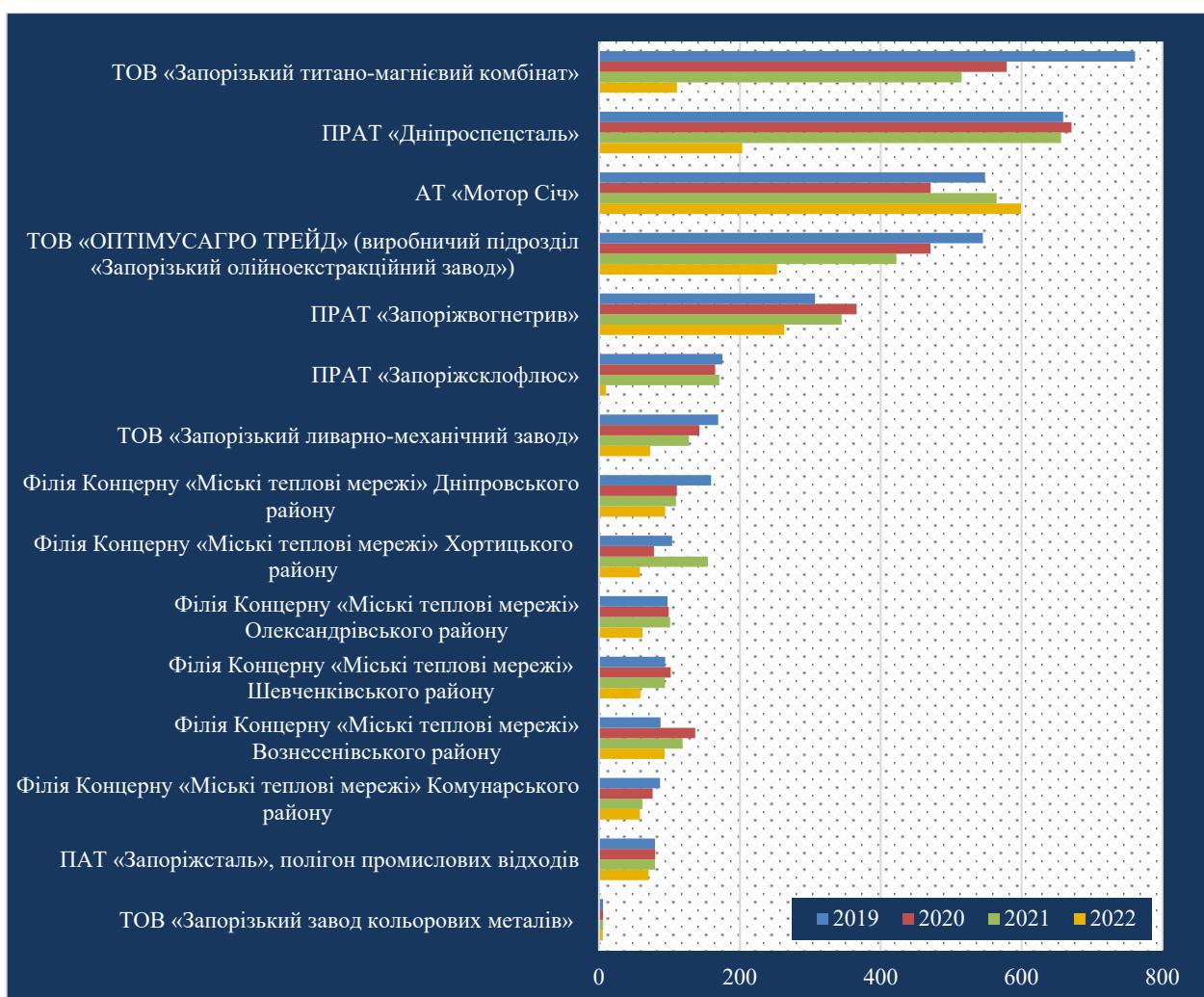


Рис. 3.4. Порівняльний аналіз динаміки внесків (до $\leq 1\%$) промислових підприємств у загальний викид забруднюючих речовин в атмосферне повітря м. Запоріжжя (2019-2022 рр.), т/рік

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

2020 – 1523,2 т/рік, 2021 – 1487,5 т/рік, 2022 – 1325,8 т/рік); ПРАТ «Укрграфіт» – від 1 % до 3 % (2019 – 1358,8 т/рік, 2020 – 1195,7 т/рік, 2021 – 1803,6 т/рік, 2022 – 576,6 т/рік); ПРАТ «Дніпропротсталль», АТ «Мотор Січ», ТОВ «Запорізький ливарно-механічний завод», ТОВ «Запорізький титано-магнієвий комбінат», ПРАТ «Запоріжвогнетрив», ПАТ «Запоріжсталь» (полігон промислових відходів), ТОВ «ОПТІМУСАГРО ТРЕЙД» (виробничий підрозділ «Запорізький олійноекстракційний завод»), філії Концерну «Міські теплові мережі» Вознесенівського, Дніпровського, Шевченківського, Олександровського, Хортицького, Комунарського районів, ПРАТ «Запоріжсклофлюс», ТОВ «Запорізький завод кольорових металів» – менше 1 %.

Загальний обсяг викидів пріоритетизованих ЗР в атмосферне повітря від стаціонарних джерел промислових підприємств м. Запоріжжя протягом періоду з 2019 по 2022 рр. становив (рис. 3.5): пилу (НДЗС) у 2019 р. – 5223,9 т/рік,

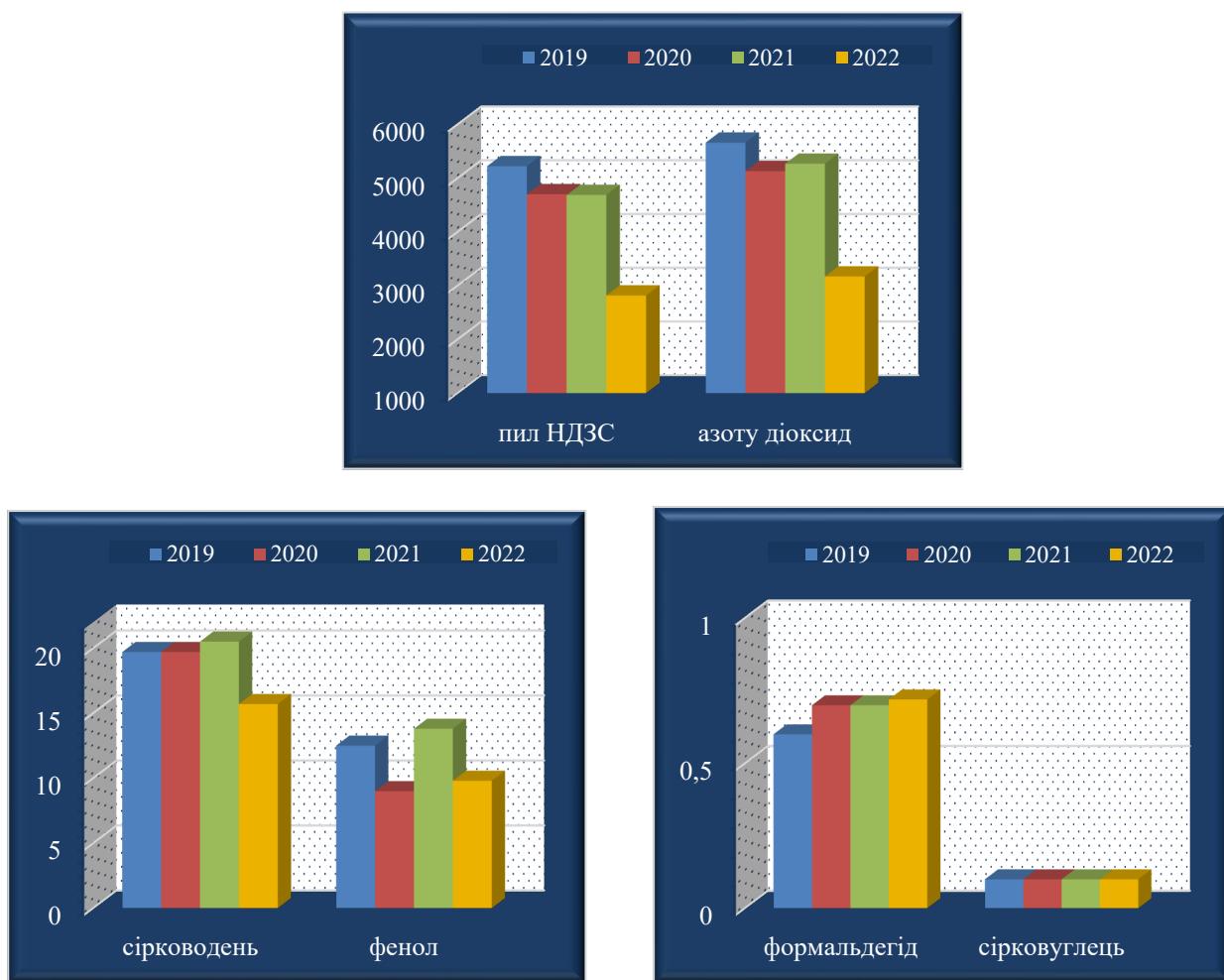


Рис. 3.5. Порівняльний аналіз обсягів викидів пріоритетизованих забруднюючих речовин в атмосферне повітря від промислових підприємств м. Запоріжжя, т/рік

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

2020 р. – 4702,8 т/рік, 2021 р. – 4690,0 т/рік, 2022 р. – 2818,7 т/рік; азоту діоксиду у 2019 р. – 5662,4 т/рік, 2020 р. – 5132,1 т/рік, 2021 р. – 5270,2 т/рік, 2022 р. – 3171,9 т/рік; сірководню у 2019 р. – 19,7 т/рік, 2020 р. – 19,7 т/рік, 2021 р. – 20,5 т/рік, 2022 р. – 15,7 т/рік; фенолу у 2019 р. – 12,5 т/рік, 2020 р. – 9,0 т/рік, 2021 р. – 13,8 т/рік, 2022 р. – 9,8 т/рік; формальдегіду у 2019 р. – 0,6 т/рік, 2020 р. – 0,7 т/рік, 2021 р. – 0,7 т/рік, 2022 р. – 0,8 т/рік; сірковуглецю – не змінювався впродовж зазначеного періоду та становив 0,1 т/рік.

Також спостерігається тенденція зменшення обсягів викидів пріоритетних ЗР у порівнянні з довоєнним періодом (рис. 3.5), суттєво – для речовин у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом та азоту діоксиду; незначні зменшення – для фенолу та сірководню. Водночас обсяги викидів сірковуглецю залишилися без змін, а для формальдегіду характеризуються незначним збільшенням за рахунок їх виникнення в 2022 р. у складі викидів ПРАТ «Запоріжвогнетрив». Хоча у викидах АТ «Мотор Січ» та ПРАТ «Запорізький абразивний комбінат» спостерігається тенденція до їх зменшення у порівнянні з довоєнним періодом.

Водночас до найпоширеніших ЗР, що входять до складу викидів зазначених вище суб'єктів господарювання належать викиди вуглецю оксиду (у середньому складає ~70÷80 % усіх викидів від стаціонарних джерел), азоту діоксиду (~6,8÷8,1 %), сірки діоксиду (~ 7,6÷7,9 %) та речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом (~6,1÷7,5 %). При цьому, найвищі внески у загальні обсяги викидів від промислових підприємств міста протягом періоду з 2019 по 2022 рр. належать для пріоритетованих ЗР: азоту діоксиду (від 58,3 % до 61,9 % ПАТ «Запоріжсталь»; ПРАТ «Запоріжкокс» від 9,5 % до 14,1 %); речовин у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом (від 51,6 % до 55,4 % ПАТ «Запоріжсталь»; від 7,0 % до 10,6 % ПРАТ «Запорізький абразивний комбінат»; від 3,9 % до 6,6 % ПРАТ «Запоріжкокс»).

Основною причиною забруднення атмосферного повітря міста залишаються: застарілі технології та зношенність устаткування на базі, яких функціонують суб'єкти господарювання; морально та фізично застаріле газоочисне устаткування; відсутність ефективних методів очищення газоподібних викидів; значні обсяги викидів від неорганізованих та неінвентаризованих джерел, у т.ч. приватних домогосподарств; виконання не в повному обсязі заходів основними забруднювачами міста по зменшенню викидів ЗР в атмосферне повітря, передбачених вимогами документів дозвільного характеру.

На жаль, інформація по валовим викидам та розподілу за класами небезпеки ЗР в атмосферне повітря не дає достатньо повної характеристики вкладу кожного підприємства у забруднення атмосфери. Одні й ті ж ЗР, з точки зору їх шкідливого (токсичного) впливу на людину та у цілому на навколоишнє природне середовище відрізняються між собою та потребують оцінок експозиційних навантажень.

Що стосується оцінок викидів від автотранспорту (пересувних джерел викидів) у загальному забрудненні атмосферного повітря міста, то проаналізувавши статистичні дані попередніх років визначено, що на його долю припадає близько 35-40 % т на рік ЗР (серед основних – азоту діоксид, вуглецю оксид, пил недиференційований за складом (НДЗС), PM_{10} , $PM_{2.5}$, PM_1 , неметанові леткі органічні сполуки).

Така картина загальної структури забруднення атмосферного повітря характерна для більшості промислових міст України. Водночас основними факторами ризику від викидів автотранспорту в атмосферне повітря є: використання палива, що не відповідає вимогам сучасних екологічних норм; навантаження головних магістралей міст транзитним транспортом та відсутність обмеження його руху під час виникнення НМУ; відсутність нейтралізаторів в основній масі автомобілів вітчизняних марок та старих іномарок; недотримання власниками автотранспортних засобів вимог діючого законодавства, зокрема ДСТУ 4276:2004 та ДСТУ 4277:2004, а також відсутність належного контролю за експлуатацією автомобілів у технічно справному стані з боку контролюючих органів; зменшення кількості громадського транспорту (екологічно чистого – трамваї, тролейбуси) та відсутність державних програм розвитку велосипедного транспорту та мікромобільності. Найбільший вплив викиди автотранспорту чинять на житлові квартали, прилеглі до головних транспортних магістралей міста, а саме на перехрестях: вул. Олександра Говорухи – вул. Культурна, бульвар Вінтера – вул. Гребельна, проспект Соборний – вул. Святого Миколая, вул. Василя Сергієнка – вул. Сорочинська, проспект Соборний – вул. Українська, проспект Соборний – проспект Металургів, проспект Соборний – вул. В'ячеслава Зайцева, проспект Моторобудівників – вул. Іванова.

3.2. Система моніторингу стану атмосферного повітря та заплановані заходи щодо модернізації мережі спостережень

Систематичні натурні спостереження за вмістом ЗР в атмосферному повітрі міста проводяться двома суб’єктами державного моніторингу, а саме: Державною установовою «Запорізький обласний центр контролю та профілактики хвороб Міністерства охорони здоров’я України» (далі – ДУ «Запорізький ОЦКПХ МОЗ») та Запорізьким обласним центром з гідрометеорології.

Інструментальні дослідження ДУ «Запорізький ОЦКПХ МОЗ» проводяться за допомогою пересувної лабораторії в місцях проживання та відпочинку населення міста під факелом викидів промислових підприємств, за наступними хімічними речовинами: тверді частки пилу (PM_{10} та $PM_{2.5}$), пил НДЗС, діоксид сірки, діоксид азоту, оксид вуглецю, аміак, оксид азоту, фтористий водень, хлористий водень, сірководень, формальдегід, хром⁺⁶, хром та його сполуки (у перерахунку на хром), хлор, кислота сірчана, марганець та його сполуки,

фтористі сполуки погано розчинені неорганічні, фенол, сірковуглець, ацетон, бензол, бензин, ксилол, толуол, ртуть, свинець, сажа та озон.

У 2022 р. було відібрано 4309 проб атмосферного повітря. Перевищення гранично допустимих концентрацій ЗР виявлено у 729 пробах, що складає 17 % від загальної кількості проб (у 2020 р. – 19,7 % з перевищеннями, у 2021 р. – 20,2 %). Перевищення гранично допустимих концентрацій ЗР у 2022 р. були зафіксовані по пилу НДЗС, PM₁₀, PM_{2,5}, фенолу, азоту діоксиду, сірковуглецю, сірководню, формальдегіду та ангідриду сірчистому (одноразово від 1,1 до 3,1 ГДК), що було характерно й для 2020-2021 років. Так, у 2020 р. перевищення гігієнічних нормативів були визначені для фенолу, сірководню, сірковуглецю, формальдегіду, ароматичних вуглеводнів та вуглецю оксиду; у 2021 р. – пилу НДЗС, PM₁₀, PM_{2,5}, фенолу, азоту діоксиду, сірковуглецю, сірководню, формальдегіду та аміаку (одноразово від 1,1 до 3,0 ГДК). Рівні масових концентрацій PM₁₀ протягом 2022 р. коливалися у діапазоні від 46,0 до 184 мкг/м³, PM_{2,5} – від 16,0 до 181 мкг/м³, та перевищували стандарти якості повітря згідно з рекомендаціями ВООЗ, відповідно 18 та 72 діб протягом року. Найбільше забруднення атмосфери у 2022 р. визначалося у Заводському (38,5 % від загальної кількості перевищень), Шевченківському (27,8 %), Вознесенівському (22 %), Дніпровському (11,7 %) районах, що характерно й для довоєнного періоду.

Моніторинг якості повітря, що здійснюється Запорізьким обласним центром з гідрометеорології проводиться на п'яти постах спостережень за забрудненням (далі – ПСЗ) розташованих у трьох районах міста – Дніпровському, Вознесенівському, Олександрівському. Слід зазначити, що чотири пункти розташовані на лівому березі р. Дніпро: ПСЗ № 9 по вул. Рекордна, 2; ПСЗ № 10 по б-р Шевченко, 25; ПСЗ № 11 по вул. Миру, 1; ПСЗ № 12 по вул. Шкільна, 24 А та один на правому березі – ПСЗ №13 по пров. Черкаський, 13. Спостереження проводяться за наступними хімічними речовинами: пил НДЗС, діоксид сірки, оксид вуглецю, діоксид азоту, оксид азоту, фенол, фтористий водень, хлористий водень, сірководень, формальдегід, розчинені сульфати. Періодичність відбору проб – шість днів на тиждень, 2-4 рази на добу.

За даними натурних досліджень, що були проведені Запорізьким обласним центром з гідрометеорології, у 2022 р. перевищення середньорічних концентрацій фіксувалися для: азоту діоксиду – 1,2 ГДК, фенолу – 1,7 ГДК та формальдегіду – 1,7 ГДК. Водночас перевищення максимально разових концентрацій були зафіксовані для азоту діоксиду – 1,0 ГДК, вуглецю оксиду – 1,3 ГДК, пилу НДЗС – 1,2 ГДК, сірководню – 1,1 ГДК та фенолу – 1,7 ГДК; для інших хімічних речовин рівні визначених в атмосферному повітрі концентрацій (середньорічних та максимально разових) знаходилися в межах нормативних значень.

Порівняльний аналіз рівнів забруднення атмосферного повітря міста у 2022 р. (для визначених Програмою пріоритетних ЗР) з довоєнним періодом 2020-2021 рр. визначив тенденцію до зниження вмісту усереднених концентрацій пилу НДЗС, азоту діоксиду та азоту оксиду в повітрі (рис. 3.6).

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

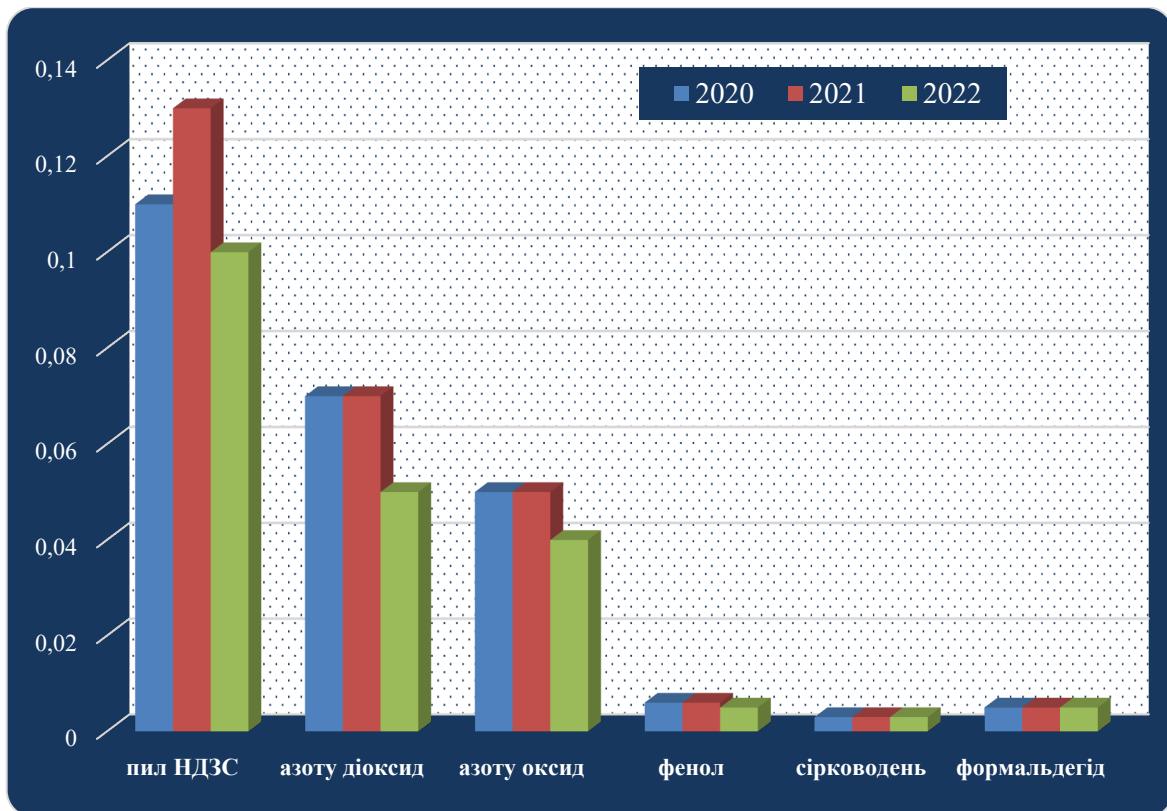


Рис. 3.6. Порівняльний аналіз усереднених концентрацій пріоритетних забруднюючих речовин в атмосферному повітрі м. Запоріжжя, мг/м³

Водночас спостерігаються незначні зменшення концентрацій фенолу, тоді як концентрації сірководню та формальдегіду в атмосферному повітрі – залишилися без змін, незважаючи на зменшення обсягів викидів сірководню та збільшення викидів формальдегіду від стаціонарних джерел суб'єктів господарювання у 2022 р.

Також у місті набув широкої популярності громадський моніторинг якості атмосферного повітря, що реалізований на платформах активних громадських організацій. З 2019 р. у Запоріжжі встановлено 39 станцій громадського моніторингу якості повітря та мікроклімату (з них, на сьогодні працюючих – 12-15 станцій), що безумовно сприяє розвитку державної системи моніторингу атмосферного повітря в Україні. Але, на жаль, зазначені станції обладнані сенсорними приладами, що не відповідають вимогам до методів оцінювання рівнів ЗР при проведенні фіксованих вимірювань згідно з Постановою КМУ від 14 серпня 2019 р. № 827 [19]. На станціях громадського моніторингу в автоматизованому режимі визначаються концентрації: азоту діоксиду, аміаку, вуглецю оксиду, суми летких органічних сполук (у перерахунку на формальдегід), тропосферного озону та твердих часток пилу (PM_{10} , $PM_{2.5}$, PM_1) [20]. Найбільшу кількість станцій встановлено у Дніпровському, Комунарському, Вознесенівському та Заводському районах міста. Аналіз даних Української мережі громадського моніторингу якості повітря Eco City, який був представлений в аналітичні записці «Запоріжжя: якість

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

повітря в умовах воєнного стану» [21], показує, що рівні середньомісячних концентрацій ЗР у першому півріччі 2022 р. коливалися у наступних діапазонах для: PM_{10} від 13,11 до 39,64 мкг/м³ (середня за звітний період 2022 – 24,53 мкг/м³; середня протягом 2021 року – 34,98 мкг/м³; 2020 – 32,59 мкг/м³); $PM_{2.5}$ від 8,03 до 20,97 мкг/м³ (середня за звітний період 2022 – 13,50 мкг/м³; середня протягом 2021 року – 20,92 мкг/м³; 2020 – 18,08 мкг/м³); азоту діоксиду від 0,024 до 0,047 мг/м³ (середня за звітний період 2022 – 0,031 мг/м³; середня протягом 2021 року – 0,047 мг/м³; 2020 – 0,035 мг/м³); формальдегіду від 8,0 до 14,0 мкг/м³ (середня за звітний період 2022 – 11,0 мкг/м³; середня протягом 2021 року – 19,0 мкг/м³; 2020 – 16,0 мкг/м³); озону від 12,7 до 20,41 мкг/м³ (середня за звітний період 2022 – 25,97 мкг/м³; середня протягом 2021 р. – 20,43 мкг/м³). Наведені дані свідчать про зменшення рівнів концентрацій ЗР у порівнянні з дововінним періодом 2020-2021 років, але слід враховувати факт, що аналіз 2022 р. представлений лише за перше півріччя.

Окрім державного та громадського моніторингу суб'єкти господарювання, що були включені до Програми, проводять постійний моніторинг якості атмосферного повітря на межі санітарно-захисних зон власними атестованими лабораторіями підприємств або згідно з укладеними договорами з уповноваженими організаціями, відповідно до затверджених графіків визначених документами дозвільного характеру.

Що стосується питання запланованих заходів щодо модернізації мережі спостережень, то Програмою державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації Запоріжжя на 2022-2026 роки пропонується, окрім існуючих пунктів Запорізького обласного центру з гідрометеорології та ДУ «Запорізький ОЦКПХ МОЗ», встановлення нових пунктів спостережень за забрудненням атмосферного повітря (автоматизовані фіксовані вимірювання), а саме [22]:

- Комунарський район, вул. Чумаченка, 32 (біля районної адміністрації Запорізької міської ради по Комунарському району);
- Шевченківський район, вул. Іванова, 91 (територія насосної станції 3-го підйому «Шевченко» КП «Водоканал»);
- Заводський район, вул. М.Симчича, 56 (біля районної адміністрації Запорізької міської ради по Заводському району);
- Дніпровський район, вул. Щаслива, 2 (територія комунального закладу «Запорізька спеціалізована школа-інтернат II-ІІІ ступенів «Козацький ліцей» Запорізької обласної ради).

На зазначеных (зaproектованих) пунктах спостережень пропонується здійснювати моніторинг за наступними ЗР: сірки діоксид, азоту діоксид, азоту оксид, вуглецю оксид, тверді частки пилу (PM_{10} та $PM_{2.5}$), бенз(а)пірен, озон, формальдегід та фенол.

Крім того, Програмою державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації Запоріжжя на 2022-2026 роки передбачено

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

встановлення транспортно-орієнтованих автоматизованих пунктів спостережень для індикативних вимірювань рівнів забруднення атмосферного повітря від викидів автотранспорту на основних транспортних розв'язках, а саме:

- перехрестя пр. Соборний – пр. Металургів;
- перехрестя пр. Соборний – вул. Українська;
- перехрестя пр. Соборний – вул. В.Зайцева;
- перехрестя б-р Вінтера – вул. Гребельна;
- перехрестя пр. Моторобудівників – вул. Іванова.

Перелік ЗР, обладнання, частота та методи вимірювання для кожного пункту спостереження за забрудненням атмосферного повітря, що планується встановити, будуть визначені відповідною проектною документацією.

3.3. Стан санітарно-захисних зон промислових підприємств міста, об'єкти, що знаходяться в їх межах

Планувальна структура населеного пункту формується відповідно до його народногосподарського профілю та ролі в системі розселення (місто-центр, населені пункти переважно адміністративного, наукового, транспортного, промислового, сільськогосподарського, курортного, культурно-історичного профілю). Основний гігієнічний принцип планувальної організації території нових поселень чи тих, що підлягають реконструкції, полягає у функціональному зонуванні, яке передбачає раціональне взаєморозміщення всіх елементів населеного пункту (сельбищної, виробничої та ландшафтно-рекреаційної територій) і забезпечує сприятливі умови життя, праці та відпочинку населення за рахунок організації санітарно-захисних зон (далі – СЗЗ) навколо суб'єктів господарювання.

Відповідно до статті 114 Земельного кодексу України СЗЗ створюються навколо об'єктів, які є джерелами виділення шкідливих речовин, запахів, підвищених рівнів шуму, вібрації, ультразвукових і електромагнітних хвиль, електронних полів, іонізуючих випромінювань тощо, з метою відокремлення таких об'єктів від територій житлової забудови. У межах СЗЗ забороняється будівництво житлових об'єктів, об'єктів соціальної інфраструктури та інших об'єктів, пов'язаних з постійним перебуванням людей. Правовий режим земель санітарно-захисних зон визначається діючим санітарним та природоохоронним законодавством України.

Отже, СЗЗ – це особлива функціональна зона з обмеженим режимом землекористування, що відокремлює суб'єкт господарювання від сельбищної зони, або від інших зон функціонального (господарського) використання території з нормативно закріпленими вимогами до якості навколошнього природного середовища (зокрема атмосферного повітря).

Матеріали щодо організації СЗЗ розробляються для всіх суб'єктів господарювання, що є джерелами впливу на умови життєдіяльності та здоров'я

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

людини, у першу чергу для тих у межах нормативних СЗЗ яких (встановлених згідно з вимогами санітарної класифікації та п. 5.10 ДСП №173-96 «Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів», затверджених наказом МОЗ України від 19.06.1996 р. №173, зареєстрованим у Мін'юсті 24.07.1996 р. за №379/1404, далі – ДСП №173-96) розташовані: житлові будинки з придомовими територіями, гуртожитки, готелі, будинки для приїжджих, аварійні селища; дитячі дошкільні заклади, загальноосвітні школи, лікувально-профілактичні та оздоровчі установи загального та спеціального призначення зі стаціонарами, наркологічні диспансери; спортивні споруди, сади, парки, садівницькі товариства; охоронні зони джерел водопостачання, водозабірних споруд та споруд водопровідної розподільної мережі тощо, при розміщенні яких повинне забезпечуватися дотримання вимог діючих медико-санітарних правил щодо безпеки середовища життєдіяльності та санітарно-епідемічного благополуччя населення.

На підставі наданої суб'єктами господарювання запитуваної інформації визначено, що на сьогодні промисловими підприємствами, які були включені до Програми, розроблені та погоджені матеріали щодо організації, упорядкування та обґрунтування розмірів СЗЗ у законодавчо встановленому на той момент порядку та отримано висновки державної санітарно-епідеміологічної експертизи (далі – Висновок), а саме: ПАТ «Запоріжсталь» (Висновок від 25.12.2015 р. №05.03.02/07/57386), АТ «Запорізький завод феросплавів» (Висновок від 03.10.2022 р. №12.2-18-4/6230), ПРАТ «Запорізький абразивний комбінат» (Висновок від 18.01.2011 р. №05.03.02-07/2829), ПРАТ «Укрграфіт» (Висновок від 21.12.2019 р. №12.2-18-4/28382), ПРАТ «Запоріжкокс» (Висновок від 12.06.2014 р. №05.03.02-07/38620), ПРАТ «Дніпропрессталь» (Висновок від 19.12.2019 р. №12.2-18-4/28070), ТОВ «Запорізький титано-магнієвий комбінат» (Висновок від 10.08.2006 р. №05.03.02-07/37788), АТ «Мотор Січ» (Висновки від 29.12.2017 р. №602-123-20-4/40957, від 26.02.2013 р. №05.03.02-07/10720, від 06.03.2009 р. №02-22/200), ТОВ «ОПТИМУСАГРО ТРЕЙД» (виробничий підрозділ «Запорізький олійноекстракційний завод»; Висновок від 16.11.2017 р. №602-123-20-4/35368), ПРАТ «Запоріжвогнетрив» (Висновок від 27.01.2017 р. №602-123-20-4/1017), ПРАТ «Запоріжсклофлюс» (Висновок від 19.03.2018 р. №602-123-20-4/1124), ТОВ «Запорізький ливарно-механічний завод» (СЗЗ нормативним розміром 300 м витримана згідно вимог ДСП №173-96), Філії Концерну «Міські теплові мережі» Вознесенівського, Дніпровського, Шевченківського, Олександрівського, Хортицького, Заводського, Комунарського районів (погоджено та отримано 39 Висновків), ПАТ «Запоріжсталь» (полігон промислових відходів; Висновок від 09.12.2015 р. №05.03.02-07/54396), ТОВ «Запорізький завод кольорових металів» (СЗЗ нормативним розміром 100 м витримана згідно вимог ДСП №173-96).

Враховуючи зосередженість суб'єктів господарювання міста на певних територіях, що формують промислові вузли, то в межах їх встановлених СЗЗ переважно розташовані виробничі території суміжних підприємств або різні

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин
суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

споруди (здебільшого 1-3 поверхові будівлі, залізничні/машинні депо, склади, невеликі виробництва тощо). Водночас житлова забудова в межах встановлених СЗЗ відсутня, організація меж СЗЗ упорядкована та передбачає заходи з її благоустрою, відповідно до виданих Висновків на підставі проведеної державної санітарно-епідеміологічної експертизи (до 01.10.2023 р.) або процедури встановленої згідно діючого санітарного законодавства України.

Слід зауважити, що незважаючи на наявність у суб'єкта господарювання Висновку виданого з терміном дії: «не обмежений» або «на термін дії дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря», в певних випадках (у разі змін у технології виробництва, що призводять до підвищення виробничої потужності, зміни (збільшення) кількісних та якісних характеристик викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря та акустичного впливу, а також невідповідності їх показників на межі обґрунтованої до встановлення СЗЗ нормативним значенням згідно з діючим санітарним законодавством) є необхідність у перегляді встановлених розмірів та можливої конфігурації СЗЗ. По-перше, це пов'язано з проведеними на підприємствах інвентаризаціями джерел викидів, внесенням змін щодо кількісних і якісних характеристик викидів ЗР в атмосферне повітря та впровадженням основних інвестиційних проектів задекларованих у звітах та висновках з ОВД планованої діяльності. По-друге, це обумовлено виконанням прописаних умов Висновків щодо дотримання проектних рішень, виробничих потужностей та термінів впровадження запроектованих природоохоронних заходів. По-третє, в умовах сьогоденого розвитку містобудування є необхідність щодо уточнення меж СЗЗ, враховуючи наявні картографічні матеріали публічних даних Державного земельного кадастру України для уникнення в подальшому прийняття неконтрольованих містобудівних рішень, а саме змін цільового призначення земельних ділянок, розташованих в межах встановлених СЗЗ. Отже, у разі недотримання суб'єктом господарювання умов вимог Висновку, необхідно розглянути питання щодо його перегляду та отримання нового у встановленому, передбаченим діючим законодавством порядку.

До того ж, передбачити контроль щодо проведення суб'єктами господарювання (І, II групи, перелік яких визначений у Програмі державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації Запоріжжя на 2022-2026 роки, та підприємства III групи, які мають паливовикористовуюче обладнання, що працює на твердих видах палива) інструментальних досліджень акредитованими лабораторіями (які мають свідоцтво про визнання технічної компетентності) за дотриманням гігієнічних нормативів забруднюючих речовин в атмосферному повітрі у контрольних точках на межі встановленої СЗЗ та найближчої житлової забудови з встановленою кратністю 1 раз в квартал, враховуючи (за наявності) затверджені графіки визначені Висновками на підставі проведеної державної санітарно-епідеміологічної експертизи (до 01.10.2023 р.) або процедури встановленої згідно діючого санітарного законодавства України.

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин
суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

Водночас велике значення для утримання СЗЗ підприємств у належному стані відіграють заходи щодо озеленення їх територій та недопущення вторинного пилоутворення шляхом висадження стійких до пилового забруднення деревних рослин з метою створення перешкоди розповсюдження газопилових потоків. Згідно з п. 5.13. ДСП №173-96 мінімальна площа озеленення СЗЗ в залежності від ширини зони повинна складати: до 300 м – 60 %, від 300 до 1000 м – 50 %, понад 1000 м – 40 %. З боку сельбищної території необхідно передбачати смугу дерево-чагарниковых насаджень шириною не менше 50 м, а при ширині зони до 100 м – не менше 20 м.

Отже, є необхідність проведення інвентаризації зелених насаджень СЗЗ суб'єктів господарювання відповідними фаховими організаціями, з урахуванням існуючої (яка склалася) інфраструктури та цільового призначення земельних ділянок, з метою розробки проекту озеленення СЗЗ. Одним із шляхів вирішення даного питання, враховуючи зосередженість суб'єктів господарювання в окремих районах міста, може бути створення та проектування єдиної зони озеленення для промислових вузлів на підставі накладання індивідуальних СЗЗ обмежених загальним описуючим кордоном, враховуючи вимоги п. 5.13 ДСП №173-96. Перевагою такого рішення є мінімізація витрат та концентрація коштів в умовах обмеженого фінансування, розробка раціональних архітектурно-планувальних рішень використання міських територій та впровадження санітарно-технічних заходів щодо мінімізації ризику для здоров'я населення мешканців міста.

3.4. Екологічна освіта населення, пропаганда навколошнього природного середовища, стан інформування та участі громадськості у вирішенні питань, пов'язаних з охороною навколошнього природного середовища

Основними завданнями екологічної просвіти є: інформування про стан довкілля та популяризація екологічних цінностей (донесення до широких верств населення об'єктивної інформації про стан довкілля, популяризація екологічних знань); формування розуміння принципів сталого розвитку та цінності сприятливого для життєдіяльності людини довкілля шляхом створення єдиного, ефективного і доступного інформаційного простору; впровадження системи регулярних рекламно-інформаційних заходів та задоволення інформаційних потреб населення регіону; просвітницька діяльність (проведення планомірної, комплексної просвітницької роботи з питань екологічної безпеки, захисту довкілля та сталого розвитку, шляхом впровадження факультативних курсів з означеного напряму; охоплення широкого кола суб'єктів виховного процесу тренінговими програмами та за допомогою просвітницько-розвиваючих інтерактивних форм роботи; науково-методичне забезпечення просвітницької діяльності (науковий супровід та розроблення широкого спектру навчально-методичних матеріалів; організація та проведення науково-практичних конференцій, семінарів, круглих

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

столів тощо для забезпечення заходів щодо інтеграції ідей екологічної безпеки та сталого розвитку в процес екологічної просвіти); партнерство та координація взаємодії між владою, бізнесом і громадянським суспільством (формування взаємодії та партнерства щодо інтеграції екологічної складової в місцеві, секторні плани та програми і для підвищення рівня екологічної свідомості для управлінців, освітян, представників громадськості та бізнесу).

З 2007 р. у всіх закладах загальної середньої освіти міста як інваріативну або варіативну складову навчального плану з першого по одинадцятий класи введено регіональний спецкурс «Екологія рідного краю».

Реалізація екоосвіти у місті вирішується через наступні форми роботи:

- екологізація змісту навчальних дисциплін відповідної специфіки (географія, фізика, хімія, біологія, основи здоров'я та інші);
- введення у навчальний план спецкурсів та додаткових предметів («Екологія», «Екологія рідного краю», «Я і Україна»);
- організація різних форм позакласної екоосвіти (факультативи, гуртки);
- стимулювання самоудосконалення дітей шляхом залучення до участі у всеукраїнських, обласних і міських екологічних проєктах, конкурсах та акціях (зокрема конкурс малюнків для здобувачів освіти закладів дошкільної, загальної середньої освіти «Запоріжжя – еко-місто майбутнього»), екологічних олімпіадах, конкурсі-захисту наукових робіт Малої академії наук України.

Повна загальна середня освіта охоплює освітні компоненти, в т.ч. для вільного вибору здобувачів освіти, а саме: індивідуальні та групові заняття, профільне навчання, факультативи, з урахуванням регіональних особливостей та умов, в яких працюють школи (відповідно до ЗУ «Про освіту»). Матеріал навчальної дисципліни «Екологія» викладається інтегровано з предметами природничого циклу.

До того ж, формування екологічної компетентності серед учнів 1-7 класів є одним з ключових завдань при вивчені усіх предметів. Для 1-4 класів – передбачає вивчення основ екологічного природокористування, дотримання правил природоохоронної поведінки, ощадного використання природних ресурсів з розумінням важливості збереження природи для сталого розвитку суспільства. Водночас в 5-7 класах передбачено ще й формування усвідомлення екологічних основ природокористування, необхідності охорони природи та розуміння контексту і взаємозв'язку господарської діяльності та важливості збереження природи. Навчальні програми з хімії та біології у 7-9 класах містять окремі теми з екології, що спрямовані на орієнтацію учнів до вивчення проблем навколошнього природного середовища у взаємозв'язку з діяльністю людини; вивчення фізичних і хімічних властивостей різного роду речовин на забруднення довкілля різними відходами виробництв.

В старшій профільній школі викладається предмет «Біологія та екологія», спрямований на розкриття ролі факторів зовнішнього середовища, наслідків

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин
суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

порушення умов довкілля для функціонування різних ієрархічних рівнів життя, визначення аспектів подолання екологічних проблем та досягнення сталого (збалансованого) розвитку.

Суттєво обмежує подальший розвиток екологічної освіти та виховання на всіх її етапах недосконала матеріально-технічна база. Забезпеченість посібниками складає на сьогодні 65 % та здійснюється, в основному, за рахунок благодійних батьківських внесків та частково департаментом освіти і науки Запорізької міської ради. Заклади освіти недостатньо забезпечені краєзнавчою літературою, методичними посібниками, наочністю.

Недостатній рівень організації в загальноосвітніх закладах П-ІІІ ступеню безпосередньої практичної діяльності в природних умовах, відсутність методичних та дидактичних матеріалів по організації літніх екологічних польових практикумів не дає практичного підґрунтя для закріplення теоретичних знань.

Загальна освіта та науково-методичне забезпечення курсу «Екологія» та «Екологія рідного краю» залежить від рівня компетентності вчителя. Професійне зростання педагогів міста реалізується через консультивно-методичну роботу, міські та обласні практико-орієнтовані семінари та курси підвищення кваліфікації вчителів при Запорізькому обласному інституті післядипломної педагогічної освіти (ЗОППО). Комунальною установою «Центр професійного розвитку педагогічних працівників» Запорізької міської ради розроблено та запроваджено міський проект «Кліматична освіта – фокус на майбутнє», який передбачає вивчення питань глобальної проблеми зміни клімату, інтеграції кліматичної освіти та природоорієнтованих рішень в освітній процес.

Позашкільна екологічна освіта та виховання як інтегрована форма «екологізації» освітнього процесу здійснюється через заклади спеціалізованої позашкільної освіти, зокрема Запорізький міський дитячий ботанічний сад, комунальний заклад «Запорізький обласний центр туризму і краєзнавства, спорту та екскурсій учнівської молоді» Запорізької обласної ради, комунальний заклад «Запорізький обласний центр еколого-натуралістичної творчості учнівської молоді» Запорізької обласної ради. На базі деяких закладів загальної середньої освіти створені дитячі об'єднання, робота яких спирається тільки на ініціативу та ентузіазм окремих викладачів.

В закладах вищої освіти міста готують фахівців за напрямками «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування».

В Національному університеті «Запорізька політехніка» (далі – НУ «Запорізька політехніка») здійснюється підготовка фахівців за освітніми програмами «Екологічні прилади та системи» і «Комп’ютерно-інтегровані технології в екологічних приладах та системах». Освітню та наукову діяльність в галузі екології здійснює переважно кафедра охорони праці та навколишнього середовища. Для вільного вибору студентів представлені навчальні дисципліни «Захист життєвого середовища перебування людини та охорона праці», «Екологічний маркетинг», «Екологічний менеджмент», «Захист населення,

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб’єктами господарювання м. Запоріжжя

територій, довкілля та виробнича безпека», «Екологічні характеристики транспортних систем», «Екологічна проблематика ЗМІ» та інші. Також НУ «Запорізька політехніка» здійснюється просвітницька діяльність і світоглядне виховання, зокрема шляхом форумної діяльності з урахуванням останніх європейських тенденцій розвитку галузі.

В Запорізькому державному медико-фармацевтичному університеті (далі – ЗДМФУ) засновано кафедру загальної гігієни, медичної екології та профілактичної медицини, яка здійснює підготовку фахівців медичного та фармацевтичного профілю на додипломному етапі за наступними навчальними дисциплінами: «Гігієна та екологія»; «Гігієна з гігієнічною експертизою»; «Санітарно-гігієнічна експертиза»; «Гігієна та екологія з гігієною дитячого та підліткового віку»; «Гігієна у фармації та екологія»; «Охорона праці в галузі»; «Основи охорони праці та безпеки життєдіяльності»; «Гігієна та основи екології»; підготовка офіцерів запасу (Розділ «Військова гігієна»). З 01.08.2023 р. на кафедрі впроваджено післядипломну підготовку інтернів за спеціальністю «Епідеміологія». Фахівці кафедри загальної гігієни, медичної екології та профілактичної медицини ЗДМФУ приймають участь у вирішенні питань з охорони атмосферного повітря в складі робочих груп Запорізької обласної державної адміністрації та виконавчого комітету Запорізької міської ради.

У Запорізькому національному університеті (далі – ЗНУ) є можливість пройти навчання за трьома освітніми програмами (бакалавр, магістр, доктор PhD): «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», «Екологія та охорона навколишнього середовища», «Екологія». Забезпечує ці освітні програми кафедра загальної та прикладної екології і зоології. Навчання на них поєднані з науковими дослідженнями спрямованими на вивчення шляхів подолання екологічних проблем та розвитку промислового міста, за рахунок активної співпраці зі стейкхолдерами. В ЗНУ впроваджені сучасні технології навчання, які базуються на європейському досвіді та кращих практиках в сфері охорони навколишнього природного середовища (наприклад, симуляції Labster, які допомагають в розумінні уніфікації методів дослідження довкілля та знань професійної термінології іноземними мовами), проводяться гострові лекції з відомими вченими та професіоналами з практичним досвідом. Виробничі практики проходять на великих промислових підприємствах, з якими укладено відповідні договори. Наказом ректора ЗНУ від 16.02.2007 р. на базі університету створено Регіональний навчально-науково-виробничий центр «Екологія», який є місцем проходження навчальних та виробних практик студентів.

Також наказом ректора ЗНУ від 28.02.2020 р. було створено Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету (далі – ІННІ), який є правонаступником Інженерного інституту ЗНУ (П ЗНУ) та Запорізької державної інженерної академія (ЗДІА). ІННІ готує спеціалістів за освітніми програмами (бакалавр та магістр): «Технології захисту навколишнього середовища», «Інженерна екологія та технології вторинної

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин
суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

переробки», «Міські інженерні споруди», «Охорона праці» тощо. Наукові дослідження в ІННІ проводяться для вирішення актуальних проблем щодо розробки новітніх ресурсозберігаючих та еколого-безпечних технологій в металургії та енергетиці, тощо. Також до складу ІННІ входить Центр промислової екології, що займається підготовкою і підвищенням кваліфікації фахівців-екологів, які навчаються за природоохоронними профілями, відповідно до виконання робіт з тематики Центру. На рівні післядипломної освіти в ІННІ проводяться курси підвищення кваліфікації за всіма акредитованими напрямами ЗНУ.

Закладами освіти всіх рівнів проводяться наукові семінари, різноманітні заходи та акції природоохоронного та інформаційно-просвітницького спрямування, що є елементом системи безперервної екологічної освіти та виховання, що формують екологічну свідомість та культуру. Учасники таких заходів мають можливість ознайомитись з наявними екологічними проблемами міста, брати участь у їх вирішенні, усвідомити свою вагомість у суспільстві, особисту відповідальність за майбутнє та залучитись до загального екологічного руху. Для активізації творчої та природоохоронної діяльності учнівської молоді щорічно здійснюється реалізація міського екологічного проекту «Екологічний вектор», який містить цикл конкурсів творчої природо-зорієнтованої діяльності для різних вікових груп.

Сучасна екологічна ситуація в Україні визначила особливе місце й для діяльності громадських неурядових організацій, зокрема спрямовану на відповідальність за формування екологічної свідомості суспільства. Робота екологічного громадського руху виявляється в активній участі їх представників у роботі профільних комісій Запорізької міської та обласної рад під час обговорення проектів відповідних нормативних документів; громадських слуханнях, присвячених проблемам охорони атмосферного повітря, поводження з твердими побутовими відходами, збереження зелених насаджень, будівництва об'єктів, що можуть погіршити екологічний стан. Позитивним є досвід громадської організації «Екокрай», спрямований на об'єднанні зусиль та залученні науковців, громадськості, вузьких спеціалістів та органів влади до вирішення нагальних екологічних проблем міста та області як на великих промислових підприємствах, так і в конкретних громадах. Цей досвід впроваджено в освітній процес вищих навчальних закладів міста, тому випускники екологи вже обізнані не тільки про проблеми, а й шляхи їх вирішення. Необхідно відзначити діяльність ради відновлення Запоріжжя (неформального об'єднання громадських організацій і науковців Запоріжжя), яка була створена за ініціативою громадської організації «Екосенс» та об'єднала зусилля громадських організацій у повоєнному відновленні екології міста.

Важome значення приділяється інформуванню громадськості міста. Головну роль в цьому процесі відіграють засоби масової інформації, особливо преса. Вона знайомить читачів зі станом складових довкілля в місті, порушує екологічні проблеми, повідомляє про аварії техногенного та природного характеру. Чимало

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин
суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

уваги приділяється екологічній тематиці на телебаченні. Зокрема цикл передач на МТМ «Екофактор», до яких залучені викладачі, студенти та громадські організації міста Запоріжжя.

Реформування екологічної освіти та виховання має здійснюватися з обов'язковим врахуванням екологічних законів, закономірностей, наукових принципів, що діють комплексно в біологічній, технологічній, економічній, соціальній і військовій сферах.

Отже, в рамках реалізації даної Програми необхідно передбачити (продовжити) організацію освітніх та еколо-виховних заходів, проведення акцій, кампаній та виставок, спрямованих на пропаганду захисту довкілля та протидію до змін клімату (сортування сміття, озеленення, енергозбереження, тощо). Особливо ефективними буде проведення акцій в літню пору в місцях масового відпочинку дітей та підлітків в рамках розважальних заходів.

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

РОЗДІЛ IV

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВЕЛИЧИН ФОНОВИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРНОМУ ПОВІТРІ З ВИЗНАЧЕННЯМ ПЕРЕЛІКУ ПІДПРИЄМСТВ МІСТА, ЯКІ ЗДІЙСНЮЮТЬ ВИКИДИ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН, ПО ЯКИМ ФОНОВІ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПЕРЕВИЩУЮТЬ ГРАНИЧНО ДОПУСТИМИ КОНЦЕНТРАЦІЇ

Згідно з ЗУ «Про охорону атмосферного повітря», фонова концентрація ЗР в атмосферному повітрі – це концентрація ЗР, яка розраховується експериментальним (за даними спостережень за станом атмосферного повітря конкретної території) або розрахунковим шляхом та обумовлена впливом усіх існуючих джерел викидів на цій території, включаючи транскордонне забруднення атмосферного повітря.

Порядок визначення величин фонових концентрацій ЗР в атмосферному повітрі встановлюється центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони навколошнього природного середовища.

Відповідно до п. п. 2.1-2.3 наказу Мінприроди України від 30.07.2001 р. №286 «Про затвердження Порядку визначення величин фонових концентрацій забруднювальних речовин в атмосферному повітрі» для визначення фонової концентрації беруться тільки статистично і кліматично однорідні ряди спостережень за період, протягом якого додержувались такі умови: не змінювались методики відбору та аналізу проб атмосферного повітря; не змінювалось (або змінювалось не більше ніж на 0,5 км) місцезнаходження пункту за даними якого визначався фон; суттєво не змінювався характер забудови поблизу пункту (у радіусі 50 м); суттєво не змінювались характеристики викидів джерел забруднення, розташованих у радіусі до 5 км від пункту спостережень. У такий спосіб, за величину фонової концентрації і-ї речовини C_{fi} ($\text{мг}/\text{м}^{-3}$) береться середнє багаторічне значення концентрацій з даних спостережень забруднення атмосферного повітря, виключаючи 5 % найбільших значень. Водночас використовуються дані спостережень за останні три роки (не менше 600 проб за кожною речовиною на кожному посту) за умови, що вони задовольняють вищевказані вимоги.

Отже, відповідно до наданої Запорізьким обласним центром з гідрометеорології та управлінням з питань екологічної безпеки Запорізької міської ради інформації (табл. 4.1) щодо аналізу величин фонових концентрацій за результатами багаторічних спостережень на стаціонарних пунктах (офіційні

Таблиця 4.1

Аналіз величин фонових концентрацій за результатами спостережень на стаціонарних пунктах Запорізького обласного центру з гідрометеорології для м. Запоріжжя

№ з/п	Забруднююча речовина	ГДК, мг/м ³		Найвища фонова концентрація з урахуванням напрямку вітру, мг/м ³	Перевищення, у частках ГДК
		Максимальна з разових	Середньодобова		
1.	Ангідрид сірчистий	0,5	0,05	0,01144 Пн	0,02
2.	Азоту діоксид	0,2	0,04	0,11636 Сх	0,6
3.	Вуглецю оксид	5	3	2,08467 Пн	0,4
4.	Пил НДЗС	0,5	0,15	0,25436 Пн	0,5
5.	Азоту оксид	0,4	0,06	0,07700 всі напрямки	0,2
6.	Сірководень	0,008	-	0,00520 Пн	0,7
7.	Фенол	0,01	0,003	0,01011 Пн	1,0
8.	Формальдегід	0,035	0,003	0,00844 всі напрямки	0,2
9.	Фтористий водень	0,02	0,005	0,00128 Пн	0,1
10.	Водень хлористий	0,2	0,2	0,06838 Пн	0,3
11.	Розчинні сульфати	-	-	0,01879 всі напрямки	-

дані при видачі фонових показників у місті) високі значення фонової концентрації характерні лише фенолу (в межах граничних значень).

При інших напрямках вітру величини фонових концентрацій вищезазначених ЗР, за якими Запорізьким обласним центром з гідрометеорології ведуться багаторічні дослідження на постійній основі, коливаються у діапазоні від 0,02 до 0,8 часток гранично допустимих концентрацій.

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

Проведений аналіз щодо визначення переліку підприємств, що здійснюють викиди забруднюючої речовини фонова концентрація, якої знаходиться на рівні гранично допустимих показників показав, що наявність викидів фенолу (табл. 4.1) характерна для: 86 джерел викидів ПРАТ «Запоріжжокс»; 50 – АТ «Мотор Січ»; 36 – ПРАТ «Запорізький абразивний комбінат»; 2 – ПРАТ «Запоріжвогнетрив» одного джерела, відповідно ТОВ «Запорізький титано-магнієвий комбінат» та ПРАТ «Укрграфіт».

У разі якщо на відповідній території встановлено, що фонові концентрації ЗР перевищують гігієнічні регламенти допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць, затверджені центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я, органом місцевого самоврядування приймається рішення про поетапне зниження викидів ЗР суб'єктами господарювання шляхом затвердження відповідних регіональних програм охорони довкілля.

РОЗДІЛ V

ОЦІНКА ВПЛИВУ ВИКИДІВ ФЕНОЛУ, ПИЛУ, ОКСИДУ АЗОТУ, ДІОКСИДУ АЗОТУ ТА ФОРМАЛЬДЕГІДУ НА СТАН ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ЗА ДАНИМИ РЕЗУЛЬТАТІВ РОЗРАХУНКІВ РОЗСІЮВАННЯ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРНОМУ ПОВІТРІ ВІД ОСНОВНИХ ДЖЕРЕЛ ВИКИДІВ ПІДПРИЄМСТВ I, II ГРУПИ, ПЕРЕЛІК, ЯКИХ ВИЗНАЧЕНИЙ У ПРОГРАМІ ДЕРЖАВНОГО МОНІТОРИНГУ У ГАЛУЗІ ОХОРОНИ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ АГЛОМЕРАЦІЇ ЗАПОРІЖЖЯ НА 2022-2026 РОКИ, ТА ПІДПРИЄМСТВ III ГРУПИ, ЯКІ МАЮТЬ ПАЛИВОВИКОРИСТОВУЮЧЕ ОБЛАДНАННЯ, ЩО ПРАЦЮЄ НА ТВЕРДИХ ВИДАХ ПАЛИВА

5.1. Визначення розташування джерел викидів суб'єктів господарювання м. Запоріжжя для розрахунку розсіювання усереднених концентрацій забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери

Виконання розрахунків усереднених концентрацій для подальшої оцінки ризику для здоров'я населення, що підпадає під експозицію вимагає складних процесів конвертації та перевірки параметрів щодо характеристики джерел викидів на території дослідження.

Для досягнення поставленої мети даної Програми, відповідно до наданих матеріалів щодо характеристики та параметрів джерел викидів підприємств I, II групи, перелік яких визначений у Програмі державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації Запоріжжя на 2022-2026 роки та підприємств III групи, які мають паливовикористовуюче обладнання, що працює на твердих видах палива, враховуючи особливості технологічної роботи устаткування, виведення окремих джерел з експлуатації (законсервовано, демонтовано тощо) було включено до дослідження з 4971 джерела викиду 4935 ДВ, які викидають в атмосферне повітря 168 ЗР, з них Програмою на підставі натурних досліджень та наявності у складі викидів досліджуваних підприємств пріоритетовано – 7, а саме: фенол, пил НДЗС (у т.ч. PM₁₀, PM_{2.5}), азоту оксид, азоту діоксид, сірководень, сірковуглець та формальдегід (табл. 5.1).

З метою забезпечення контролюваного (напівавтоматичного) перетворення вихідної інформації були створені засоби графічного інтерфейсу та інструменти інтерактивного редактування інформації з фіксацією кінцевого результату редактування в log-файлі. Результатом конвертації були створені файли текстового формату, що містили дані щодо параметрів джерел викидів та величин викидів ЗР. Водночас слід зазначити, що в залежності від характеристик та параметрів стаціонарні джерела викидів було поділено на: точкові, лінійні та площинні.

Таблиця 5.1

**Перелік промислових підприємств м. Запоріжжя та
кількість джерел викидів**

№п/п	Назва підприємства	Кількість джерел викидів	
		За вихідними даними	Закладено до розрахунку
Основні підприємства (у т.ч. І, II групи) та міські теплові мережі			
1.	ПАТ «Запоріжсталь»	459	435
2.	АТ «Запорізький завод феросплавів»	191	191
3.	ПРАТ «Запорізький абразивний комбінат»	195	195
4.	ПРАТ «Запоріжкокс»	147	147
5.	ПРАТ «Укрграфіт»	227	227
6.	ПРАТ «Дніпропротесталль»	415	415
7.	ТОВ «Запорізький титано-магнієвий комбінат»	245	232
8.	АТ «Мотор Січ»	1308	1308
9.	ТОВ «ОПТИМУСАГРО ТРЕЙД» (виробничий підрозділ «Запорізький олійноекстракційний завод»)	235	235
10.	ПРАТ «Запоріжвогнетрив»	244	244
11.	ПРАТ «Запоріжсклофлюс»	102	102
12.	ТОВ «Запорізький ливарно-механічний завод»	135	135
13.	Філія Концерну «Міські теплові мережі» Вознесенівського району	105	105
14.	Філія Концерну «Міські теплові мережі» Дніпровського району	182	182
15.	Філія Концерну «Міські теплові мережі» Шевченківського району	227	224
16.	Філія Концерну «Міські теплові мережі» Олександрівського району	111	111
17.	Публічне акціонерне Товариство «Запоріжсталь», полігон промислових відходів	15	15
18.	Філія Концерну «Міські теплові мережі» Хортицького району	50	50
19.	Філія Концерну «Міські теплові мережі» Комунарського району	106	106

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

№п/п	Назва підприємства	Кількість джерел викидів	
		За вихідними даними	Закладено до розрахунку
20.	ТОВ «Запорізький завод кольорових металів»	39	39
21.	Філія Концерну «Міські теплові мережі» Заводського району	74	74
Підприємств III групи, які мають паливовикористовуюче обладнання, що працює на твердих видах палива			
1.	ФГ «Вектор-84»	2	2
2.	ТОВ «Глорія-Д»	1	1
3.	ПП «Голден Технолоджис Компані»	1	1
4.	ТОВ «Джи Еф Сі»	1	1
5.	ДП «Запорізьке лісомисливське господарство»	1	1
6.	ДП «Придніпровська залізниця ВСП Моторвагонне депо №1»	1	1
7.	ДП «Придніпровська залізниця гуртожиток»	1	1
8.	ПРАТ «ЕРА ТДЛ»	1	1
9.	ТОВ «Еталон-Авто»	2	2
10.	Запорізький міський ботанічний сад	8	8
11.	ДНЗ «Запорізький професійний ліцей залізничного транспорту»	1	1
12.	ТОВ «Запоріжбуддеталь»	1	1
13.	ПРАТ «Запоріжвогнетрив» пм 1	1	1
14.	ТОВ «Запоріжжявторресурси 1»	2	2
15.	ТОВ «Запоріжжявторресурси 2»	2	2
16.	КП «Запоріжремсервіс»	1	1
17.	КРБП «Зеленбуд»	3	3
18.	ДО «Комбінат «Зірка»	1	1
19.	КП «Міжнародний аеропорт Запоріжжя»	1	1
20.	ТОВ «Локомотив Дизель Сервіс»	2	2
21.	ТОВ «Метінвест Промсервіс»	1	1
22.	ТОВ «Пайпсістем»	2	2
23.	АТ «Мотор Січ» (водно-річний комплекс)	1	1
24.	АТ «Мотор Січ» (центр творчості)	1	1
25.	ПАТ «Світлотехніка»	1	1
26.	ПП «НПКО «ТАТА»	3	3
27.	ПП-Фірма «Дарьял»	2	2
28.	ПРАТ «АТП 12354»	3	3

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

№п/п	Назва підприємства	Кількість джерел викидів	
		За вихідними даними	Закладено до розрахунку
29.	ПРАТ «АТП Автобудмонтаж»	1	1
30.	ПРАТ «Промвибух» пм 1	4	4
31.	ПРАТ «Промвибух» пм 2	1	1
32.	ПРАТ «Сонячне 2007»	1	1
33.	ПРАТ «УкрНДІОГаз»	1	1
34.	Регіональний центр поводження з відходами	1	1
35.	Релігійна громада УПЦ	1	1
36.	ПРАТ «СД РБСУ»	2	2
37.	СКП «Запорізька ритуальна служба»	1	1
38.	ТОВ «Стальмонтаж»	1	1
39.	ТОВ «Авто-М»	1	1
40.	ТОВ «АгроТрейд»	5	5
41.	ТОВ «Альтернативні енергоресурси», вул. Чумаченка	1	1
42.	ТОВ «Альфа Флекс»	1	1
43.	ТОВ «Ап Кобальт»	3	3
44.	ТОВ «Балта»	5	5
45.	ТОВ «Берег А»	1	1
46.	ТОВ «ВКФ Імпекс»	7	7
47.	ТОВ «Восор»	2	2
48.	ТОВ «ВТК Хімпроммет»	1	1
49.	ТОВ «Гюрсой»	3	3
50.	ТОВ «Дорожньо-будівельне управління»	1	1
51.	ТОВ «ЕЛЗ»	1	1
52.	ТОВ «Запорізький хлібзавод 2»	1	1
53.	ТОВ «Зевес 1»	2	6
54.	ТОВ «Зевес» теплогенераторна	2	2
55.	ТОВ «Ікар плюс»	2	2
56.	ТОВ «Ікар плюс», вул. Базова	1	1
57.	ТОВ «Інфо Мет»	1	1
58.	ТОВ «Істок 2001»	1	1
59.	ТОВ «Компанія Стінгрей»	2	2
60.	ТОВ «Континент Ко ЛТД»	1	1
61.	ТОВ «Лакомка 2010» пм1	1	1
62.	ТОВ «Ларан 07»	6	6
63.	ТОВ «Лідер Електрик»	1	1
64.	ТОВ «НВК Запоріжавтопобутхім»	2	2

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин
суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

№п/п	Назва підприємства	Кількість джерел викидів	
		За вихідними даними	Закладено до розрахунку
65.	ТОВ «НВП Дніпроенергосталь»	2	2
66.	ТОВ «НИКТЕПЛО»	1	1
67.	ТОВ «ОСТ 2008»	2	2
68.	ТОВ «ПАПЕРОВА ФАБРИКА «РОМА»	1	1
69.	ТОВ «Плутон ІС»	1	1
70.	ТОВ «Приват Авто»	2	2
71.	ТОВ «Прогрес М»	1	1
72.	ТОВ «Ровер-Ресурс»	2	2
73.	ТОВ «Слід Трейд»	1	1
74.	ТОВ «Соціальні Ініціативи Запоріжжя Гараж»	1	1
75.	ТОВ «Стальконструкція 103»	1	1
76.	ТОВ «Стімекс»	3	3
77.	ТОВ «ТБ Континент»	1	1
78.	ТОВ «ТБ Укрслікат»	1	1
79.	ТОВ «Умвельт Запоріжжя»	1	1
80.	ТОВ «Чисте місто Запоріжжя», вул. Рекордна	1	1
81.	ТОВ «Чисте місто Запоріжжя», вул. С. Серікова	1	1
82.	ТОВ «Чисте місто Запоріжжя», вул. Уральська	1	1
83.	ФОП Асатрян К.М.	3	3
84.	ФОП Гусениця В.А.	1	1
85.	ФОП Іщенко Л.М.	2	2
86.	ФОП Кічігін Г.О.	1	1
87.	ФОП Кравченко С.Б.	1	1
88.	ФОП Крючков Ю.А.	3	3
89.	ФОП Лобачов С.О.	3	3
90.	ФОП Матюха І.С.	1	1
91.	ФОП Моршнєв С.А.	1	1
92.	ФОП Пікалова Г.М.	1	1
93.	ТОВ «Органіка України»	1	1
Всього		4971	4935

Перевірена, в результаті представлених вище досліджень, інформація щодо джерел викидів була сконвертована та занесена до відповідних модулів програмного комплексу ISC-AERMOD View для подальшої оцінки просторового розсіювання усереднених годинних, добових та річних концентрацій та

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

розрахунків ризику для здоров'я населення [18], [23] - [25].

Недостатню валідність наданих вихідних даних щодо розташування джерел викидів було компенсовано, використовуючи генеральний план м. Запоріжжя (рис. 5.1) та генеральні плани досліджуваних промислових підприємств міста з нанесеними джерелами викидів забруднюючих речовин, які було геокодовано за

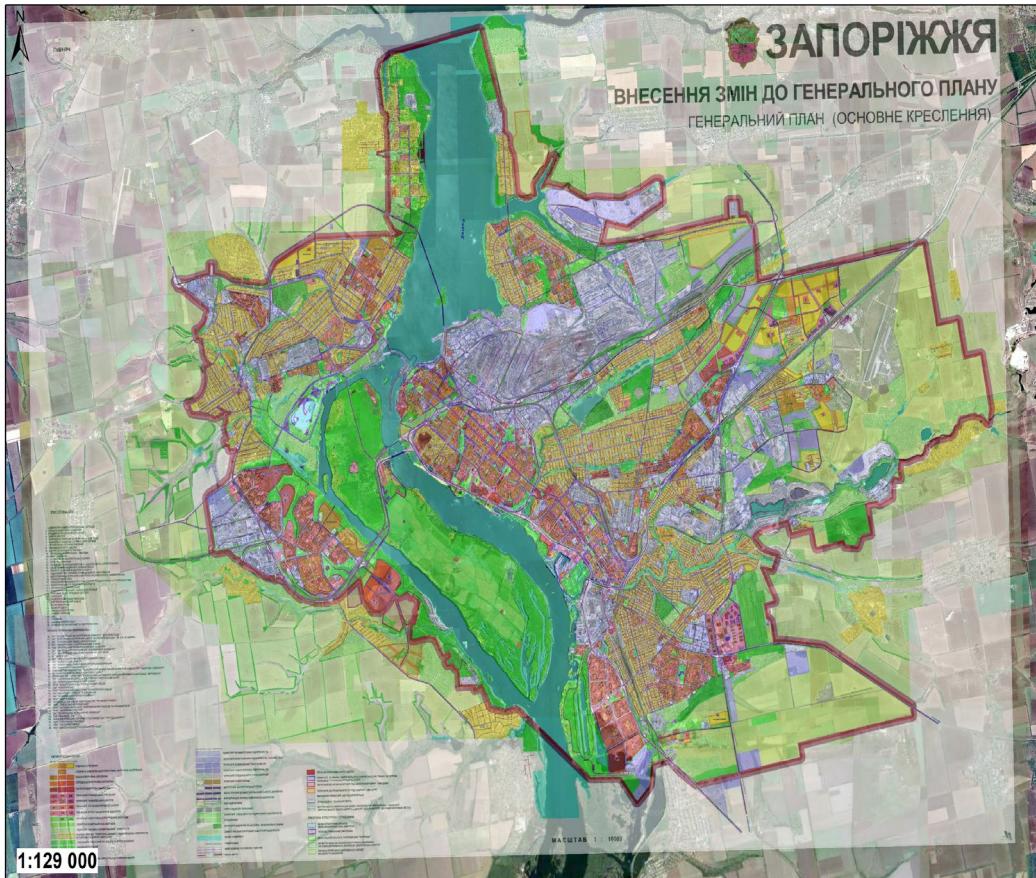


Рис. 5.1. Прив'язка генплану м. Запоріжжя до супутникового знімку

допомогою програмного забезпечення ArcGIS 10.2. з використанням даних високої роздільної здатності (ортофотоплан території дослідження за матеріалами супутникової зйомки DigitalGlobe/GeoEye Google; рис. 5.2), [26], [27].

Оскільки території промислових підприємств м. Запоріжжя характеризується наявністю споруд промислового та побутового призначення при розрахунках концентрацій ЗР враховувалися параметри наявної забудови. Це дозволило визначити зони впливу та вітрові тіні, що створюються наявною на території підприємства забудовою.

Перевірена інформація, отримана в результаті описаних вище маніпуляцій та обрахунків (за наведеним алгоритмом) щодо обробки даних метеофайлів, топографії, характеристики землекористування та геокодування джерел викидів, була сконвертована та занесена до відповідних модулів програмного комплексу ISC-AERMOD View для подальшої оцінки просторового розподілу усереднених

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

годинних, добових і річних концентрацій ЗР та розрахунків рівнів ризику для здоров'я експонованого населення при вирішенні завдань, які були визначені під час виконання даної Програми.

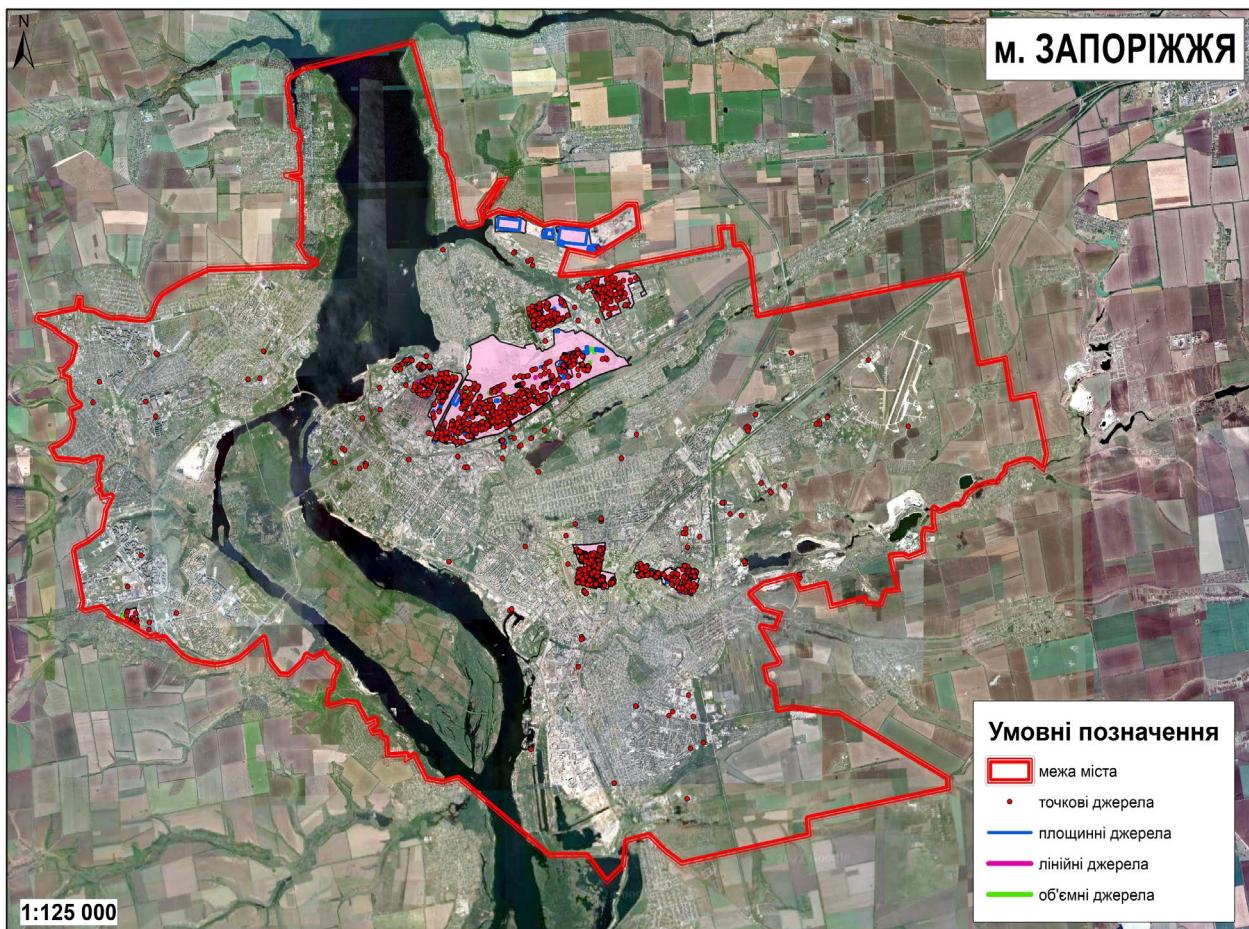


Рис. 5.2. Результати геокодування стаціонарних джерел викидів промислових підприємств м. Запоріжжя

5.2. Оцінка токсичності джерел викидів суб'єктів господарювання м. Запоріжжя

Враховуючи обсяги викидів промислових підприємств, територіальні особливості їх розташування, дані натурних досліджень та численні скарги населення подальші дослідження представлені у Програмі будуть сфокусовані на аналізі даних експозиційних навантажень (розрахунків масових концентрацій фенолу, пилу НДЗС, PM_{10} , $PM_{2.5}$, азоту оксиду, азоту діоксиду, сірководню, сірковуглецю та формальдегіду у ПША) суб'єктів господарювання на стан забруднення атмосферного повітря та здоров'я мешканців міста (оцінок ризику для здоров'я населення) [23], [28],

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

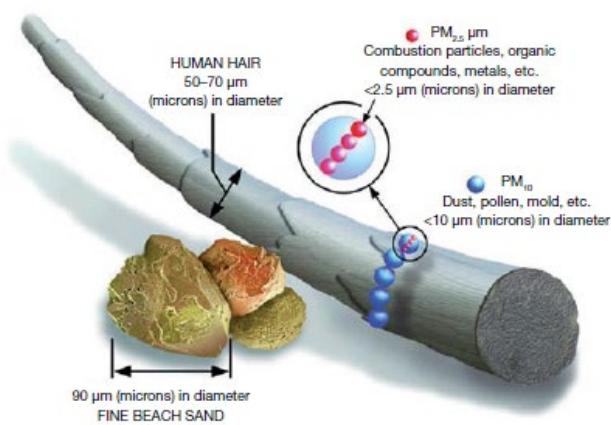
Отже, на підставі критеріїв вибору пріоритетних ЗР, що викидають в атмосферне повітря стаціонарні джерела промислових підприємств, які увійшли до Програми, а саме[23], [28]:

- аналізу обсягів (г/с) надходження забруднюючих речовин в атмосферне повітря та даних натурних досліджень ($\text{мг}/\text{м}^3$, $\text{мкг}/\text{м}^3$);
- оцінки токсичності забруднюючих речовин, здатних впливати на здоров'я населення, враховуючи характеристику речовин, які відносяться до канцерогенів;
- вивчення даних відносно параметрів небезпеки та залежностей «доза-відповідь» (референтні концентрації; фактори канцерогенного потенціалу; чинні вітчизняні гігієнічні регламенти: гранично допустимі концентрації максимально разові та середньодобові (ГДК_{м.р.}, ГДК_{с.д.}), ОБРВ,

було узагальнено їх оцінку щодо впливу на здоров'я населення.

Пил НДЗС (речовини у вигляді твердих сусpenдованих часток недиференційованих за складом) – це різнорідна суміш органічних та неорганічних речовин, які знаходяться в атмосферному повітрі (PM, PM₁₀, PM_{2.5}).

Їх розмір в повітрі коливається в межах 0,01-100 мкм. Проведені моніторингові та епідеміологічні дослідження в багатьох країнах світу доводять, що численні ефекти для здоров'я (зокрема захворювання та передчасна смерть від респіраторної та серцево-судинної патології) спричиняються саме забрудненням атмосферного повітря твердими частками пилу, особливо з діаметром менше 10 мкм.



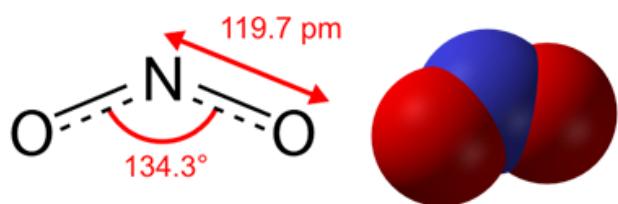
Більшість твердих часток пилу з діаметром до 10 мкм затримуються у верхніх дихальних шляхах, а дрібні частки здатні досягти альвеол і можуть: поглинатися макрофагами з подальшим стимуллюванням запального процесу та імунної системи, спричиняючи патологічний вплив на дихальну систему, або проникають через судинну стінку та з током крові розносяться в інші органи та системи, де призводять до запалення та оксидативного стресу, що є важливими елементами у виникненні та розриві атеросклеротичних бляшок у коронарних та церебральних артеріях, розвитку інфаркту міокарда чи ішемічного інсульту. Із током крові дрібні частки можуть надходити до різних органів та тканин. Процеси поглинання часток макрофагами легень уповільнені у людей похилого віку, у курців та людей із хронічними захворюваннями легень [28] - [32].

PM менше 10 мкм призводять до значних незворотних збитків у вигляді скорочення тривалості життя за рахунок додаткових випадків смерті. Гострий вплив PM₁₀ протягом 24 годин призводить до підвищення добової смертності від 0,5 до 1,6 % на кожні 10 мкг/м³, а при збільшенні середньодобової концентрації

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

PM₁₀ на 10 мкг/м³ частота патологічних симптомів з боку органів дихання підвищується на 2,4 %. Відзначається й збільшення на 1,28 % кількості госпіталізованих з серцево-судинними захворюваннями при підвищенні концентрації PM_{2.5} на 10 мкг/м³ [32]. При хронічному впливі PM₁₀ та PM_{2.5} збільшується кількість хворих на бронхіт дітей та осіб до 25 років [28].

Сполуки азоту (NO₂, NO) – гази червоно-бурого кольору з характерним різким запахом. При дуже високих концентраціях, що спостерігаються лише при



серйозних аваріях на промислових підприємствах, експозиція NO₂ може привести до серйозних уражень легенів. Накопичені дані доводять, що експозиція для цієї ЗР в атмосферному повітрі може призводити як до гострих, так і до хронічних ефектів на здоров'я, особливо у чутливої частини населення, наприклад у астматиків. NO₂ головним чином відіграє роль окислювального агенту здатного порушити цілісність клітинних мембран та білків.

При високих концентраціях можуть виникати гострі запалювальні процеси в дихальних шляхах. Крім цього, при короткостроковому впливі може сприяти підвищенню ризику виникнення респіраторної інфекції.

У випадку гострої експозиції лише надто високі концентрації (>1880 мкг/м³) чинять негативний вплив на здоров'я населення; однак, особи з астмою або хронічним обструктивним захворюванням легень у більшості випадків більш вразливі до низьких концентрацій. За даними епідеміологічних досліджень навколошнього середовища і токсикологічних дослідів над тваринами було встановлено, що тривала експозиція для NO₂ може обумовити послаблення захисної реакції легень організму та привести до виражених змін у структурі легеневої тканини [29], [33], [34].

Формальдегід – безкольоровий газ з різким запахом, який відноситься до канцерогенних речовин групи 2 А. Формальдегід чинить загальнотоксичний вплив,

володіє подразнюючою, алергічною, мутагенною, сенсиблізуючою та канцерогенною дією. Формальдегід посилює канцерогенез, який викликають інші хімічні канцерогени (наприклад, бенз(а)пірен).

Хронічна професійна інтоксикація супроводжується подразненням слизових оболонок верхніх дихальних шляхів, сенсиблізацією, хворобами легенів, чинить значний вплив на центральну нервову систему. У жінок, що мали контакт з формальдегідом під час вагітності, збільшується ймовірність передчасних пологів, зареєстровані зменшення маси тіла та росту новонароджених [29], [33], [35].

Сірководень (H_2S) – безбарвний, дуже отруйний, горючий газ з характерним неприємним запахом.



Присутність його в атмосферному повітрі при таких низьких концентраціях (0,00047 часток на мільйон) відчувається по неприємному запаху. Вплив сірководню на організм людини може призводити до запаморочення, подразнення очей (при концентраціях 15 000 мкг/м³), судом, набряку легень з ризиком смерті при концентраціях більших ніж 450 000 мкг/м³. Слід зазначити, що для уникнення скарг населення на неприємний запах від викидів сірководню, необхідно слідкувати, щоб протягом 30-хвилинного періоду усереднення його концентрація не перевищувала 7 мкг/м³ [36].

Сірковуглець – безбарвна, токсична, дуже летка та легкозаймиста рідка хімічна сполука. Екстенсивно та швидко всмоктується під час вдихання,

перорально та через шкіру, а потім розподіляється по всьому організму.

Сірковуглець має ліпофільну природу та реагує з різними нуклеофільними важливими сполуками в організмі, викликаючи несприятливі патофізіологічні ефекти, що можуть тривати від кількох днів та протягом

життя через ряд клітинних і молекулярних механізмів.

Токсичність центральної нервової системи та периферична нейротоксичність вважаються найбільш серйозними та поширеними несприятливими ефектами сірковуглецю на здоров'я людини. Гостра та короткоспеціфічна експозиція CS_2 призводить до шкірної токсичності, токсичної ретинопатії та втрати зору [37].

Фенол – біла або безбарвна кристалічна речовина із солодкуватим запахом. Під час надходження в організм дуже швидко всмоктується крізь непошкоджені

ділянки шкіри та впливає на тканини головного мозку, викликаючи спочатку короткоспеціфічне збудження, а потім й параліч дихального центру.

Під час впливу мінімальних доз спостерігається чихання, кашель, головний біль та запаморочення [38], [39].

Найважливішими наслідками токсичного впливу сірковуглецю на здоров'я є ішемічна хвороба серця, ризик коронарних захворювань, ангіопатія сітківки, кольорова дискримінація, вплив на периферичні нерви, психофізіологічні ефекти (психози), морфологічні та інші ефекти на центральну нервову систему, а також фертильність і гормональні ефекти.

У таблицях 5.2 та 5.3 наведено гігієнічні нормативи оцінки вмісту хімічних речовин в атмосферному повітрі населених місць за вітчизняними («Про затвердження державних медико-санітарних нормативів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць», наказ МОЗ України від 10.05.2024 р. № 813, зареєстровано в Мін'юсті України



24.05.2024 р. за № 763/42108, далі – наказ МОЗ №813) та міжнародними критеріями оцінки якості повітря для здоров'я населення [15], [23], [29], [40] - [42].

Таблиця 5.2

Перелік пріоритетних хімічних речовин, що викидають стаціонарні джерела промислових підприємств та вітчизняні гігієнічні нормативи повітря населених місць згідно з наказом МОЗ №813

№ п/п	Код ЗР	Назва речовини	ГДК _{м.р.} *, ОБРВ**		ГДК _{с.д.} ***		Клас небезпеки
			МГ/М ³	МКГ/М ³	МГ/М ³	МКГ/М ³	
1.	301	Азоту діоксид	0,2	200	0,04	40	2
2.	304	Азоту оксид	0,4	400	0,06	60	3
	2902	Пил (НДЗС)	0,5	500	0,15	150	3
3.	-	PM ₁₀	-	-	-	-	-
	-	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
4.	333	Сірководень	0,008	8	-	-	2
5.	334	Сірковуглець	0,03	30	0,005	5	2
6.	1071	Фенол	0,01	10	0,003	3	2
7.	1325	Формальдегід	0,035	35	0,003	3	2

Примітка:

1. * - ГДК_{м.р.} (гранично допустима максимально разова концентрація);
2. ** - ОБРВ (орієнтовно безпечний рівень впливу);
3. *** - ГДК_{с.д.} (гранично допустима середньодобова концентрація).

Таблиця 5.3

Перелік пріоритетних хімічних речовин, що викидають стаціонарні джерела промислових підприємств та міжнародні гігієнічні критерії оцінки якості повітря

№ п/п	CAS	Назва речовини	RfC _{acute} * / WHO AQGs**		RfC _{chronic} * / WHO AQGs**		SF _i ***, (mg/kg - day) ⁻¹	Вплив на органі та системи****
			МГ/М ³	МКГ/М ³	МГ/М ³	МКГ/М ³		
1.	10102-44-0	Азоту діоксид	- /0,025	- / 25	0,04/ 0,01	40/ 10	-	ОД, ССС, КС
2.	11104-93-1	Азоту оксид	-	-	0,06	60	-	ОД
3.	-	Пил (НДЗС)	0,3	300	0,1	100	-	ОД, ССС, ВВР, ДП, КЕ
	-	PM ₁₀ **	- /0,045	-/45	-/0,015	-/15	-	
	-	PM _{2.5} **	- /0,015	-/15	-/0,005	-/5	-	
4.	7783-06-4	Сірководень	-	-	0,002/-	2/-	-	ОД
5.	7783-06-4	Сірковуглець	-	-	0,7	700	-	ЦНС, ВВР

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

№ п/п	CAS	Назва речовини	RfC _{acute} * / WHO AQGs**		RfC _{chronic} * / WHO AQGs**		SF _i ***, (mg/kg - day) ⁻¹	Вплив на органи та системи****
			МГ/М ³	МКГ/М ³	МГ/М ³	МКГ/М ³		
6.	108-95-2	Фенол	-	-	0,006/-	6/-	-	ССС, ПО, ЦНС, ОД
7.	50-00-0	Формальдегід	-	-	0,003	3	0,046	ОД, ОЗ, ІС, КЕ

Примітка:

1. * - RfC_{acute}, RfC_{chronic} (референтна концентрація хімічної речовини за умови гострого та хронічного інгаляційного впливу на здоров'я людини) – це вплив хімічної речовини протягом життя, що встановлюється з урахуванням всіх наявних сучасних наукових даних та, ймовірно, не призводить до виникнення ризику для здоров'я людини (особливо, чутливих груп населення);
2. ** - WHO AQGs (рекомендації ВООЗ, 2021);
3. *** - SF_i (фактор канцерогенного потенціалу – міра додаткового індивідуального канцерогенного ризику або ступінь збільшення імовірності розвитку раку за впливу канцерогену);
4. **** - Направленість впливу: КС (кісткова система), ОЗ (органі зору), ЦНС (центральна нервова система), ОД (органі дихання), ІС (імунна система), ПО – паренхіматозні органи, ССС (серцево-судинна система); ВВР (вроджені вади розвитку); КЕ – канцерогенні ефекти; ДП (демографічні показники) – підвищення рівня смертності.

Слід зазначити, що в подальшому при оцінках якості повітря порівняння з гігієнічними нормативами проводилися за умови дотримання найжорсткішого нормативу. Що стосується характеру дії та специфічності впливу пріоритетних ЗР на здоров'я населення (органі та системи), то можна зазначити, що неканцерогенні речовини викликають широкий спектр порушень стану здоров'я людини, які можна розглядати як різні форми прояву токсичних ефектів, що реєструються на молекулярному, клітинному, тканинному, популяційному рівнях [28].

5.3. Результати оцінки розсіювання забруднюючих речовин у приземному шарі атмосферного повітря від викидів суб'єктів господарювання м. Запоріжжя

У контексті вирішення задач оцінки експозиційних навантажень, обумовлених забрудненням ПША, враховуючи дані метеорологічних спостережень, топографії та характеристики землекористування для розрахунку усереднених концентрацій було використано розрахунковий комплекс ISC-AERMOD v.12.0.0 (ліцензія ISCAY0002896) для оцінки викидів досліджуваних промислових підприємств м. Запоріжжя, що надає можливість у подальшому розрахувати ризик для здоров'я населення як за умови гострого, так і хронічного інгаляційного впливу [6], [25], [43]. Данна програма використовується на державному рівні в багатьох країнах світу (США, Австралії, частково в Азії та ЄС) в якості ліцензованого програмного продукту під час розроблення дозвільних документів суб'єктами господарювання та рекомендована ВООЗ та EPA [44]. Даний вибір був обумовлений тим, що існуючі та затверджені в Україні розрахункові програмні комплекси (по типу ЕОЛ), що реалізують «Методику

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

розрахунку концентрацій в атмосферному повітрі шкідливих речовин, що містяться у викидах підприємств. ОНД-86» (далі – Методика), дозволяють розраховувати концентрації забруднюючих речовин, лише за 20-хв період усереднення, уникаючи оцінок просторового (довготривалого/хронічного) поширення забруднення на досліджуваних територіях на відміну від аналогових моделей, рекомендованих ВООЗ та Агентством США з охорони довкілля до яких й відноситься ISC-AERMOD View [45], [46].

Територія розміром $29,5 \times 23$ км була визначена як зона впливу викидів стаціонарних джерел суб'єктів господарювання м. Запоріжжя. Розрахункові вузли над зоною дослідження було задано у вигляді рецепторної сітки прямокутного типу з розбивкою на квадрати розміром 500×500 м з вузлами у вершинах квадратів. Кількість розрахункових вузлів рецепторної сітки – 2820. Слід зазначити, що особливості рецепторної сітки були обумовлені розташуванням промислових підприємств по відношенню до житлової забудови та необхідністю охоплення всієї території міста і поза її межами, враховуючи ймовірність перенесення викидів на відстані у просторі та часі (рис. 5.3).

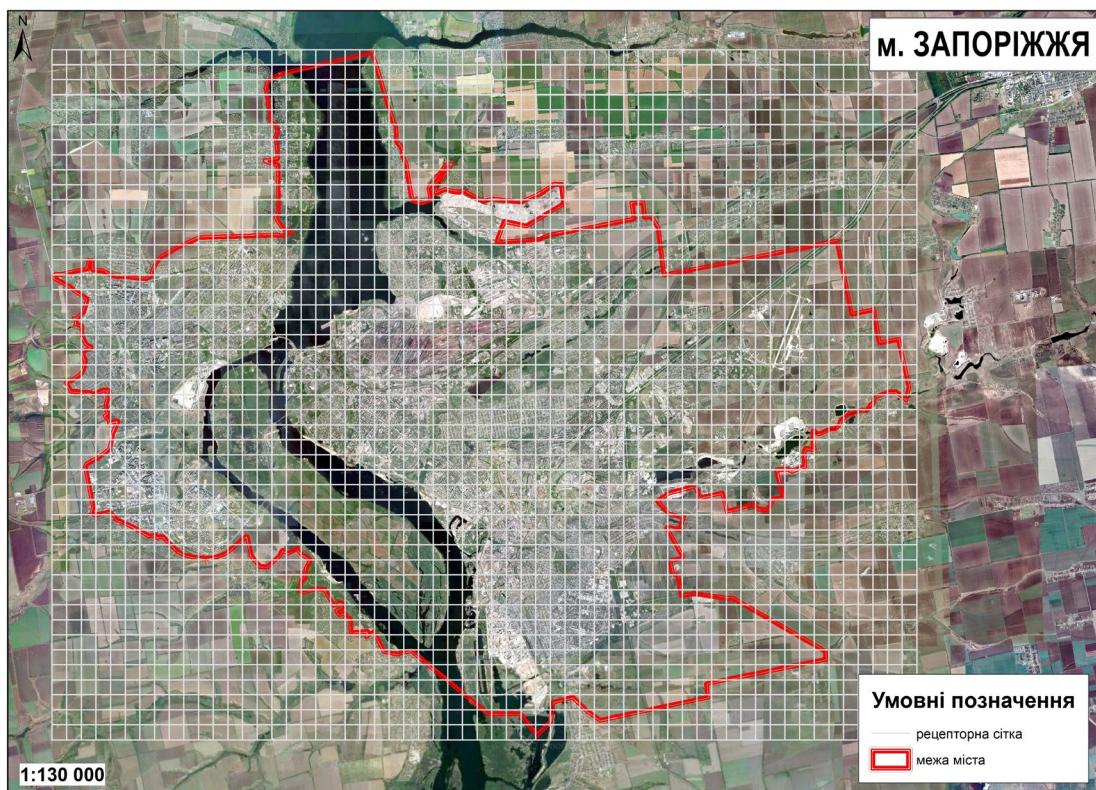


Рис. 5.3. Розташування розрахункових вузлів рецепторної сітки на території м. Запоріжжя

Отже розрахунок розсіювання ЗР у ПША в 2820 вузлах заданої рецепторної сітки був проведений за допомогою програмного комплексу ISC-AERMOD, враховуючи дані метеорологічних спостережень, топографії та характеристики

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

землекористування з урахуванням технологічного навантаження, режимів роботи джерел викидів та обладнання підприємств згідно з наданими вихідними даними з документів дозвільного характеру.

В результаті було розраховано усереднені рівні годинних, добових та річних концентрацій для 7 пріоритетованих технічним завданням Програми ЗР – пилу НДЗС, фенолу, азоту діоксиду, азоту оксиду, сірководню, сірковуглецю та формальдегіду. За відсутності офіційних даних щодо нормування PM_{10} та $PM_{2.5}$, відповідно до чинного санітарного та екологічного законодавства, додатково було проведено моделювання концентрацій PM_{10} та $PM_{2.5}$, виходячи з умов наявних наукових даних щодо коефіцієнтів перерахунку: $PM_{10} = 0,55 \times$ концентрація (пилу НДЗС); $PM_{2.5} = 0,65 \times$ концентрація (PM_{10}) [28], [47]. Слід зазначити, що проведені дослідження носять суто оціночний характер можливого забруднення ПША та потребують проведення автоматизованих (довготривалих) інструментальних досліджень атмосферного повітря щодо визначення дисперсного складу пилу НДЗС, який може відрізнятися на промислових підприємствах різної господарської діяльності та в умовах міст.

Дані щодо розрахунків розсіювання усереднених концентрацій пріоритетних ЗР (зокрема додатково для PM_{10} та $PM_{2.5}$) були візуалізовані, картографовані та коливаються на досліджуваній території у наступних діапазонах, що представлено на рисунках у $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (рис. 5.4-5.28).

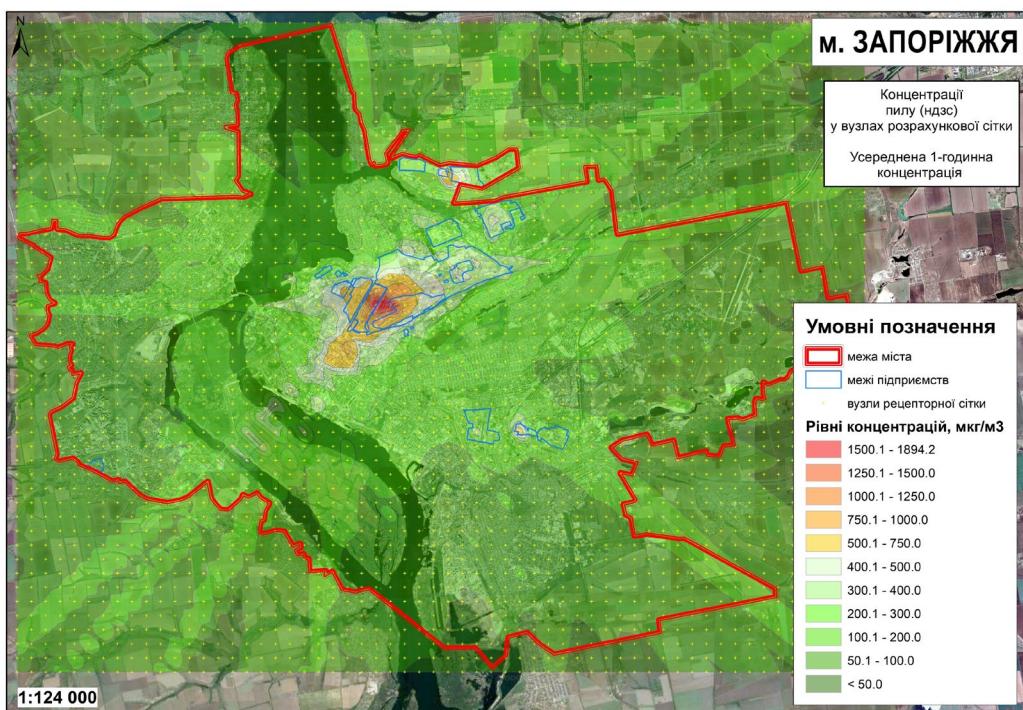


Рис. 5.4 – Результати розсіювання усереднених 1-годинних концентрацій пилу НДЗС у вузлах рецепторної сітки

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

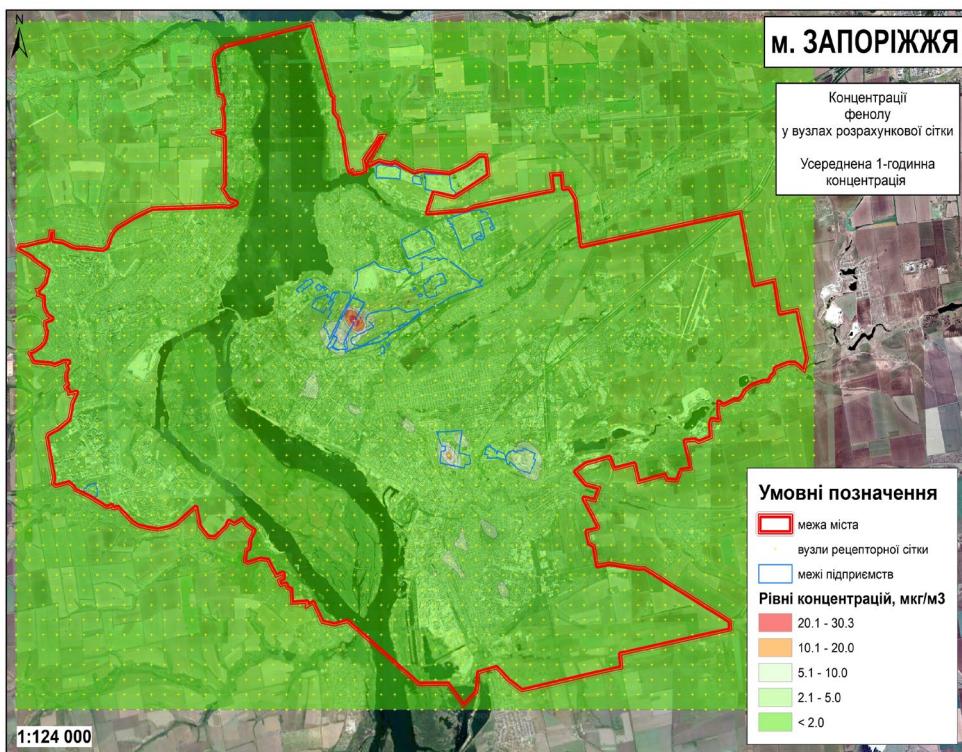


Рис. 5.5 – Результати розсіювання усереднених 1-годинних концентрацій фенолу у вузлах рецепторної сітки

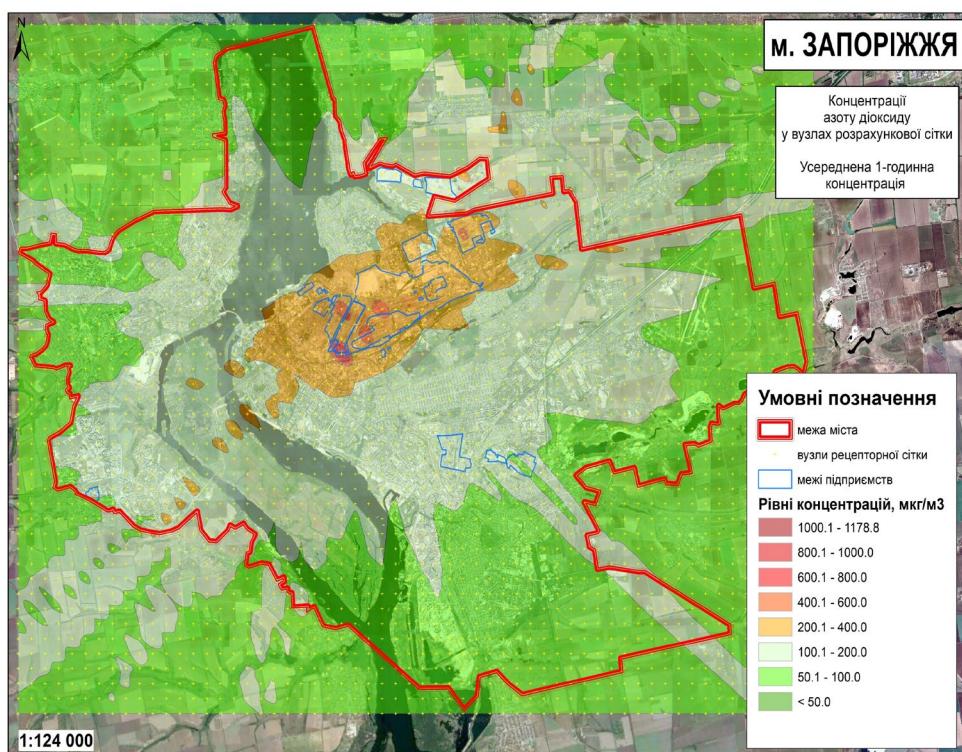


Рис. 5.6 – Результати розсіювання усереднених 1-годинних концентрацій азоту діоксиду у вузлах рецепторної сітки

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

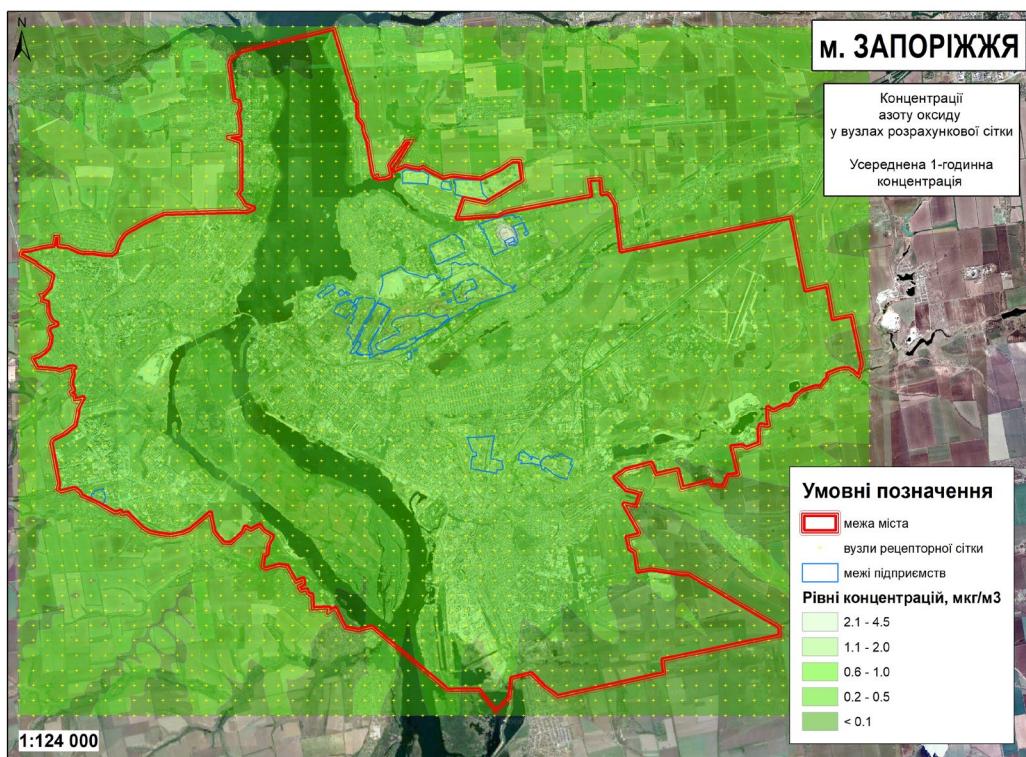


Рис. 5.7 – Результати розсіювання усереднених 1-годинних концентрацій азоту оксиду у вузлах рецепторної сітки

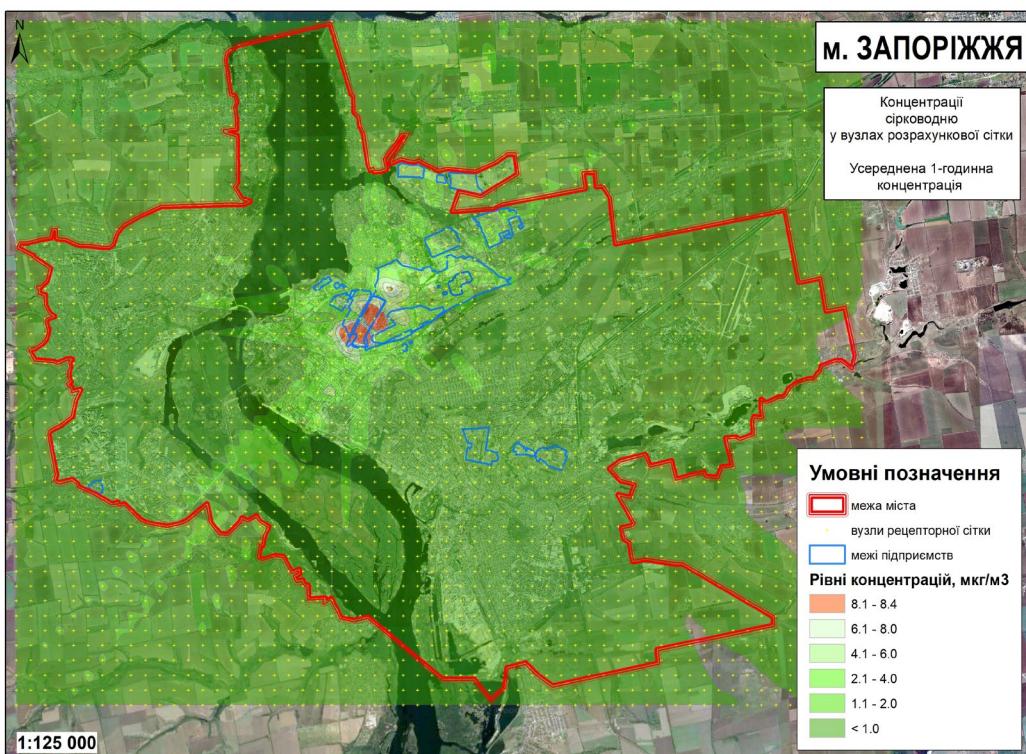


Рис. 5.8 – Результати розсіювання усереднених 1-годинних концентрацій сірководню у вузлах рецепторної сітки

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

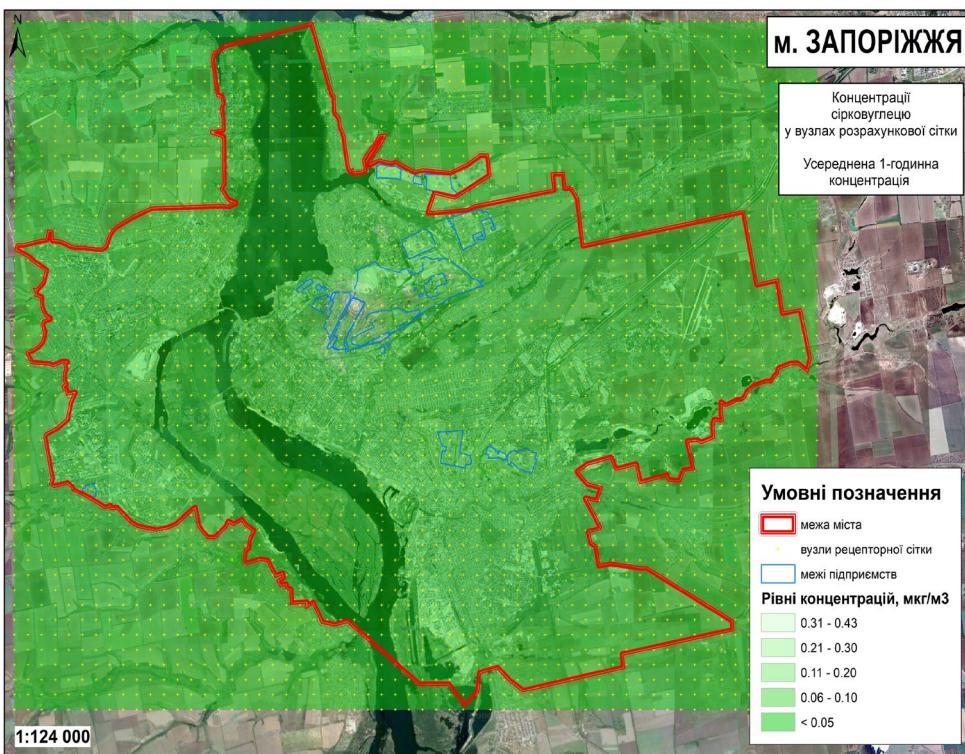


Рис. 5.9 – Результати розсіювання усереднених 1-годинних концентрацій сірковуглецю у вузлах рецепторної сітки

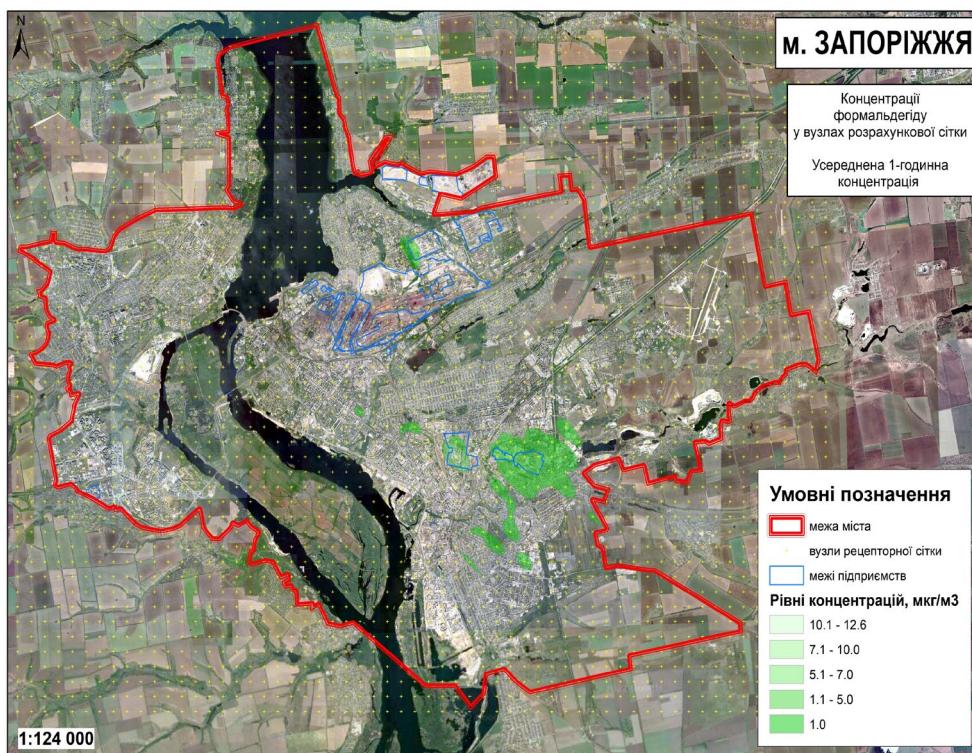


Рис. 5.10 – Результати розсіювання усереднених 1-годинних концентрацій формальдегіду у вузлах рецепторної сітки

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

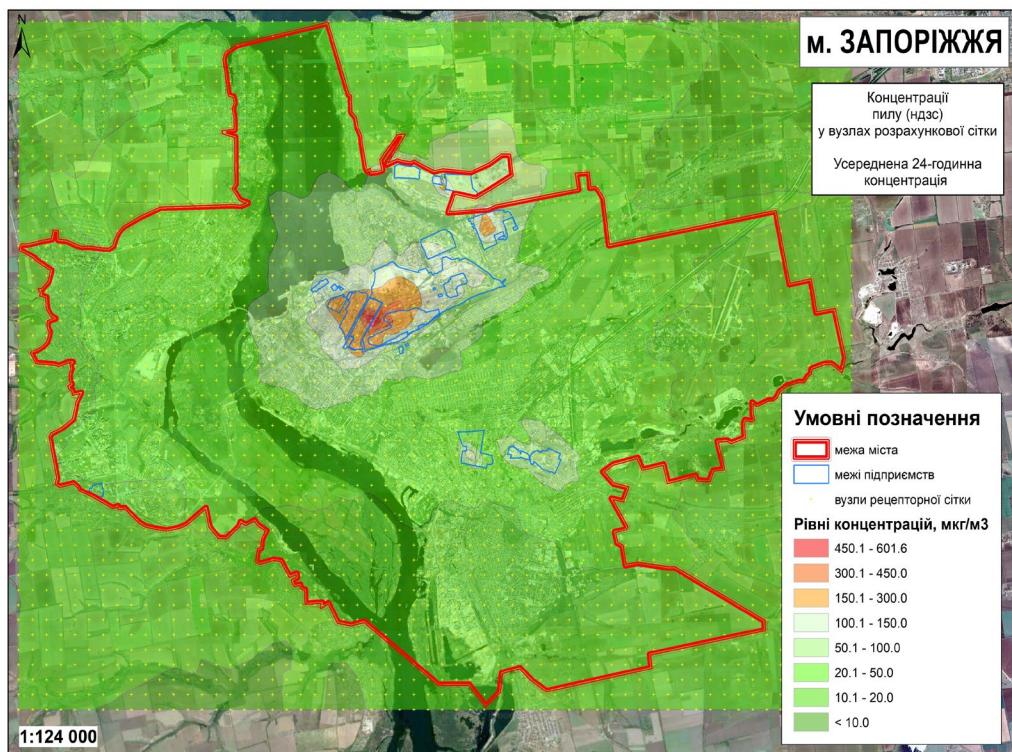


Рис. 5.11 – Результати розсіювання усереднених 24-годинних концентрацій пилу НДЗС у вузлах рецепторної сітки

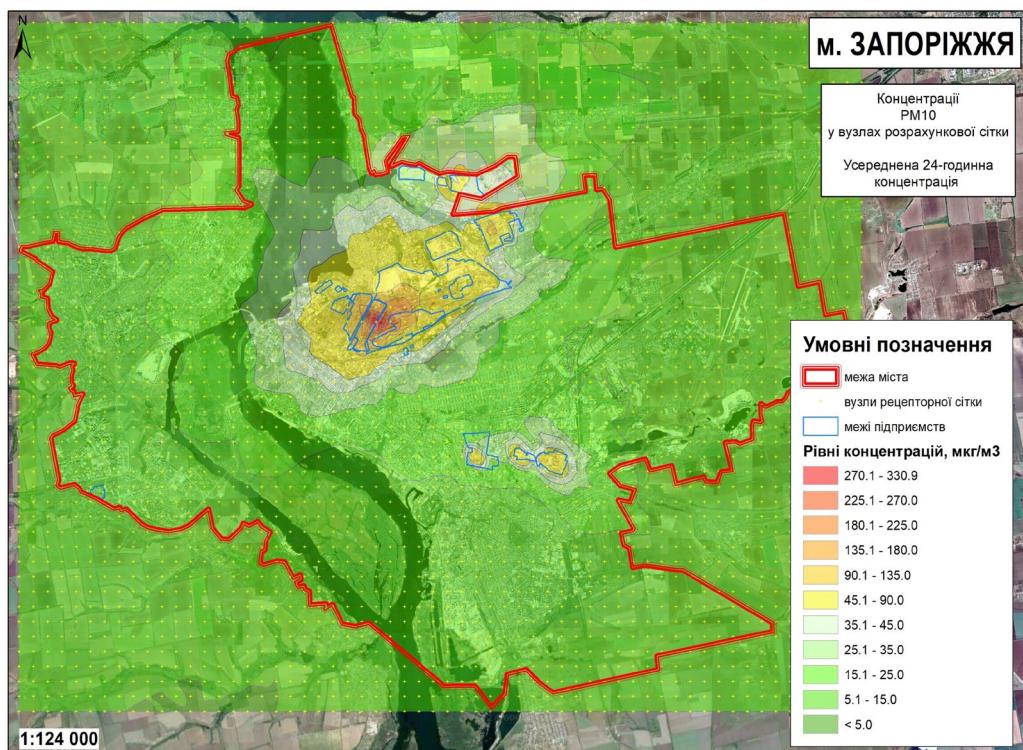


Рис. 5.12 – Результати розсіювання усереднених 24-годинних концентрацій PM₁₀ у вузлах рецепторної сітки

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

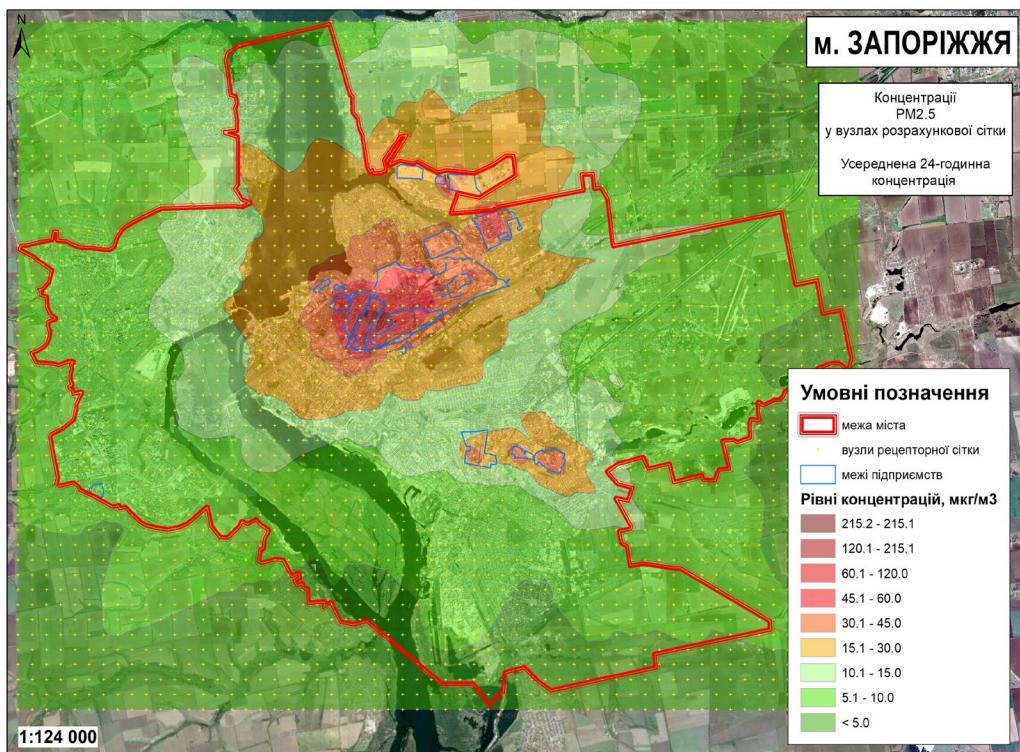


Рис. 5.13 – Результати розсіювання усереднених 24-годинних концентрацій PM_{2.5} у вузлах рецепторної сітки

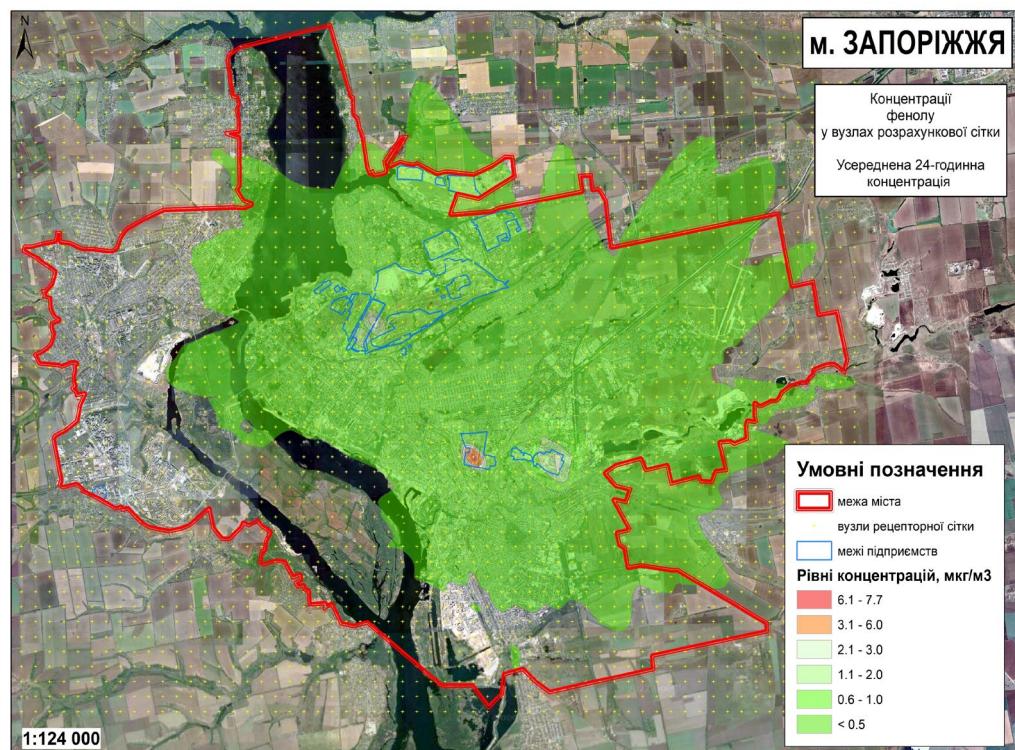


Рис. 5.14 – Результати розсіювання усереднених 24-годинних концентрацій фенолу у вузлах рецепторної сітки

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

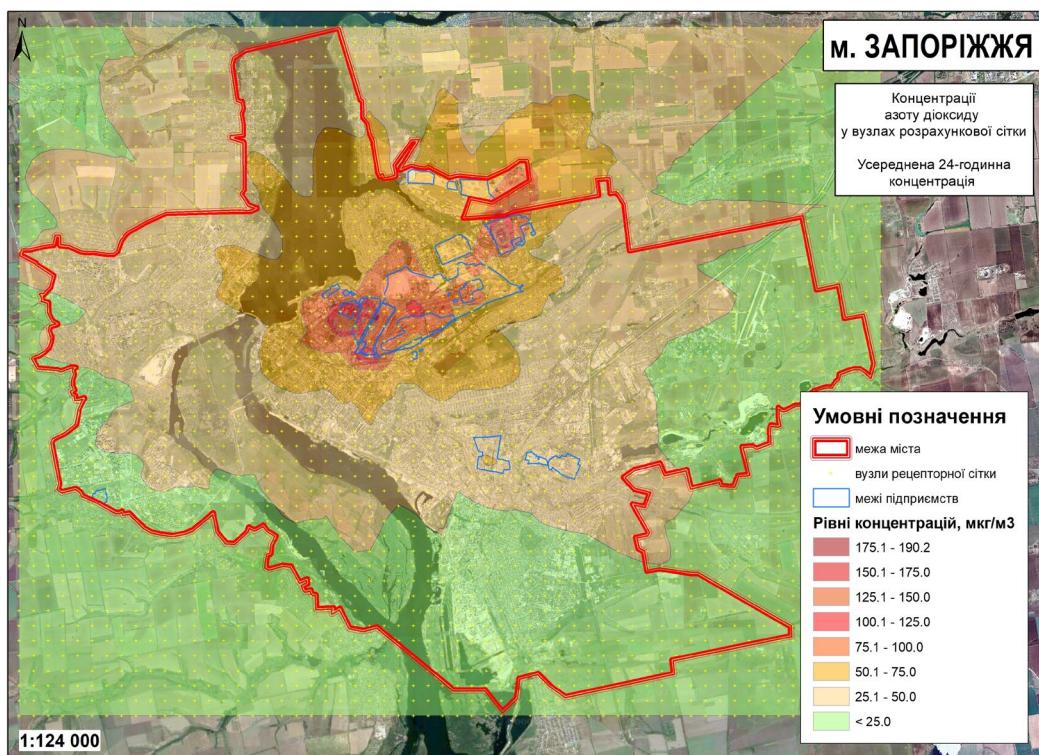


Рис. 5.15 – Результати розсіювання усереднених 24-годинних концентрацій азоту діоксиду у вузлах рецепторної сітки

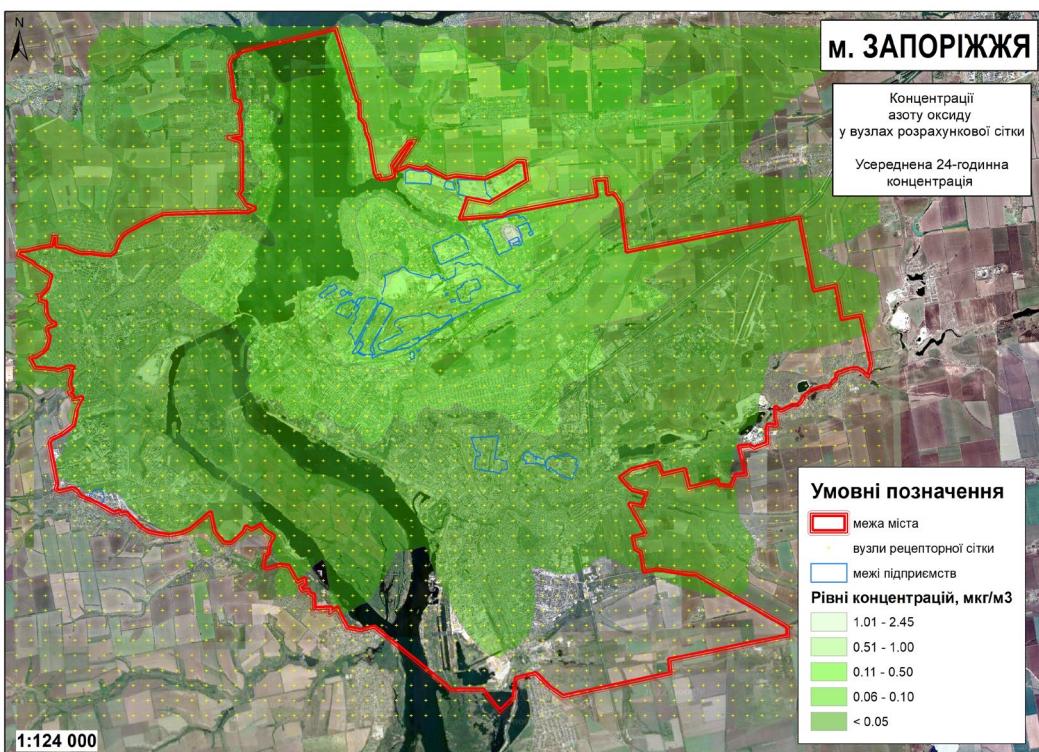


Рис. 5.16 – Результати розсіювання усереднених 24-годинних концентрацій азоту оксиду у вузлах рецепторної сітки

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

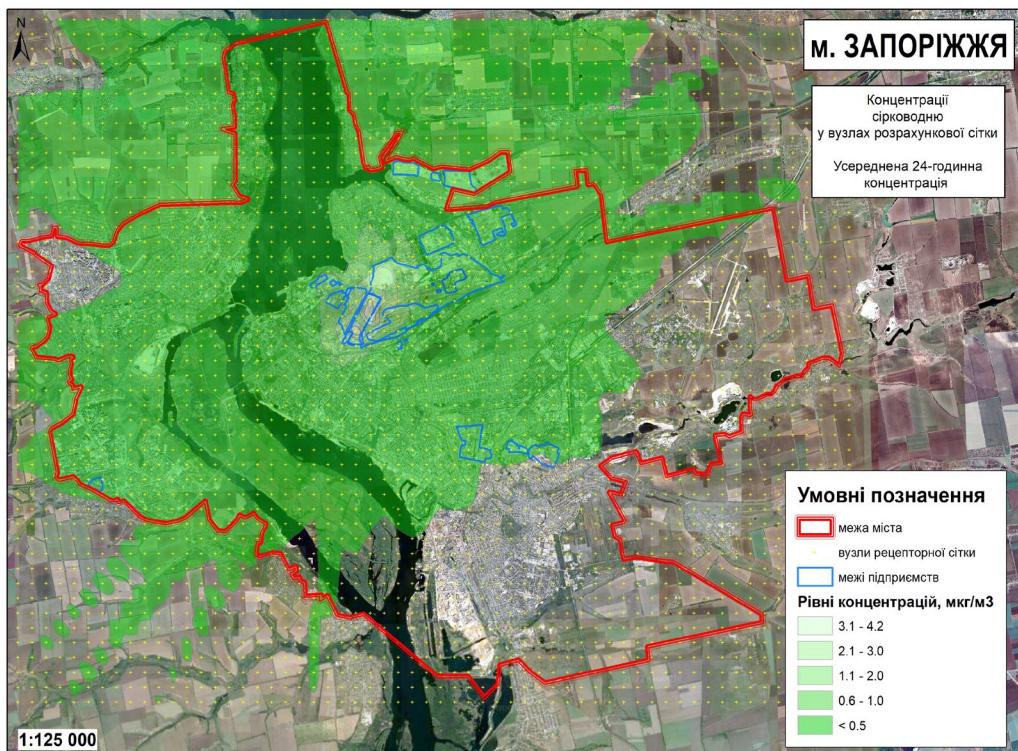


Рис. 5.17 – Результати розсіювання усереднених 24-годинних концентрацій сірководню у вузлах рецепторної сітки

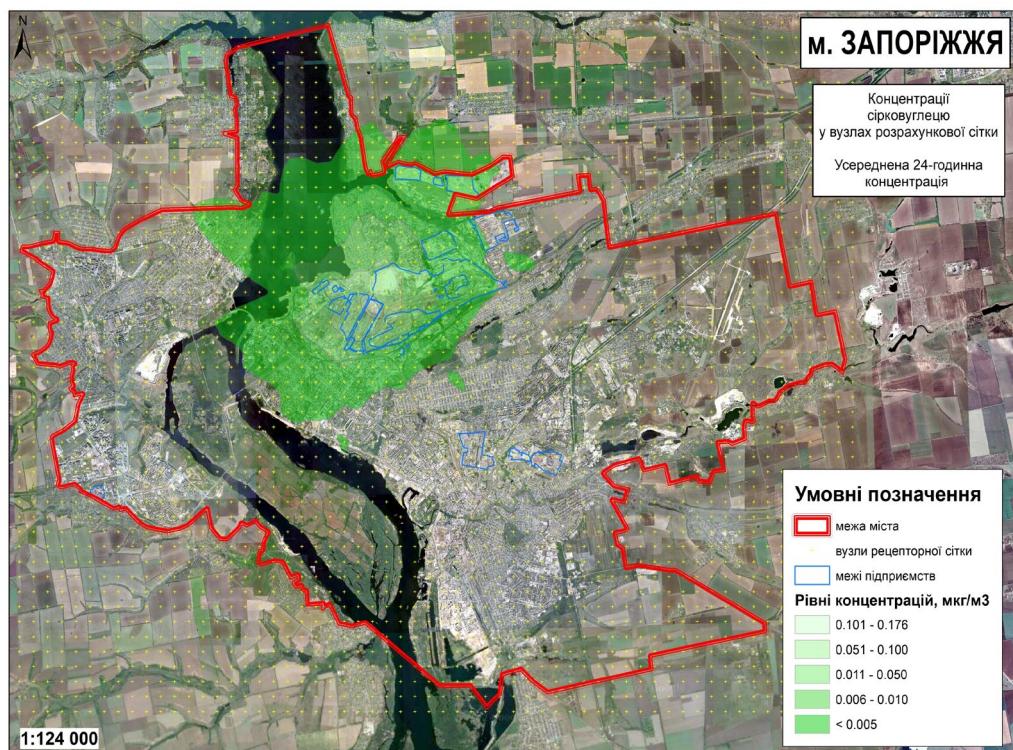


Рис. 5.18 – Результати розсіювання усереднених 24-годинних концентрацій сірковуглецю у вузлах рецепторної сітки

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

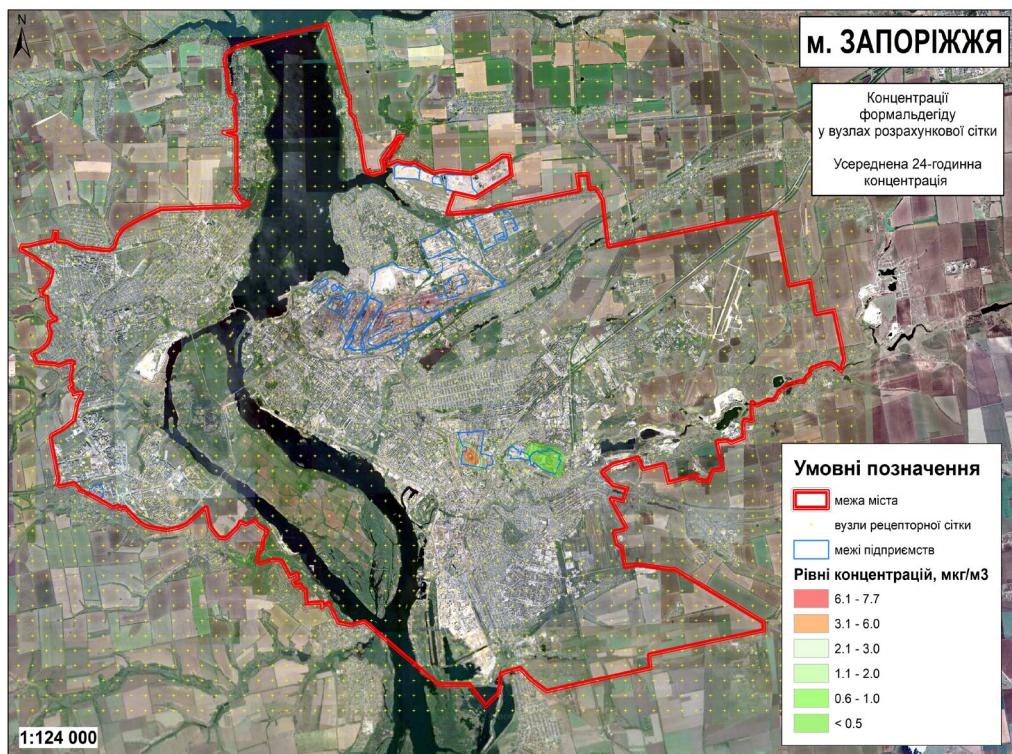


Рис. 5.19 – Результати розсіювання усереднених 24-годинних концентрацій формальдегіду у вузлах рецепторної сітки

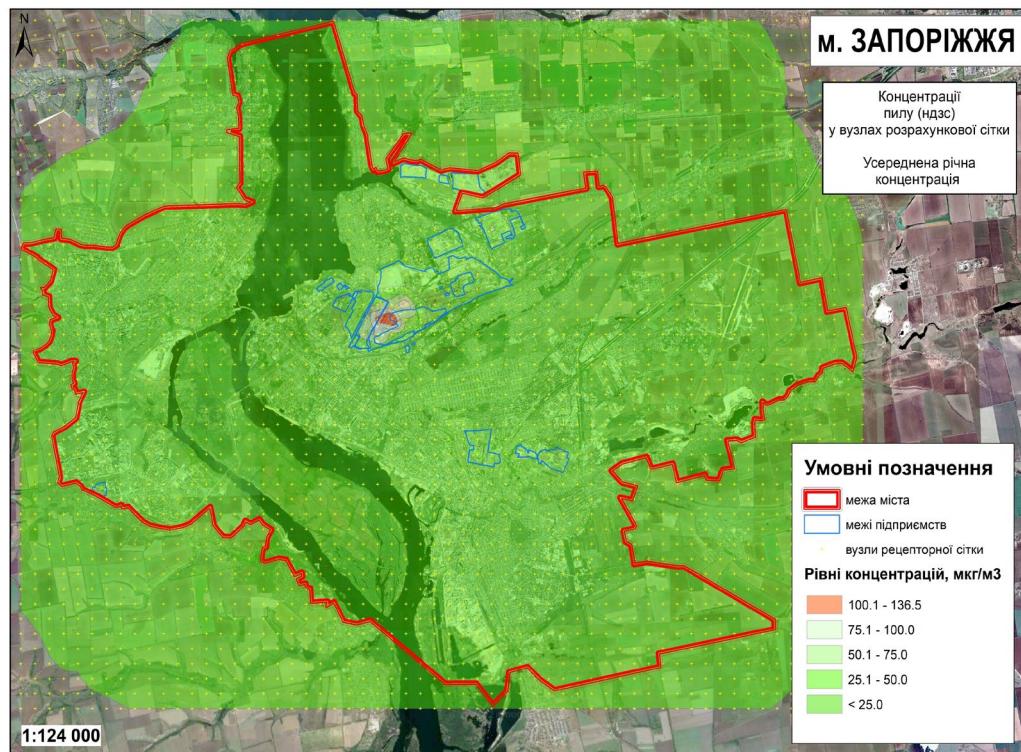


Рис. 5.20 – Результати розсіювання усереднених річних концентрацій пилу НДЗС у вузлах рецепторної сітки

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

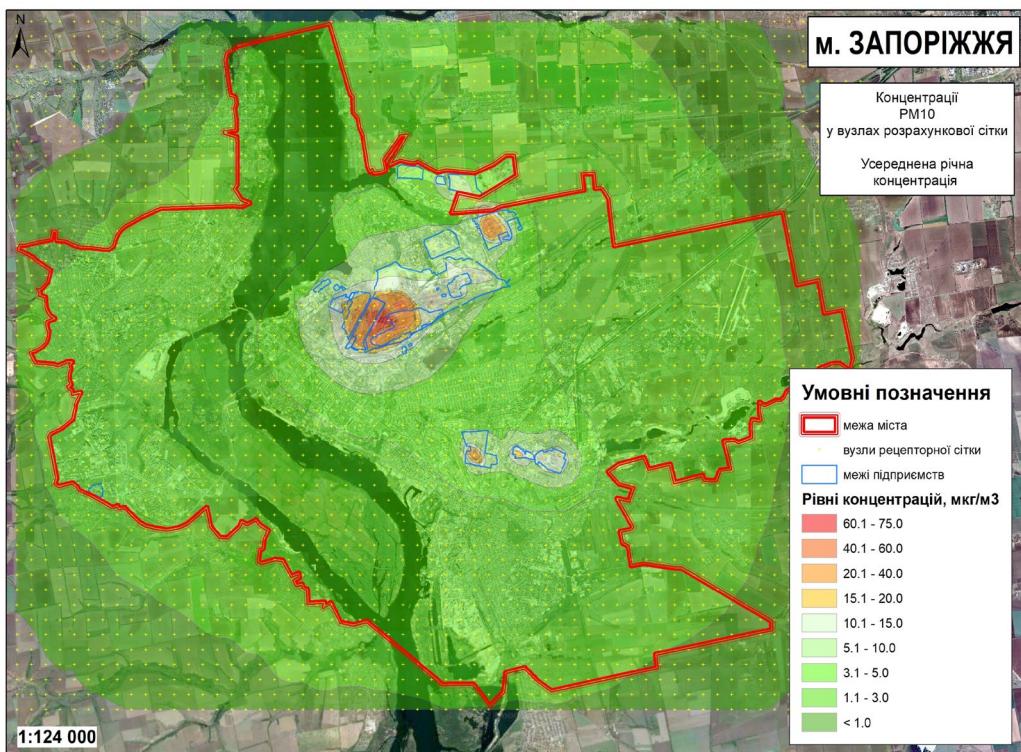


Рис. 5.21 – Результати розсіювання усереднених річних концентрацій PM₁₀ у вузлах рецепторної сітки

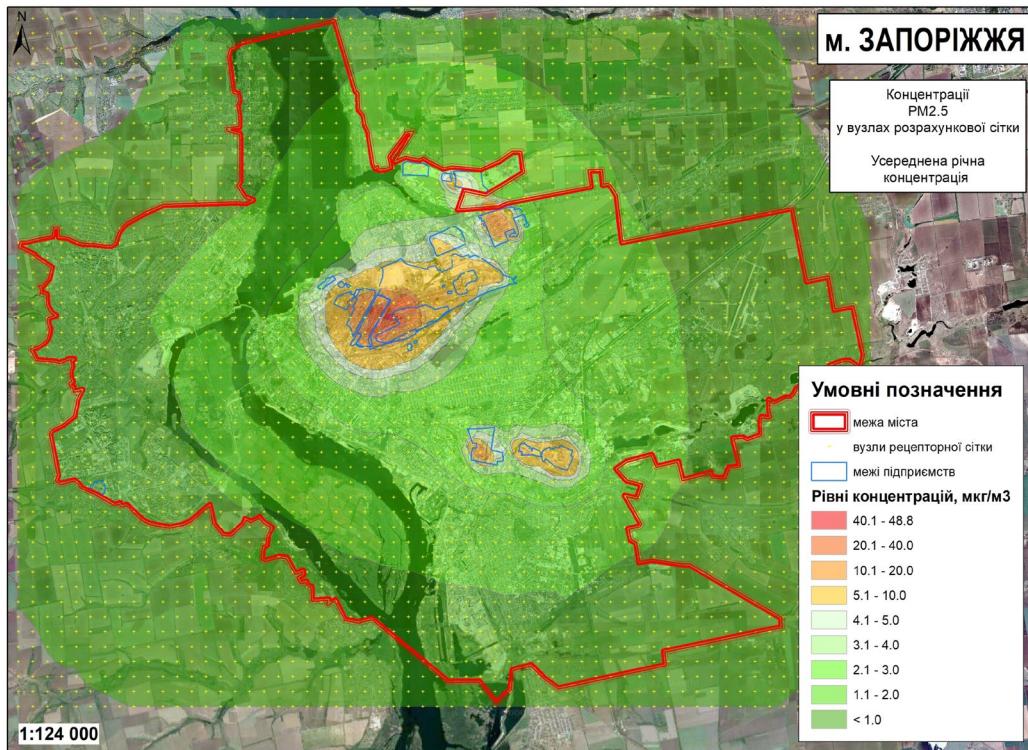


Рис. 5.22 – Результати розсіювання усереднених річних концентрацій PM_{2.5} у вузлах рецепторної сітки

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

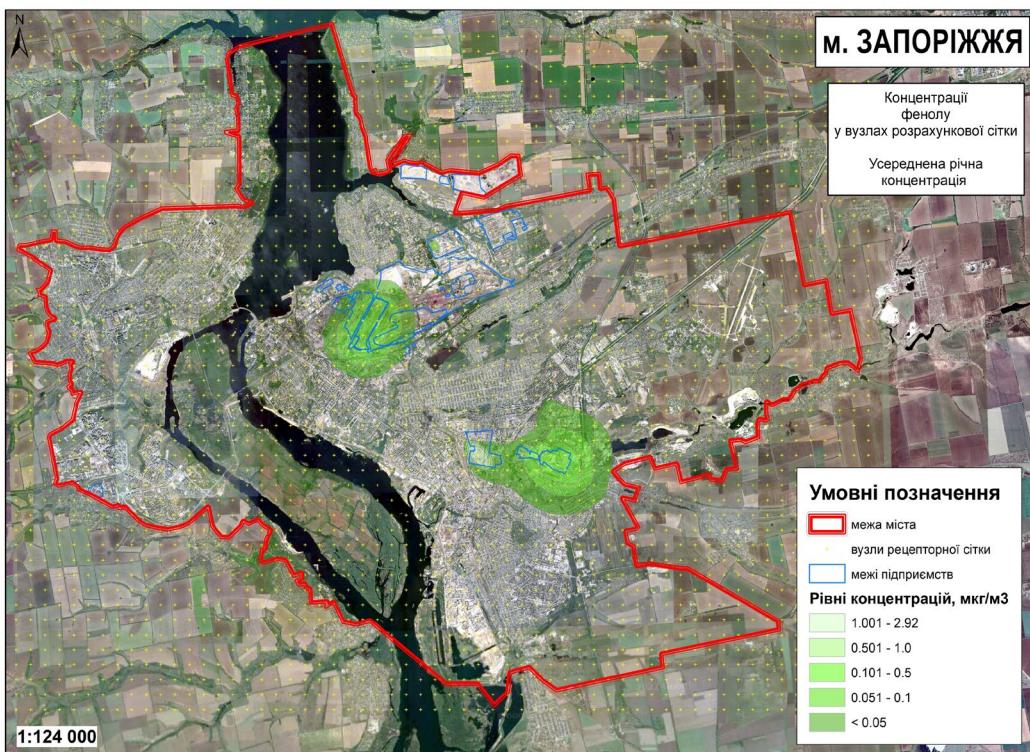


Рис. 5.23 – Результати розсіювання усереднених річних концентрацій фенолу у вузлах рецепторної сітки

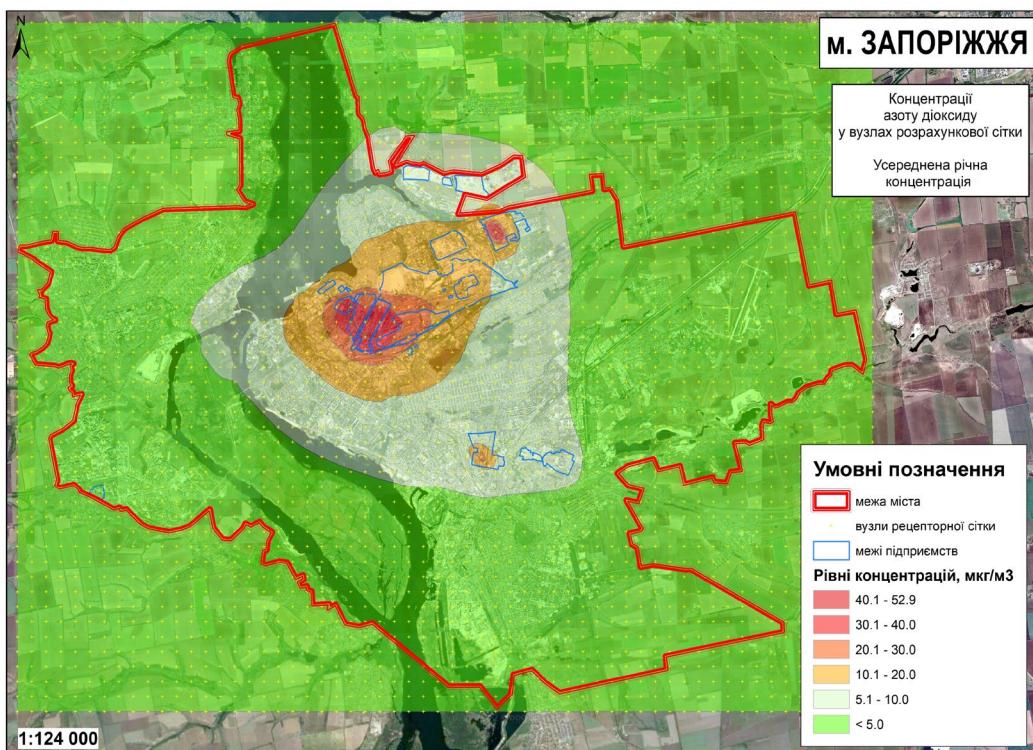


Рис. 5.24 – Результати розсіювання усереднених річних концентрацій азоту діоксиду у вузлах рецепторної сітки

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

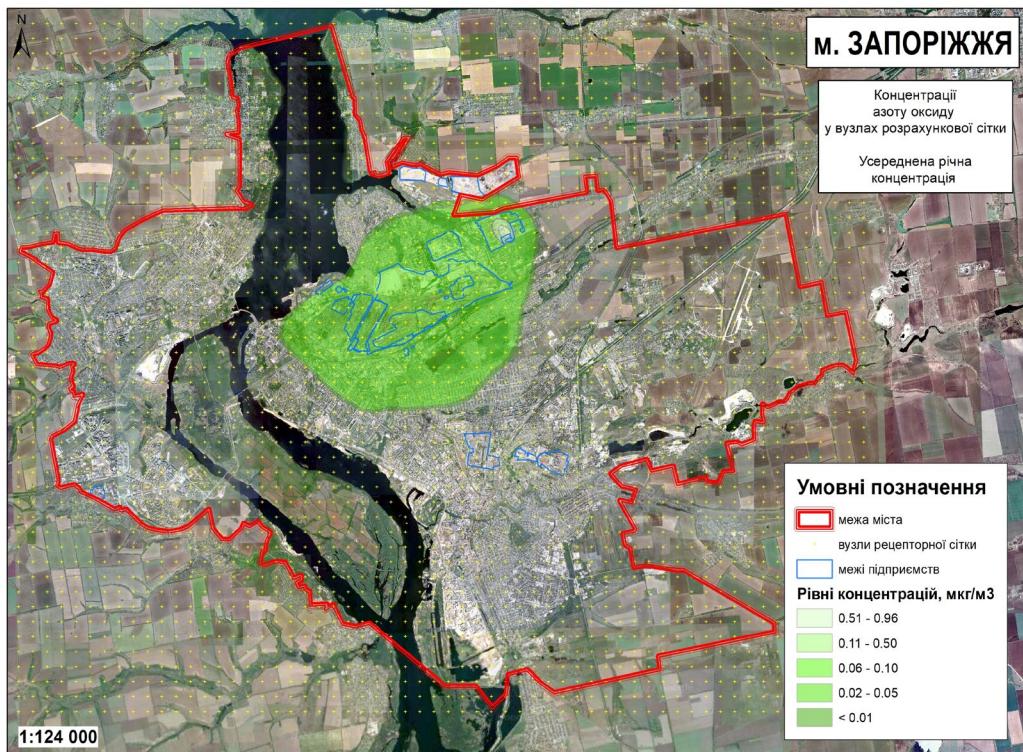


Рис. 5.25 – Результати розсіювання усереднених річних концентрацій азоту оксиду у вузлах рецепторної сітки

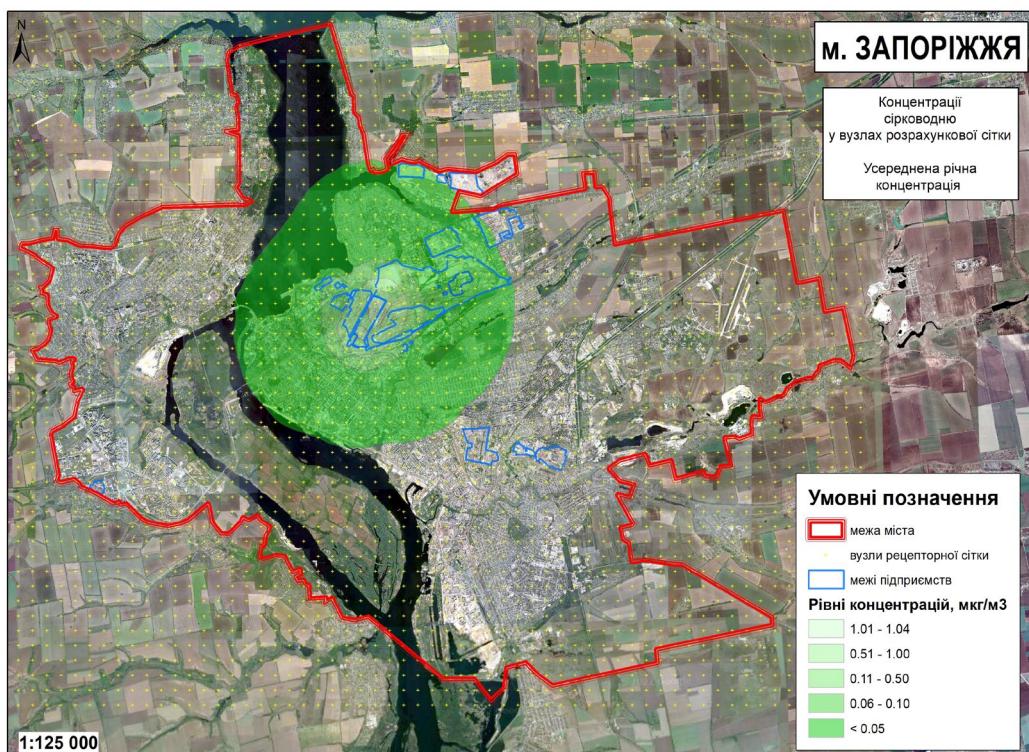


Рис. 5.26 – Результати розсіювання усереднених річних концентрацій сірководню у вузлах рецепторної сітки

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

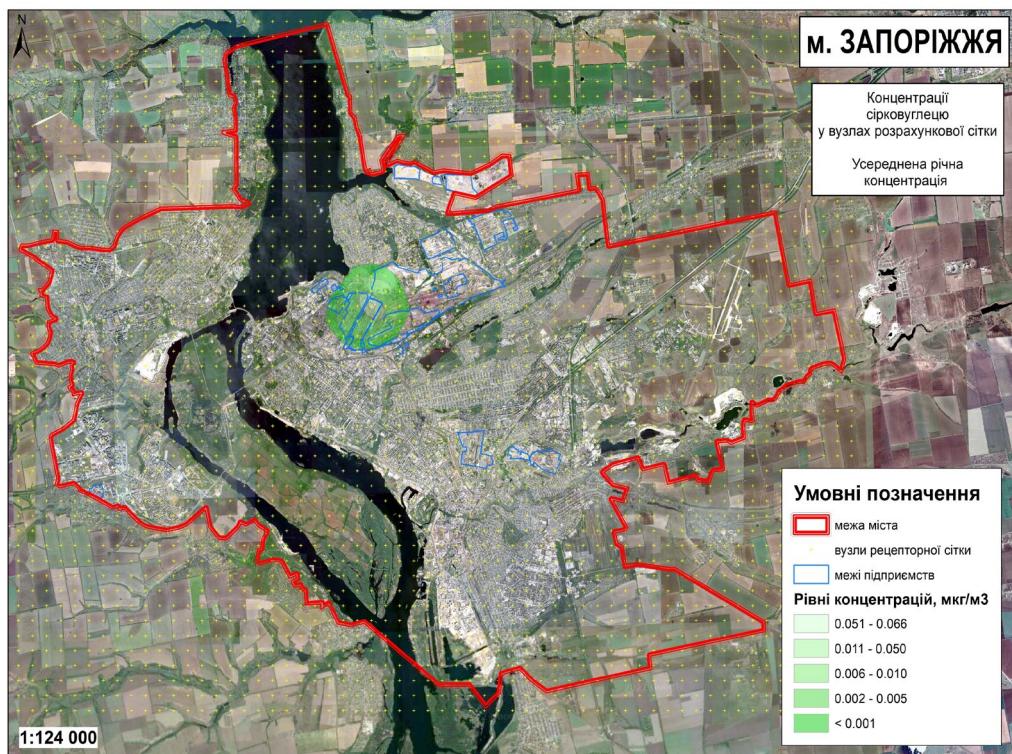


Рис. 5.27 – Результати розсіювання усереднених річних концентрацій сірковуглецю у вузлах рецепторної сітки

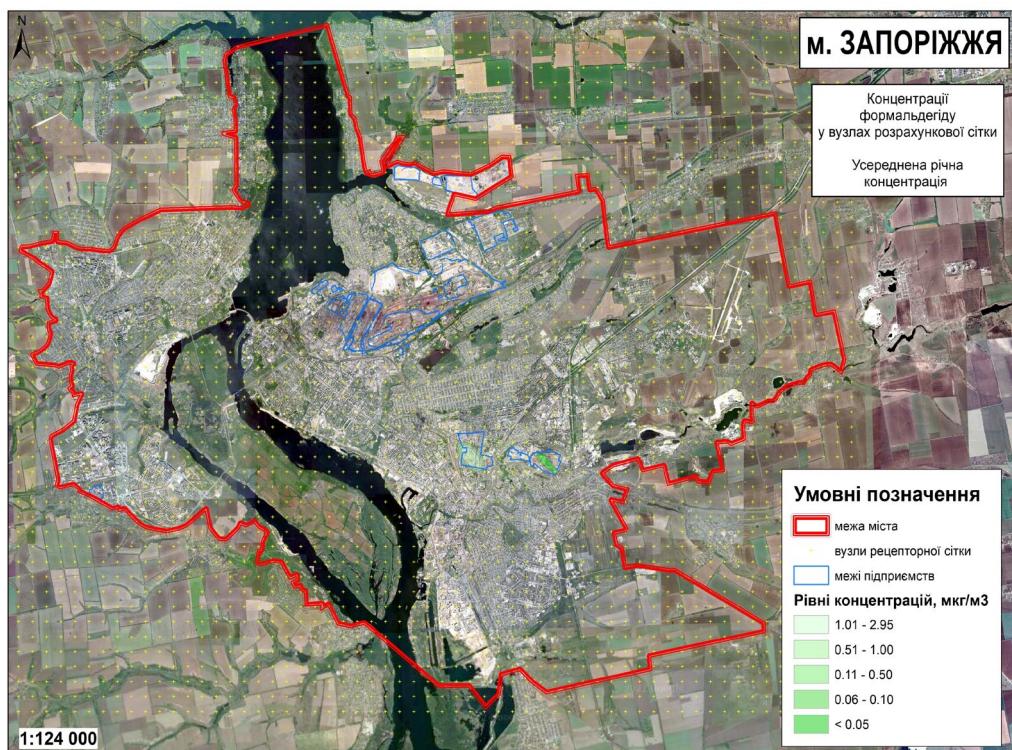


Рис. 5.28 – Результати розсіювання усереднених річних концентрацій формальдегіду у вузлах рецепторної сітки

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

Отримані змодельовані усереднені концентрації були порівняні з діючими вітчизняними нормативами (ГДК_{м.р.} та ГДК_{с.д.}, табл. 5.2 Програми) [48]. Згідно з методологією оцінки ризику для оцінки ймовірностного впливу досліджуваного підприємства на здоров'я експонованого населення при гострому та хронічному інгаляційному впливах пріоритетованих ЗР отримані рівні усереднених концентрацій (добова та річна) були порівняні з WHO AQGs (2021), референтними концентраціями та діючими вітчизняними нормативами (наведені у табл. 5.2 та 5.3 Програми). Це дозволило в подальшому оцінити ризик для здоров'я населення [23]. Водночас оцінка якості повітря була проведена за умови застосування відповідного найжорсткішого вітчизняного або міжнародного гігієнічного нормативів.

На підставі вищевикладеного, визначені рівні **усереднених 1-годинних концентрацій** були порівняні з ГДК_{м.р.} (див. табл. 5.2 Програми). Перевищення гігієнічних нормативів було встановлено для *азоту діоксиду, пилу НДЗС та сірководню*; максимальні значення розрахованих концентрацій у вузлах рецепторної сітки (розташованих на територіях житлової забудови і прирівняніх до неї об'єктів та ПСЗ Гідромету) можуть, відповідно коливатися в діапазоні від 1,0 до 2,0 ГДК_{м.р.}; від 1,1 до 1,3 ГДК_{м.р.} та до 1,0 ГДК_{м.р.} Вищезазначені результати кореспонduються з даними натурних досліджень отриманих Запорізьким обласним центром з гідрометеорології щодо фіксації у вузлах рецепторної сітки (в місцях розташування стаціонарних пунктів) рівнів максимально разових концентрацій *азоту діоксиду, пилу НДЗС (1,0÷1,2 ГДК_{м.р.}) і сірководню (1,0 ГДК_{м.р.})* та підтверджуються результатами проведених моніторингових спостережень проведених ДУ «Запорізькій ОЦКПХ МОЗ», які також визначають періодичні перевищення максимально разових концентрацій, вищевказаних сполук.

Що стосується інших пріоритетованих ЗР, а саме: *фенолу, азоту оксиду, сірковуглецю та формальдегіду*, то за результатами проведеного моделювання рівні їх максимально разових концентрацій не перевищують гігієнічні нормативи; максимальні отримані значення становлять відповідно: 0,3 ГДК_{м.р.}; 0,01 ГДК_{м.р.}; 0,003 ГДК_{м.р.} та 0,01 ГДК_{м.р.}. Слід зазначити, що перевищень максимально разових концентрацій *азоту оксиду та формальдегіду* в атмосферному повітрі також не визначено на ПСЗ Запорізького обласного центру з гідрометеорології, на противагу даним підфакельних замірів, що проводяться ДУ «Запорізькій ОЦКПХ МОЗ» в сельбищних зонах, які фіксують періодичні перевищення допустимих концентрацій *формальдегіду*.

Схожа ситуація з перевищенням максимально разових концентрацій фіксується за даними інструментальних досліджень ДУ «Запорізькій ОЦКПХ МОЗ» для *сірковуглецю*, що входить до складу лише трьох джерел викидів одного підприємства міста включеного до Програми – ПРАТ «Запоріжжокс» (згідно наданих підприємством даних – лист від 01.08.2023 р. №04-16/310).

Отже, питання щодо невідповідності даних моніторингу та моделювання потребує уточнення та глибокого наукового аналізу. Відповідно до наявних наукових даних основними джерелами викидів *сірковуглецю*, окрім вищевказаного

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин
суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

коксохімічного виробництва, можуть бути: підприємства, що виробляють, використовують або обробляють сірковуглець; вугільні електростанції; виробництва регенерованого целюлозного віскозного волокна (за допомогою віскозного процесу), целофану, крохмалю та каучуку; виробництва смол, ксантатів, тіоціанатів, клеїв для фанери, флотаційних агентів, гуми та гумових аксесуарів, інсектицидів та тіокарбаматних гербіцидів; санітарні звалища; спалювання біomasи, сміття та пластику; переробки риби; видобутку нафти і газу та їх розподілу тощо [49]. Як підсумок, з метою обґрунтування та вирішення питання «високих» концентрацій *сірковуглецю* в атмосферному повітрі міста (за даними моніторингу), необхідно додатково провести інвентаризацію щодо наявності неврахованих джерел викидів вищевказаних виробництв; додатково долучити до проведення інструментальних досліджень декілька атестованих лабораторій та обов'язково передбачити його моніторинг в системі запроектованого автоматизованого контролю у Програмі державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації Запоріжжя на 2022-2026 роки.

Ще одним «нез'ясованим» питанням щодо результатів отриманих даних на підставі моделювання є низькі концентрації *фенолу* та *формальдегіду*. Незважаючи на те, що *фенол* входить до складу 175 джерел викидів наступних підприємств – ПРАТ «Запоріжкокс», АТ «Мотор Січ», ПРАТ «Запорізький абразивний комбінат», ПРАТ «Запоріжвогнетрив», ТОВ «Запорізький титано-магнієвий комбінат» та ПРАТ «Укрграфіт»; *формальдегід* до 66 джерел викидів – АТ «Мотор Січ», ПРАТ «Запорізький абразивний комбінат», ПРАТ «Запоріжвогнетрив», ТОВ «Запорізький титано-магнієвий комбінат» та ТОВ «Ровер-Ресурс», натурні дослідження, що проводяться Запорізьким обласним центром з гідрометеорології та ДУ «Запорізький ОЦКПХ МОЗ» протягом тривалого часу фіксують постійне перевищення рівнів зазначених ЗР. Водночас (див. рис. 3.6) спостерігаються незначні зменшення концентрацій *фенолу* та стабільність (без змін протягом останніх трьох років) *формальдегіду*, у порівнянні з довоєнним періодом (2020-2021 роки), незважаючи на зменшення обсягів викидів сірководню та незначне збільшення викидів *формальдегіду* від стаціонарних джерел суб'єктів господарювання у 2022 р.

За даними наукових досліджень, представлених як у вітчизняних, так і міжнародних наукових працях, одним з можливих наукових пояснень даного «інциденту» – високих концентрацій *фенолу* та *формальдегіду* є їх утворення з прекурсорів (переважно з органічних сполук як біологічного, так і антропогенного походження) внаслідок фотохімічних реакцій в атмосфері, особливо в умовах мікроклімату міста [50].

До первинних антропогенних джерел надходження *фенолу* та *формальдегіду* в атмосферне повітря, також відносяться й стаціонарні установки для спалювання викопного палива (серед яких провідна роль належить теплоелектростанціям), сміттєспалювальні заводи та автотранспорт. Вагомим є внесок споруд біологічної

очистки стічних вод, підприємств нафтохімії, вугільної промисловості, виробництва пластмас, деревообробки, спалювання біомаси тощо [51].

Вміст формальдегіду та фенолу в атмосферному повітрі залежить не лише від кількості викидів даних речовин з первинних антропогенних джерел, але й від їх утворення внаслідок фотохімічних реакцій та окислювальних процесів з речовин-попередників (прекурсорів). Утворення *формальдегіду* в реакційній суміші за умов близьких до атмосферних зафіковано у процесах фотохімічного окислення метану, етану, ізопрену, етилену, 1-бутену, пропілену, ізопрену, толуолу, алкенів C₅-C₈, метанолу, диметилсульфіду, стиролу, окремих ацетиленових вуглеводнів [52], [53]. Стосовно *фенолу*, то наукові дані свідчать про його утворення в результаті фотоокислення ароматичних вуглеводнів (бензолу, толуолу, бензалдегіду) та алканів [54]. Крім того, науковці стверджують, що за наявності в повітрі оксидів азоту утворення *формальдегіду* та *фенолу* з органічних домішок відбувається за участі атомів кисню та озону, що утворюються в результаті фотолізу високих концентрацій азоту діоксиду [55]. Зазначені процеси, головним чином, відбуваються у безвітряну ясну сонячну погоду. Саме такі метеорологічні умови сприяють накопиченню прекурсорів та подальшій їх трансформації у *фенол* та *формальдегід*. Отже, зважаючи на високі рівні концентрацій азоту діоксиду в атмосферному повітрі міста, процеси фотоокислення є важливим вторинним антропогенним джерелом утворення *формальдегіду* та *фенолу*. Вищесказане підтверджується й тим, що високі концентрації цих хімічних речовин фіксуються в атмосферному повітрі агломерацій, де відсутня наявність превалюючого фактору промислового забруднення [52] - [55].

Отже, визначення причин виникнення високих рівнів концентрацій *формальдегіду* та *фенолу* за даними натурних досліджень на території агломерації «Запоріжжя» вимагає проведення додаткових ґрунтовних досліджень, які рекомендовано здійснити шляхом визначення фонових концентрацій цих забруднюючих речовин (в «умовно чистих» зонах) з метою оцінки промислового внеску зазначених речовин у забруднення атмосферного повітря міста. Це дозволить визначити пріоритети для виявлення неврахованих джерел викидів (особливо автотранспорту) та сформувати подальші управлінські рішення, враховуючи впровадження запропонованих Програмою природоохоронних заходів щодо поетапного зниження викидів азоту діоксиду суб'єктами господарювання.

На наступному етапі досліджень розраховані величини **усереднених 24-годинних концентрацій** були порівняні з ГДК_{с.д.}, референтними концентраціями при гострому інгаляційному впливі або стандартами якості повітря згідно з рекомендаціями ВООЗ (WHO AQGs). Як вже було зазначено вище оцінка якості повітря була проведена за умови найжорсткішого вітчизняного або міжнародного гігієнічного нормативу (див. табл. 5.2, 5.3 Програми). В результаті проведених порівнянь встановлено, що у вузлах рецепторної сітки (розташованих на територіях житлової забудови та прирівняніх до неї об'єктів і ПСЗ Гідромету)

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин
суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

перевищення гігієнічних нормативів для пріоритетованих ЗР були визначені лише для *азоту діоксиду* та перевищували стандарти якості повітря відповідно до рекомендацій ВООЗ від 1,1 до 3,3 раза; згідно з вітчизняними вимогами – знаходилися в межах до 2,0 ГДК_{с.д.}; *пилу НДЗС* до 1,0 ГДК_{с.д.}. Для інших пріоритетованих хімічних сполук – перевищень не встановлено. Отримані рівні добових концентрацій *азоту діоксиду* збігаються з даними станцій громадського моніторингу якості повітря (у рецепторних точках, де розташовані станції) та співвідносяться з спостереженнями на ПСЗ (зокрема й для *пилу НДЗС*) проведеними Запорізьким обласним центром з гідрометеорології.

Під час оцінок хронічних інгаляційних впливів викидів суб'єктів господарювання міста на рівні **усередненої річної концентрації** (див. табл. 5.3) перевищення референтних концентрацій/доз або стандартів якості повітря відповідно до рекомендацій ВООЗ у вузлах рецепторної сітки (розташованих на територіях житлової забудови і прирівняних до неї об'єктів та ПСЗ Гідромету) було визначено лише для *азоту діоксиду* в 1,1÷1,9 раза. Водночас у порівнянні з вимогами Постанови КМУ від 14 серпня 2019 р. № 827, яка дублює основні положення Директиви ЄС 2008/50/ЄС, перевищень граничних величин (за річний період усереднення) – не визначено. Для інших пріоритетованих ЗР, отримані рівні річних концентрацій знаходяться в межах нормативних значень.

Проведені додаткові дослідження щодо прогнозних (ймовірнісних) оцінок розсіювання усереднених концентрацій у ПША *твердих часток пилу* (PM₁₀ та PM_{2,5}) від впливу промислових підприємств на території міста, визначених у переліку Програми, показали, що перевищення можуть мати місце у вузлах рецепторної сітки (розташованих на територіях житлової забудови і прирівняних до неї об'єктів; див. табл. 5.3) на: рівні усереднених добових концентрацій для PM₁₀ в межах граничних значень 1,0 відповідно до усіх наявних гігієнічних нормативів та PM_{2,5} в 1,1÷1,9 рази згідно з рекомендаціями ВООЗ; рівні усереднених річних концентрацій для PM₁₀ в межах граничних значень 1,0 відповідно до усіх наявних гігієнічних нормативів та PM_{2,5} в 1,1÷1,5 рази згідно з рекомендаціями ВООЗ та в межах граничних значень 1,0 згідно з вимогами Постанови КМУ від 14 серпня 2019 р. № 827, Директиви ЄС 2008/50/ЄС. Отримані рівні усереднених добових концентрацій PM₁₀ та PM_{2,5} співвідносяться з даними станцій громадського моніторингу якості повітря (у рецепторних точках, де розташовані станції) та ДУ «Запорізькій ОЦКПХ МОЗ», але усереднені річні нижчі, аніж середні за рік значення отримані на станціях громадського моніторингу, що найімовірніше обумовлено викидами неврахованих джерел (основні – автотранспорт, спалювання біomasи та масовані ракетні обстріли на початку 2022-2024 рр., діяльність малих суб'єктів господарювання, опалення приватних домогосподарств тощо) та можливою «похибкою під час замірів», що проводяться сенсорними приладами на встановлених пунктах, особливо під час НМУ (високої вологості повітря).

Що стосується озону, то розсіювання його концентрацій у ПША неможливо було провести в зв'язку з його відсутністю у викидах досліджуваних промислових

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин
суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

підприємств. Водночас визначення рівнів концентрацій озону потребує обов'язкового включення до моніторингових досліджень, що передбачено затвердженою у місті Програмою державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації Запоріжжя на 2022-2026 роки згідно вимог Постанови КМУ від 14 серпня 2019 р. № 827. Це пояснюються й тим, що згідно з міжнародними оцінками 97 %-98 % європейського населення перебуває під хронічним впливом високих експозицій озону [56], а основним джерелом його утворення є вплив сонячного випромінювання під час фотохімічних реакцій за участю летких органічних сполук та оксидів азоту і вуглецю [57]. Крім того, тверді частки пилу також можуть бути джерелом вільних радикалів, які відповідають за утворення озону [58]. Враховуючи високі рівні концентрацій в атмосферному повітрі міста *азоту діоксиду та твердих часток пилу* рішення щодо включення озону до моніторингових програм є цілком обґрунтованим.

До того ж рекомендовано провести грунтовні наукові дослідження щодо розрахунків розсіювання концентрацій ЗР у ПША від викидів пересувних джерел (автотранспорту) та оцінки ризику для здоров'я населення з метою оцінки їх внеску у загальне забруднення атмосферного повітря для розробки управлінських природоохоронних заходів щодо подальшого зменшення викидів в атмосферне повітря міста.

Аналізуючи вищевикладене, за результатами розсіювання усереднених концентрацій (1-годинних, 24-годинних та річних) пріоритетних забруднюючих речовин у ПША, можна зробити висновок, що населення м. Запоріжжя, зазнаватиме небезпечної інгаляційного (гострого та хронічного) впливу від викидів досліджуваних суб'єктів господарювання.

РОЗДІЛ VI

РОЗДІЛ VI ПРОВЕДЕННЯ ОЦІНКИ РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ М.ЗАПОРІЖЖЯ ВІД ВПЛИВУ ФЕНОЛУ, ПИЛУ (у т.ч. ДРІБНОДИСПЕРСНОГО ПИЛУ РМ_{2,5} ТА РМ₁₀), ОКСИДУ АЗОТУ, ДІОКСИДУ АЗОТУ, ФОРМАЛЬДЕГІДУ, ОЗОНУ, СІРКОВОДНЮ, СІРКОВУГЛЕЦЮ ТА ДЖЕРЕЛ, ЩО ЙОГО СТВОРЮЮТЬ

6.1. Оцінка та визначення зон неприйнятного ризику

На підставі розрахованих рівнів експозиції були встановлені характеристики ризику від забруднення атмосферного повітря викидами 4935 джерел викидів підприємств I, II групи, перелік яких визначений у Програмі державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації Запоріжжя на 2022-2026 роки, та підприємств III групи, які мають паливовикористовуюче обладнання, що працює на твердих видах палива у 2820 розрахункових вузлах рецепторної сітки. Проведені дослідження передбачали розрахунки [59]: неканцерогенних ризиків як коефіцієнтів небезпеки (HQ) для окремих речовин та сумарно (HI); індивідуального канцерогенного ризику (ICR); індивідуального ризику смерті від викидів пилу з діаметром часток менше 10 мкм (IRM).

Оцінка неканцерогенних ризиків проводилася на підставі розрахунку коефіцієнтів небезпеки (HQ), які є співвідношенням між величинами експозиції та безпечним (референтним) рівнем впливу [59], а саме при оцінках впливів: *гострих* (на рівні усередненої добової концентрації) та *хронічних* (на рівні усередненої річної концентрації). Слід зазначити, що за умови відсутності референтної концентрації (RfC_{acute}) при оцінці гострого інгаляційного впливу ЗР на здоров'я населення отримані рівні усереднених добових концентрацій були порівняні зі стандартами якості повітря згідно з рекомендаціями ВООЗ, Постановою КМУ від 14 серпня 2019 р. № 827, Директивою ЄС 2008/50/ЄС та діючими вітчизняними нормативами – ГДК_{с.д.}. При наявності усіх величин гігієнічних нормативів порівняння проводилося за найбільш **жорсткішим значенням, визначенім вітчизняними або міжнародними вимогами**.

Проведені розрахунки рівнів неканцерогенного ризику (HQ) при оцінках *гострих* інгаляційних впливів 7 пріоритетних хімічних речовин на здоров'я експонованого населення м. Запоріжжя показали, що коефіцієнти небезпеки у вузлах рецепторної сітки (розташованих на територіях житлової забудови і прирівняних до неї об'єктів) перевищували допустимі ($HQ \geq 1$) рівні ризику лише для азоту діоксиду – $HQ_{acute} = 1,0 \div 3,3$. Можливого впливу (за умови *гострої експозиції*), що створюються викидами азоту діоксиду, може зазнавати майже все населення міста, а особливо жителі Заводського, Вознесенівського, північної частини Олександрівського, північно-західної частини Шевченківського районів та частин Дніпровського району, розташованих на лівому березі та на півночі правого

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

берегу р. Дніпро, що наближені до промислових вузлів, де в окремих вузлах рецепторної сітки перевищення допустимих рівнів становлять від 1,5 до 3,3 раза. Водночас тільки у Хортицькому та Комунарському районах рівні ризику на більшій частині території знаходяться в межах допустимих.

Також, слід зауважити, що за умови гострої експозиції (на рівні усереднених 1-годинних концентрацій) спостерігається перевищення для *сірководню*. У зв'язку з відсутністю гігієнічних нормативів щодо його регламентування в атмосферному повітрі за добовий період усереднення та неможливістю оцінити ризик для здоров'я, вважаємо за необхідне передбачити його подальший контроль у вузлах рецепторної сітки, що розташовані на межі сельбищної зони по вулицях – Історична 27-37, Теплична 1-18, Фінальна та Північне шосе (у межах вулиць Фінальна та Теплична) Заводського району.

Аналогічна картина спостерігається й за умови хронічного інгаляційного впливу, де перевищення допустимого рівня ризику спостерігаються також лише для азоту діоксиду та становлять – $HQ_{chronic} = 1,0 \div 1,9$. Отже, під хронічною (тривалою) експозицією даної ЗР знаходиться населення міста, що проживає по вулицях:

- Теплична 1-18, Софіївська 32-70, Автобусна, Билкіна, Мукачівська, Чернівецька, Валова, Магнітна, Горобинова, Миколи Рибнікова, Реактивна, Гаражна, Каліброва (територія садового товариства ДСС-1, дачна забудова), Портова, шосе Північне (у межах вулиць Фінальна та Теплична), Насосна, 1-а, Перспективна 1-33, Павлокічкаська 1-31, Історична 1-39, Євпаторійська, Глазунова, Оптимістична, Фінальна, Добровольчих батальйонів 1-47, Республіканська 1-49, Морфлотська, Бетонна, Лижна, Досягнень, Футбольна 1-19 та 35-101, пров. Текстильний, Початкова 60-98, Демократична 1-19, Відмінна 1-5, Каспійська 1-9, Середня 1-13, Зразкова 1-19, Чудова 1-17 у Заводському районі;
- Капустяна, Нова, Прокатна, Запоріжсталівська, Залізна, Клінічна, Коксобудівна, пров. Збройовий перехрестя вул. Авіаторів та вул. Каліброва у Шевченківському районі;
- Єлізавети Щедрович (територія дачного селища Садівник-2008, дачна забудова), пр. Перемоги 131-135, Дмитра Апухтіна (Матросова), Брянська, Сєдова, Володимира Грищенка, Зої Космодем'янської, Незалежної України 64-68, Заводська, Рекордна, Сталеварів, Миру, Михайла Гончаренка, Олександра Пивоварова, Алюмінієва у Вознесенівському районі;
- Шлюзова, Алюмінієва, пр. Металургів 1-19, пр. Соборний 175-185, Незалежної України 4-38, Рекордна, Портова, Трегубенка, Фанатська, 1-21/15, проїзд Леваневського, проїзд Дружний, Сержанта Медведєва, Валерія Лобановського у Дніпровському районі.

Для інших ЗР рівні неканцерогенного ризику, за умови як *гострого* так і *хронічного* інгаляційного впливів, знаходяться на допустимому (прийнятному) рівні.

Що стосується додаткових досліджень розрахунків можливих рівнів неканцерогенного ризику, обумовлених викидами *твердих часток пилу* (PM_{10} та $PM_{2.5}$), то проведені дослідження свідчать, що перевищення допустимих значень ризику як при *гострому*, так і *хронічному* інгаляційних впливах на територіях, де проживає населення спостерігаються лише від викидів $PM_{2.5}$, особливо під час виникнення НМУ, які супроводжуються інверсійними процесами в ПША.

Встановлено, що за умови: *гострого* впливу ($HQ_{acute}=1,0 \div 1,9$), під дією короткочасної експозиції $PM_{2.5}$, може знаходитися населення, що проживає по вулицях:

- Теплична 1-18, Софіївська, Синельниковська, Електрична 1-100, Автобусна, Билкіна, Мукачівська, Чернівецька, Валова, Магнітна, Горобинова, Миколи Рибнікова, Реактивна, Гаражна, дачне селище Зодчі (по вул. Скворцова), північний лівобережний житловий район Павло-Кічкас (весь житловий район) у Заводському районі;
- Олексія Поради, пров. Станція Передаточна, дачне селище Абразивщик-1 (в межах вулиць Миколи Краснова, Виробнича та шосе Харків-Сімферополь), Брюллова 12-16, Суліми, Магістральна 1-25, пров. Народний, пров. Фронтовий, пров. Флоцький, пров. Мармуровий, пров. Озерний, пров. Мозайчний у Шевченківському районі;
- Дмитра Апухтіна (Матросова), Брянська, Сєдова, Володимира Грищенка, Зої Космодем'янської, Незалежної України 37-68, Заводська, Рекордна, Сталеварів, Миру, Михайла Гончаренка, пр. Соборний 169-173а, Героїв Крут, Леоніда Жаботинського, Патріотична, Возз'єднання України 1-16, Лівобережна, дачне селище Запоріжсталь Сад-4 у Вознесенівському районі;
- Шлюзова, Алюмінієва, пр. Металургів 1-19, пр. Соборний 216-237, Незалежної України 2-38, Верхня, Скельна, Басейна, Богдана Хмельницького, Одеська, Рекордна, Портова, Трегубенка, Фанатська, 1-21/15, проїзд Леваневського, проїзд Дружний, Сержанта Медведєва, Валерія Лобановського у Дніпровському районі;

хронічного (довготривалого) впливу ($HQ_{chronic}=1,0 \div 1,5$) – населення, що мешкає на вулицях – Реактивна 15-25 у Заводському районі та пров. Станція Передаточна у Шевченківському районі.

Водночас експозиційний вплив PM_{10} знаходиться в межах нормативних значень допустимого ризику. Проведені дослідження носять оціночний (ймовірнісний) характер можливого забруднення ПША в зоні впливу промислових підприємств та потребують проведення інструментальних натурних досліджень атмосферного повітря щодо визначення дисперсного складу пилу НДЗС, складові якого за вмістом фракцій PM_{10} та $PM_{2.5}$ суттєво відрізняються на промислових підприємствах різної господарської діяльності, але доводять необхідність проведення спостережень за їх вмістом в атмосферному повітрі та включення до моніторингових програм.

Під час аналізу рівнів забруднення атмосферного повітря хімічними канцерогенами визначено, що з переліку 7 пріоритетованих ЗР, які входять до складу стаціонарних джерел промислових підприємств, визначених Програмою, належить лише *формальдегід*. Встановлено, що рівні **індивідуального канцерогенного ризику** (ICR) протягом всього життя людини для *формальдегіду* коливаються в наступних межах (на території житлової забудови) – $ICR = 6,9 \times 10^{-9} \div 4,0 \times 10^{-7}$. Такі рівні ризику (ризик протягом життя менший за 1×10^{-6}), які спостерігаються на досліджуваній території, відповідно до рекомендацій ВООЗ належать до зони мінімального ризику та частота, з якою проявляє себе небезпека вважається для суспільства мінімальною, що не відрізняється від звичайних повсякденних ризиків [59], [60]. Додатково розрахований канцерогенний ризик, що може бути, використовуючи отримані рівні концентрацій під час моніторингових досліджень, які проводяться Запорізьким обласним центром з гідрометеорології. За умови максимальних значень (на рівні $0,014 \text{ мг}/\text{м}^3$, що спостерігалися у серпні 2022 року) ризик може знаходитися на рівні $\times 10^{-5}$. Згідно з рекомендаціями ВООЗ такі рівні ризику (більший за 1×10^{-6} та менший, ніж 1×10^{-4}) належать до зони умовно прийнятного (допустимого) ризику, що потребують постійного контролю з боку органів виконавчої влади.

Дослідження щодо ймовірнісних оцінок індивідуального ризику смерті, які були проведені для твердих часток пилу, а саме для респірабельної фракції з діаметром часток менше 10 мкм показали, що рівні індивідуального ризику смерті (IRM) у рецепторних вузлах (розташованих на територіях житлової забудови і прирівняних до неї об'єктів) можуть коливатися в межах – $IRM = 1,9 \times 10^{-5} \div 2,7 \times 10^{-4}$ (додаткові випадки смертей від хвороб серця, інсультів, раку легень, хронічних захворювань легень та респіраторних інфекцій можуть становити до 3 випадків на 10 тис. осіб). Такі рівні ризику (протягом життя $1 \times 10^{-6} < ICR_{total} < 1 \times 10^{-4}$), відповідають зоні умовно прийнятного (допустимого) ризику, але у деяких рецепторних вузлах на межі житлової забудови, що розташована в адміністративних районах наблизених до промислових вузлів Заводського та Шевченківського районів, можуть бути значення ризику на рівні – $ICR_{total} \geq 10^{-4}$ (недопустимі для проживання населення).

З метою визначення зон неприйнятного ризику було розраховано сумарний неканцерогенний ризик від викидів усіх пріоритетованих хімічних речовин, що входять до складу 4935 джерел викидів підприємств I, II групи, перелік яких визначений у Програмі державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації Запоріжжя на 2022-2026 роки, та підприємств III групи, які мають паливовикористовуюче обладнання, що працює на твердих видах палива у вузлах рецепторної сітки.

Дослідження були проведені за умови *гострого* та *хронічного* інгаляційних впливів з урахуванням 7 пріоритетованих ЗР (фенолу, пилу НДЗС (зокрема PM_{10} , $PM_{2.5}$), азоту оксиду, азоту діоксиду, сірководню, сірковуглецю та формальдегіду) та додатково з урахуванням *твердих часток пилу* (PM_{10} та $PM_{2.5}$) у складі *пилу*

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин
суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

НДЗС з метою надання подальших природоохоронних та медико-профілактических заходів.

Перевищення мінімального рівня сумарного неканцерогенного ризику (НІ) від викидів усіх пріоритетованих хімічних речовин у вузлах рецепторної сітки (роздаваних на територіях житлової забудови і прирівняних до неї об'єктів) за умови *гострого інгаляційного впливу* спостерігається (рис. 6.1) на рівні ($HI=1,0 \div 3,0$) майже на всій території міста та згідно з рекомендаціями ВООЗ відносяться до *низьких* рівнів – вплив на здоров'я населення малоймовірний, але можуть спостерігатися слабкі ефекти у чутливих груп населення (діти, вагітні жінки, люди похилого віку та особи з хронічними захворюваннями серцево-судинної та дихальної систем).

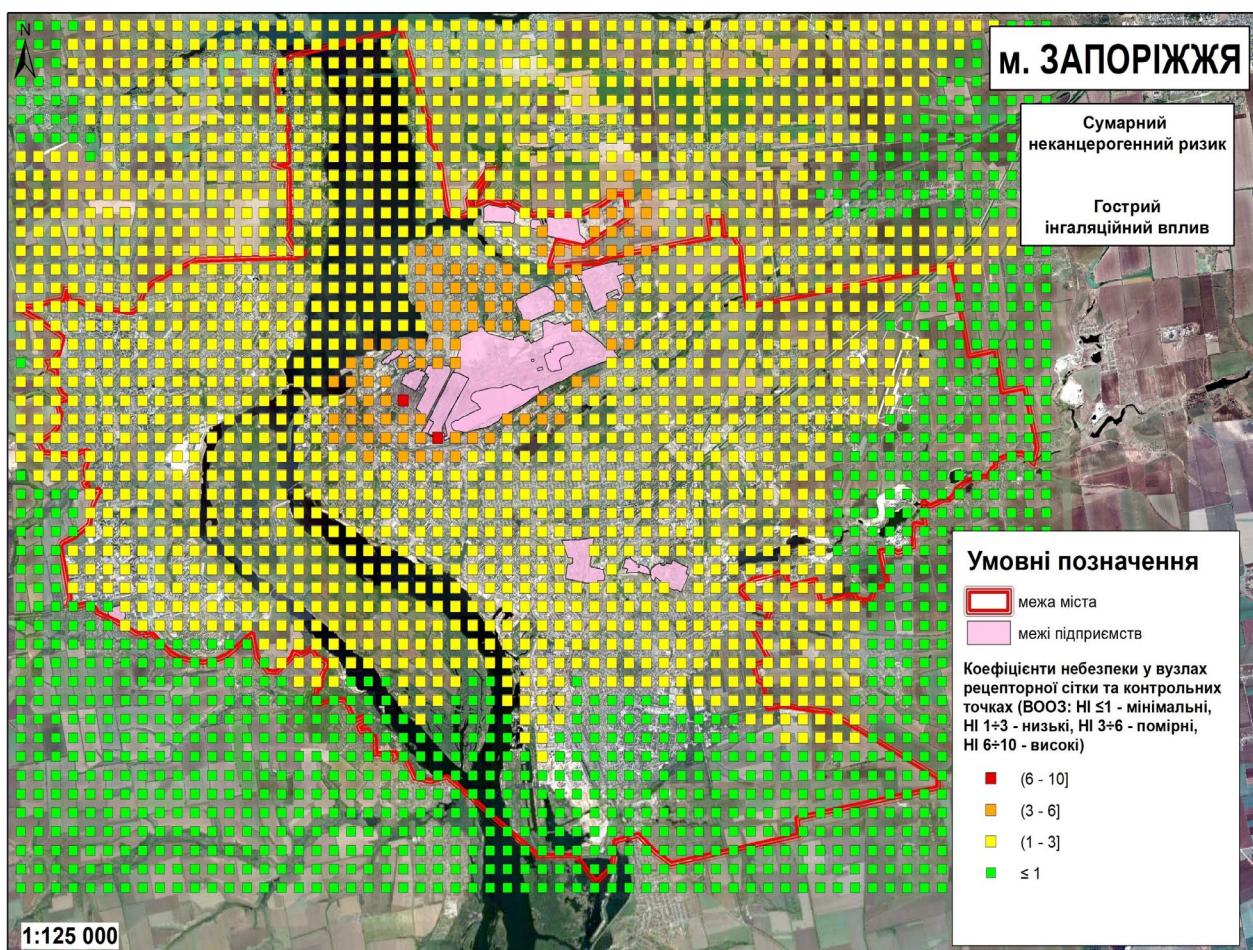


Рис. 6.1 – Рівні сумарного неканцерогенного ризику (НІ) під час оцінок гострих інгаляційних впливів пріоритетних забруднюючих речовин

Зони неприйнятних рівнів ризику ($HI=3,0 \div 6,0$), що за класифікацією ВООЗ відносять до *помірних* рівнів забруднення атмосферного повітря, можна спостерігати на наступних територіях міста по вулицях:

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

- Теплична 1-18, Скворцова 189-229, дачне селище Супутник (по вул. Скворцова), північна частина дачного селища Будівельник 1, Софіївська, Синельниковська 37-113, Електрична 41-111, Автобусна, Билкіна, Мукачівська, Чернівецька, Валова, Магнітна, Горобинова, Миколи Рибнікова, північний лівобережний житловий район Павло-Кічкас (окрім вулиць Лейтенанта Шмідта 156-226, Адмірала Ушакова 30-186, Фінансова 1-112, Олександра Невського 66-116, пров. Ніжинський, Марганцева 7-29) у Заводському районі;
- Зої Космодем'янської, Брянська, Тамбовська, Заводська, Рекордна, Миру, пр. Соборний 167-175, Алюмінієва, Леоніда Жаботинського, Лівобережна, дачне селище Запоріжсталь Сад-4 у Вознесенівському районі;
- Металургів 1-19, пр. Соборний 175-187, Незалежної України, Портова, Фанатська, Рекордна, Трегубенка 1-13, проїзд Леваневського, проїзд Дружний, Богдана Хмельницького 12-29, Валерія Лобановського 1-10 у Дніпровському районі.

Такі рівні ризику можуть призводити до слабких ефектів з боку здоров'я експонованого населення (особливо у чутливих груп), внаслідок подразнюючої дії ЗР. Водночас *високі* ($HI=6,0 \div 10,0$) рівні неприйнятного ризику спостерігаються лише у двох рецепторних вузлах, що розташовані на території промислової зони міста.

Додаткові ймовірнісні розрахунки щодо визначення неприйнятних зон ризику за умови *гострої експозиції* з урахуванням *твердих часток пилу* (PM_{10} та $PM_{2,5}$) у складі *пилу НДЗС* показали, що зони *помірних* рівнів забруднення атмосферного повітря ($HI=3,0 \div 6,0$) можуть охоплювати більшу територію міста та спостерігатися у зонах наступних вулиць:

- Теплична 1-18, Автобусна, Билкіна, Мукачівська, Чернівецька, Валова, Магнітна, Горобинова, Миколи Рибнікова, в межах вулиць Омська, Софіївська, Електрична, Білоцерківська, Машинна та Зеленого Клину, Скворцова 119-229, в межах вулиць Бодянського, Світловодська, Нова, північний лівобережний житловий район Павло-Кічкас (весь житловий район), дачні селища ДСС-1, Монтажник-2, Коксохімік-1, Будівельник-1, Супутник, Супутник ЗТМК, Ветеран, Ювілейний, Фармовщик, Авіатор-88 у Заводському районі, а також дачні селища, розташовані за межами м. Запоріжжя (згідно генплану) – Мичуринець, Жайворонок, Копровик, Електрик, Металург-2, Схід-Хімік, Норіта, Труд, Колосок, Коправик, Сталь-4, Вогнетривник-2, Медик-2, Автомобіліст-89, Конвертер, що межують з Заводським районом;
- Капустяна, Авіаторів, Ігоря Сікорського, Тимірязєва, Шевченка, дачні селища Монтажник, Прогрес-1, Дружба-3, Запріжсталь-2, Абразивщик-1, а також по вулицях – Миколи Краснова, Миколи Корищенка, пров. Станція Передаточна, Олексія Поради, у межах вулиць Садівництва, Волошкова, Мокрянська, Волинська, Передатна, Магістральна, Суліми, Кругова,

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин
суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

- Брюллова, Моторобудівників, Іванова, Восьмого березня, Чорнобаївська, Ферганська, Панфьорова 1-56/19 у Шевченківському районі;
- на території всієї лівобережної частини Вознесенівського району (окрім житлової забудови, що знаходиться в межах вулиць Перемоги 42-131, Патріотична 48/15, шосе Прибережна Автомагістраль);
 - на території всієї лівобережної частини Дніпровського району, а також житлової забудови на правому березі р. Дніпро по бульв. Вінтера та вулицях Лісозаводська, Клубна 2-10, Петра Сагайдачного 50-82, пров. Зоряний, пров. Перлинний;
 - Симфонічна, Осіння, Суха, Ігоря Сікорського, Тимірязєва в Олександрівському районі.

До того ж *високі* рівні ризику спостерігаються у 16 вузлах рецепторної сітки, де 2 знаходяться на межі житлової забудови та прирівняних до неї об'єктів, а саме по вулицях: Демократична 5-30, Футбольна 27-37/25, Досягнень 19-37, Лижна 13-19/9, Морфлотська 51-57, 76,78, Фінальна 38/1-69а, Вогнетривна у Заводському районі.

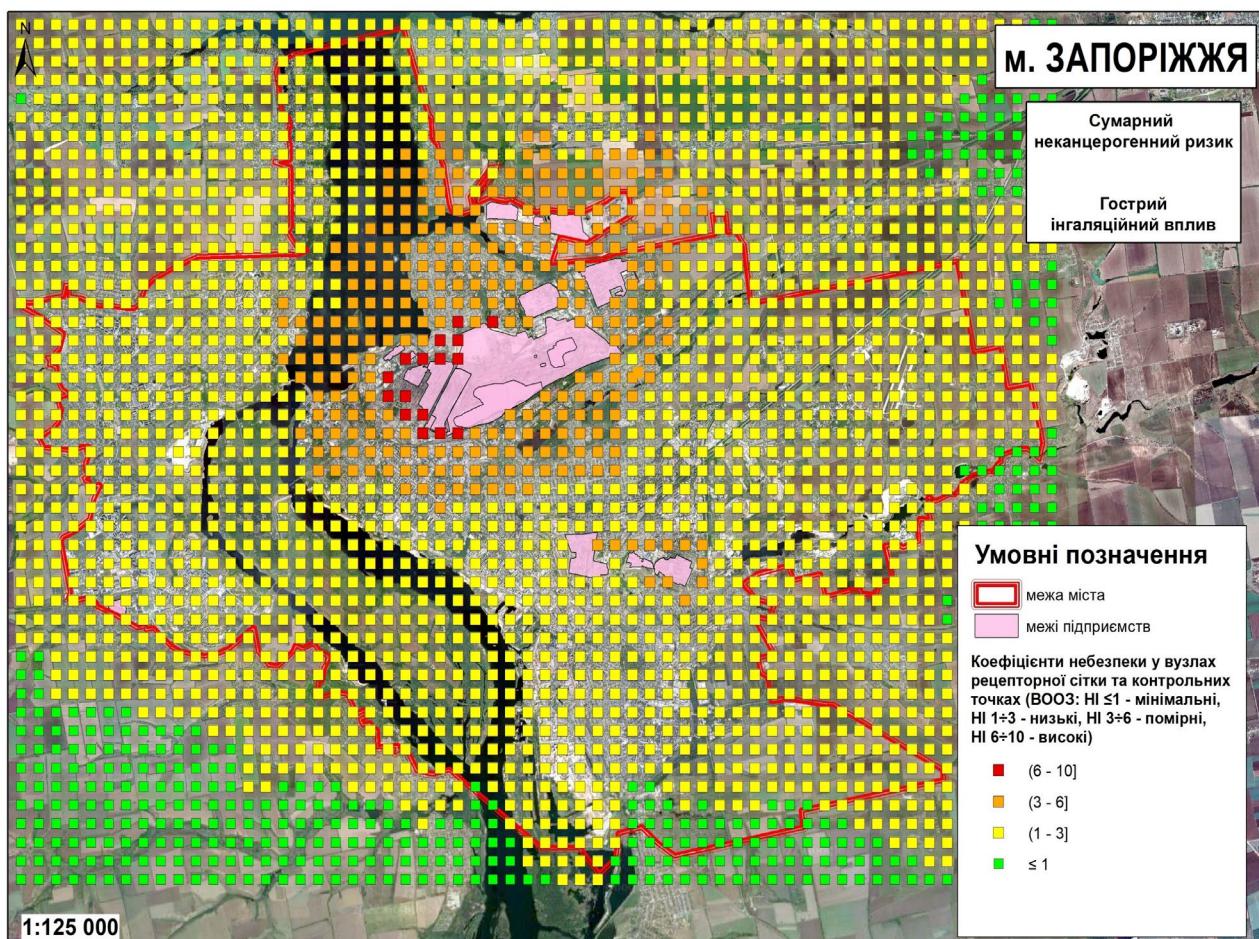


Рис. 6.2 – Рівні сумарного неканцерогенного ризику (НІ) під час оцінок гострих інгаляційних впливів пріоритетних забруднюючих речовин (з урахуванням PM₁₀ та PM_{2.5})

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

У цих точках можуть проявлятися виражені ефекти з боку здоров'я експонованого населення, що може привести до збільшення частоти загострень захворювань серцево-судинної та дихальної систем та передчасної смерті серед людей із зазначеною патологією, що потребує розробки екстрених медико-профілактичних заходів.

Вищепередане є прекрасним «плацдармом» щодо розробки подальших управлінських заходів для організації та удосконалення системи моніторингу якості атмосферного повітря міста та розробки природоохоронних заходів на джерелах, що створюють на території міста неприйнятні рівні ризику.

Дослідження щодо визначення зон неприйнятних рівнів ризику за умови хронічного інгаляційного впливу, на підставі яких розробляються медико-профілактичні програми, показали, що в умовах хронічної (довготривалої) експозиції від 7 пріоритетованих ЗР у зонах мінімальних ($HI \leq 1$) рівнів ризику мешкає все населення міста та лише на деяких територіях частин Заводського та Вознесенівського районів визначено низькі ($HI = 1,0 \div 3,0$) рівні ризику (рис. 6.3). Водночас у чотирьох вузлах рецепторної сітки можуть спостерігатися неприйняті рівні ризику, але вони розташовані на територіях промислових зон.

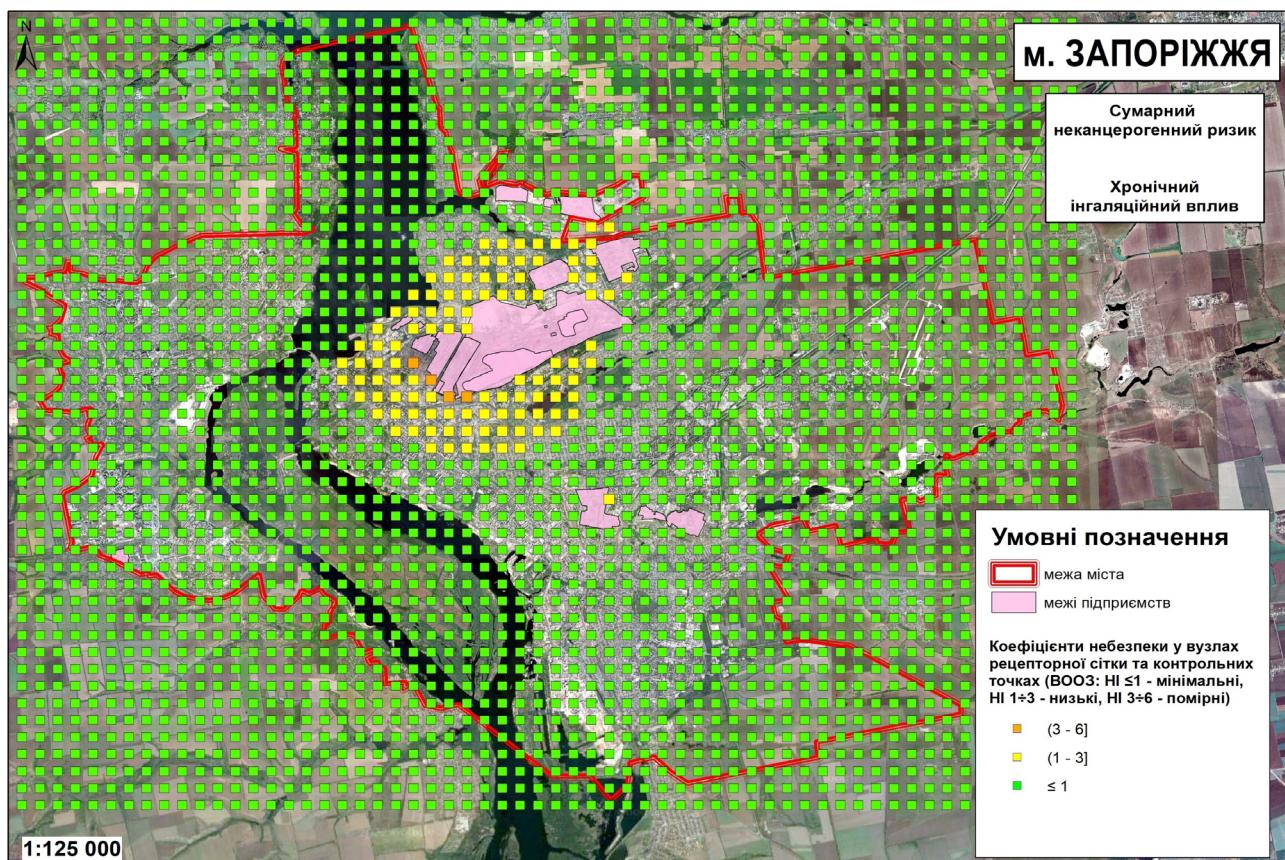


Рис. 6.3 – Рівні сумарного неканцерогенного ризику (НІ) під час оцінок хронічних інгаляційних впливів пріоритетних забруднюючих речовин

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

Аналогічні дослідження проведені за умови хронічного інгаляційного впливу з урахуванням твердих часток пилу (PM_{10} та $PM_{2.5}$) у складі пилу НДЗС показали (рис. 6.4), що у зонах мінімальних рівнів ризику проживає населення Хортицького, Комунарського, частин Дніпровського на правому березі Дніпра, Вознесенівського та Шевченківського районів; низьких – Олександрівського, частин (наблизжених до промислових вузлів) Дніпровського на лівому березі Дніпра, Вознесенівського

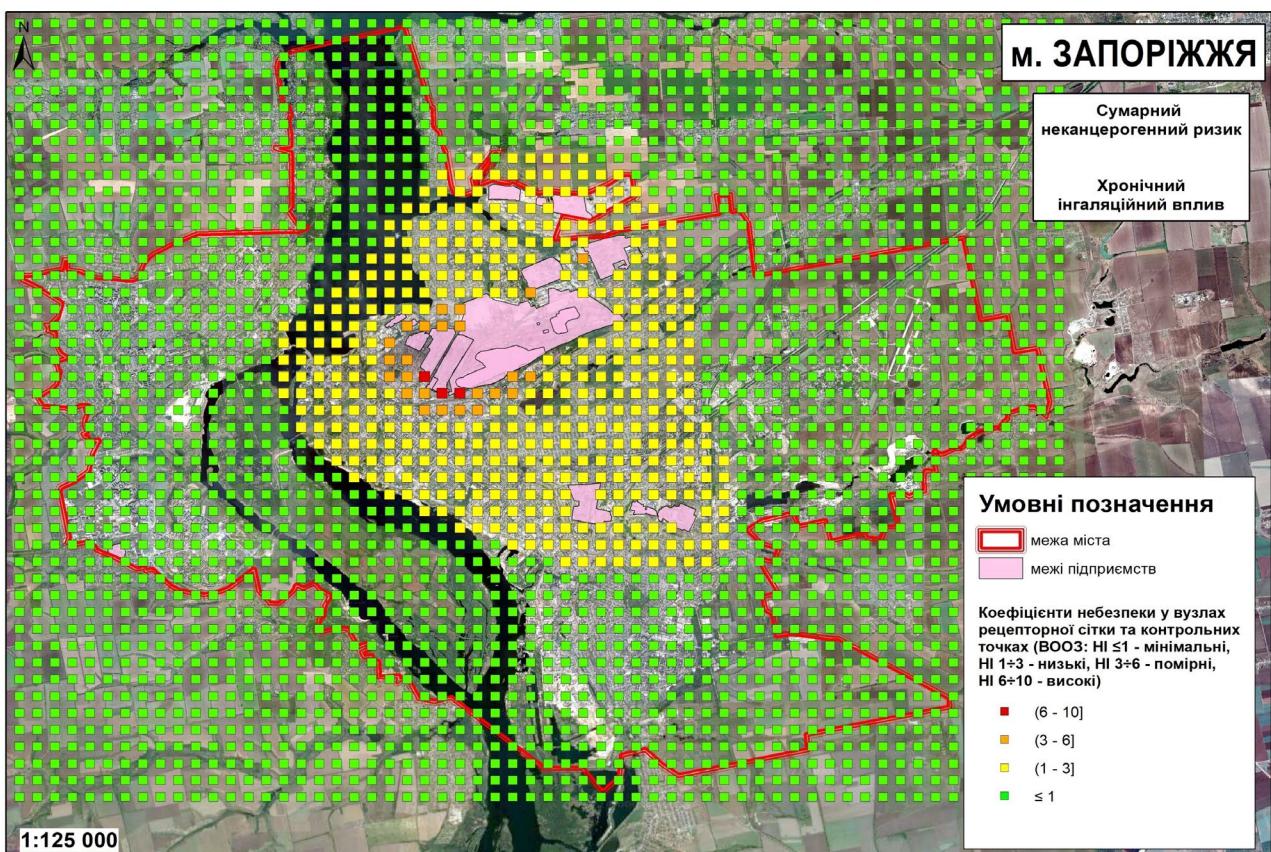


Рис. 6.4 – Рівні сумарного неканцерогенного ризику (НІ) під час оцінок хронічних інгаляційних впливів пріоритетних забруднюючих речовин (з урахуванням PM_{10} та $PM_{2.5}$)

та Шевченківського районів. Водночас на територіях Заводського району, окрім зон низьких рівнів ризику визначаються зони неприйнятного ризику по вулицях: Теплична 1-18, Фінальна, Перспективна у Заводському районі та Брянська, Володимира Грищенка, Зої Космодем'янської, Заводська, шосе Південне 11 у Вознесенівському районі.

6.2. Аналіз ризику та розробка заходів з управління ризиком

Одним з найвагоміших етапів процедури оцінки ризику для здоров'я населення є етап управління ризиком, який базується на врахуванні сукупності політичних, соціальних та економічних оцінок отриманих величин ризику, порівняльної характеристики можливих збитків для здоров'я населення та

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

суспільства в цілому, можливих витрат від реалізації різних варіантів управлінських рішень щодо зниження ризику та тих вигод, які будуть отримані в результаті впровадження профілактичних / медико-екологічних та природоохоронних заходів (наприклад, збереження людського життя, попередження випадків захворювань, зменшення обсягів викидів та ін.) [23], [28], [61]. Реалізація даного етапу можлива за рахунок визначення: 1) зон ризику та розташування населення, що в них проживає, для проведення цілеспрямованих профілактичних / медико-екологічних заходів (зокрема подальших епідеміологічних досліджень); 2) основних джерел викидів, що формують неприйнятні рівні ризику, для проведення природоохоронних заходів [23], [59], [62].

З метою встановлення пріоритетів та виділення кола питань, які потребують першочергової уваги при визначенні ймовірності дії експозиції та встановленні наслідків на етапі управління ризиком, на підставі отриманих результатів було проведено оцінки впливу викидів промислових підприємств на здоров'я експонованого населення м. Запоріжжя. Дослідження передбачали визначення ймовірності розвитку порушень стану здоров'я та аналіз їх обумовленості, з орієнтуванням на ті ЗР, які потенційно представляють найбільшу загрозу для життя та здоров'я людини при короткочасних та тривалих впливах; реєструються в атмосферному повітрі в місцях постійного проживання населення та формують ризики сумації або посилення (синергізму) негативних ефектів при одночасному впливі різних хімічних речовин [23] ,[60].

Отже, проведені та представлені у попередніх розділах дослідження дозволили виконати аналіз залежностей «доза-відповідь» та показали наявність широкого спектру різних негативних впливів ЗР від досліджуваних суб'єктів господарювання по відношенню до критичних органів / систем експонованого населення. Це дозволило оцінити асоційований вплив рівня вмісту того чи іншого компонента (домішки, речовини) в атмосферному повітрі та показників стану здоров'я, пов'язаних з цим рівнем [28], [59] - [62].

Встановлено, що найбільш несприятливими відносно розвитку ймовірнісних шкідливих ефектів для здоров'я населення, що проживає в зонах впливу (неприйнятного ризику) досліджуваних підприємств, можна очікувати ризик розвитку хронічних та гострих ефектів з боку: *органів дихання*, $H_{I,max}=6,2$ (потребує поетапного зниження ризику максимально в 2,1 раза), переважно за рахунок викидів пилу НДЗС (в т.ч. PM_{10} та $PM_{2.5}$), азоту діоксиду та сірководню; *серцево-судинної системи*, $H_{I,max}=6,1$ (потребує поетапного зниження ризику максимально в 2,0 раза) – за рахунок викидів пилу НДЗС (в т.ч. PM_{10} та $PM_{2.5}$), азоту діоксиду та фенолу; а також розвиток *вроджених вад розвитку та онкозахворювань*, $H_{I,max}=2,9$ (в межах допустимого ризику, але потребує контролю) – за рахунок викидів пилу НДЗС (в т.ч. PM_{10} та $PM_{2.5}$), сірковуглецю та формальдегіду.

Проведені дослідження дозволяють визначити коло питань для розробки комплексу **медико-профілактичних заходів, а саме:** медичних, санітарно-

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин
суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

технічних, гігієнічних, педагогічних та соціально-економічних, спрямованих на попередження захворювань та усунення факторів ризику. Як приклад можливої реалізації вищезазначеного в зоні неприйнятного (підвищеного) ризику необхідно:

- проводити регулярні скринінгові огляди населення для раннього виявлення індикаторної патології (зокрема серед чутливих груп – вагітні жінки, діти та люди похилого віку), особливо за адресами по вулицях: Терлична 1-18, Автобусна, Билкіна, Мукачівська, Чернівецька, Валова, Магнітна, Горобинова, Миколи Рибнікова, в межах вулиць Омська, Софіївська, Електрична, Білоцерківська, Машинна та Зеленого Кліну, Скворцова 119-229, в межах вулиць Бодянського, Світловодська, Нова, північний лівобережний житловий район Павло-Кічкас (весь житловий район), дачні селища ДСС-1, Монтажник-2, Коксохімік-1, Будівельник-1, Спутник, Спутник ЗТМК, Ветеран, Ювілейний, Фармовщик, Авіатор-88 у Заводському районі, а також дачні селища, розташовані за межами м. Запоріжжя (згідно генплану) – Мичуринець, Жайворонок, Копровик, Електрик, Металург-2, Схід-Хімік, Норіта, Труд, Колосок, Коправик, Сталь-4, Вогнетривник-2, Медик-2, Автомобіліст-89, Конвертер, що межують з Заводським районом; Капустяна, Авіаторів, Сікорського, Тимірязєва, Шевченка, дачні селища Монтажник, Прогрес-1, Дружба-3, Запріжсталь-2, Абразивщик-1, а також по вулицях – Миколи Краснова, Миколи Корищенка, пров. Станція Передаточна, Олексія Поради, у межах вулиць Садівництва, Волошкова, Мокрянська, Волинська, Передатна, Магістральна, Суліми, Кругова, Брюллова, Моторобудівників, Іванова, Восьмого березня, Чорнобайська, Ферганська, Панфьорова 1-56/19 у Шевченківському районі; на території всієї лівобережної частини Вознесенівського району (окрім житлової забудови, що знаходиться в межах вулиць Перемоги 42-131, Патріотична 48/15, шосе Прибережна Автомагістраль); на території всієї лівобережної частини Дніпровського району, а також житлової забудови на правому березі р. Дніпро по бульв. Вінtera, вулицях Лісозаводська, Клубна 2-10, Петра Сагайдачного 50-82, пров. Зоряний, пров. Перлинний; Симфонічна, Осіння, Суха, Ігоря Сікорського, Тимірязєва в Олександрівському районі;
- передбачити організацію профілактичних програм у вигляді генетичного моніторингу (вагітних жінок) та регулярних скринінгових оглядів (онкопатологій) у зонах високих рівнів ризику, особливо за адресами по вулицях: Терлична 1-18, Фінална, Перспективна, Демократична 5-30, Футбольна 27-37/25, Досягнень 19-37, Лижна 13-19/9, Морфлотська 51-57, 76,78, Вогнетривна у Заводському районі та Брянська, Володимира Грищенка, Зої Космодем'янської, Заводська, шосе Південне 11 у Вознесенівському районі;

- проводити просвітницькі кампанії та профілактичні заходи, спрямовані насамперед на ведення здорового способу життя, зміцнення імунітету та підвищення резистентності організму людини до антропогенних чинників;
- передбачити організацію автоматизованого моніторингу та вжиття заходів щодо своєчасного оповіщення населення під час виникнення НМУ, що зазначено у підрозділі 6.3 Програми;
- перенести соціальні об'єкти (заклади освіти), а саме: Запорізька загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №41, Запорізький ліцей «Логос», Запорізька загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №66, Запорізька гімназія №47 із зони хронічної (постійної) експозиції, що формує неприйнятні рівні ризику (рис. 6.5) та / або також передбачити вжиття заходів щодо своєчасного оповіщення / попередження адміністрацій закладів освіти щодо обмеження перебування дітей на відкритому повітрі; зменшення їх фізичного навантаження, зваження приміщень, перегляду питного режиму тощо (табл. 6.1, рис. 6.6) у разі виникнення НМУ;
- провести додаткове озеленення для поглинання та створення перешкоди розповсюдженню руху забрудненої повітряної маси за напрямками найближчої житлової забудови зі сторони впливу промислових майданчиків та автодоріг шляхом проєктування єдиної зони озеленення для промислових вузлів, тощо.

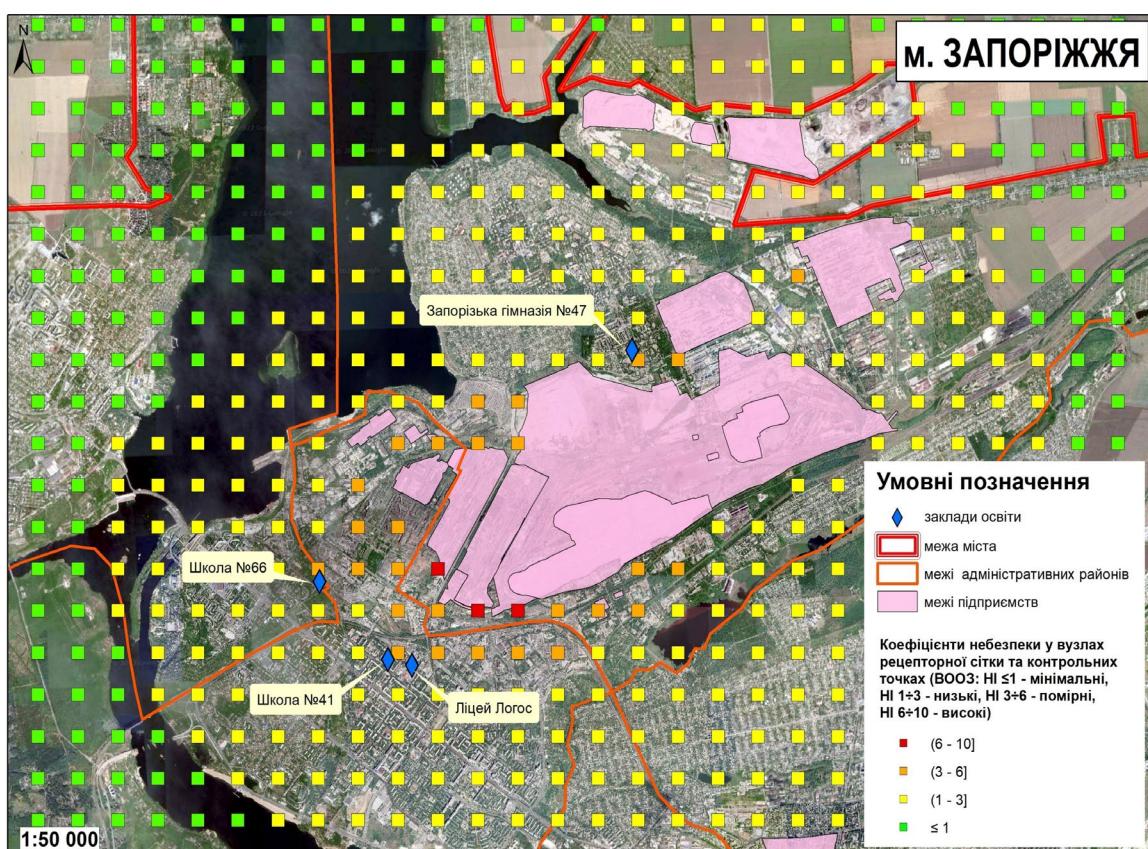


Рис. 6.5 – Заклади освіти, що знаходяться у зонах неприйнятного ризику (хронічний інгаляційний вплив) та потребують перенесення

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

Таблиця 6.1

Перелік закладів освіти м. Запоріжжя, що знаходяться у зонах неприйнятного ризику (гострий інгаляційний вплив) та потребують вжиття заходів щодо своєчасного оповіщення під час виникнення НМУ

№	Навчальний заклад	Адреса
Заклад дошкільної освіти м. Запоріжжя		
Вознесенський район		
1.	Заклад дошкільної освіти №6 (ясла-садок) «Дивокрай»	вул. Якова Новицького, 4а
2.	Заклад дошкільної освіти №18 (яsla-садок) «Бджілка»	пр. Соборний, 212а
3.	Заклад дошкільної освіти №42 (яsla-садок) «Сонечко»	пр. Соборний, 131а
4.	Заклад дошкільної освіти №45 (яsla-садок) «Ліхтарик»	вул. Дивногорська, 6
5.	Заклад дошкільної освіти №126 (яsla-садок) «Сунічка»	вул. Патріотична, 40а
6.	Заклад дошкільної освіти №155 (яsla-садок) «Калинка»	вул. Дмитра Апухтіна, 17
7.	Заклад дошкільної освіти №177 (яsla-садок) «Зіронька»	вул. Перемоги, 15а
8.	Заклад дошкільної освіти №186 (яsla-садок) «Смерека»	вул. Героїв Крут, 2а
Дніпровський район		
9.	Заклад дошкільної освіти (яsla-садок) №5 «Промінь»	вул. Фанатська, 3а
10.	Заклад дошкільної освіти (дитячий садок) №83 «Чижик»	проїзд Сергія Бурлака, 2
11.	Заклад дошкільної освіти (яsla-садок) №151 «Краплинка»	проїзд Дружний, 5а
12.	Заклад дошкільної освіти (яsla-садок) комбінованого типу №192 «Світанок»	вул. Парковий бульвар, 15б
Заводський район		
13.	Заклад дошкільної освіти (яsla-садок) комбінованого типу №22 «Сопілочка»	вул. Софіївська, 220б
14.	Заклад дошкільної освіти (яsla-садок) №163 «Катруся»	вул. Молодіжна, 109
15.	Заклад дошкільної освіти (яsla-садок) комбінованого типу №167 «Каштан»	вул. Радіаторна, 31
16.	Заклад дошкільної освіти (яsla-садок) №171 «Світлячок»	вул. Фільтрова, 25а
17.	Спеціальний заклад дошкільної освіти (яsla-садок) №179 «Золотий півник»	вул. Тенісна, 5а
18.	Заклад дошкільної освіти (яsla-садок) №230 «Черешенька»	вул. Тенісна, 14б
19.	Заклад дошкільної освіти (яsla-садок) №253 «Малятко»	вул. Автобусна, 11
20.	Спеціальний заклад дошкільної освіти (яsla-садок) №254 «Рижик»	вул. Ніжинська, 57а
21.	Заклад дошкільної освіти (яsla-садок) №273 «Пізнайко	вул. Республіканська, 49
22.	Заклад дошкільної освіти (яsla-садок) №12 «Зоренька»	вул. Республіканська, 63б
23.	Заклад дошкільної освіти (яsla-садок) №256 «Пролісок»	вул. Історична, 30
24.	Заклад дошкільної освіти (яsla-садок) №169 «Берегиня»	вул. Республіканська, 86

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

№	Навчальний заклад	Адреса
25.	Дошкільний підрозділ Запорізької початкової школи «Барвінок»	вул. Мирослава Симчича, 63а
Школи, гімназії, ліцеї м. Запоріжжя		
Вознесенський район		
1.	Комунальний заклад «Запорізький обласний спортивний ліцей» Запорізької обласної ради	вул. Патріотична, 7
2.	Запорізька гімназія №28	вул. В'ячеслава Зайцева, 16
3.	Запорізька гімназія №39	вул. Дмитра Апухтіна, 16
4.	Запорізька гімназія №41	вул. Миру, 6
5.	Запорізька гімназія №58	вул. Поточна, 7
6.	Запорізький ліцей №71	пр. Маяковського, 8
7.	Запорізький класичний ліцей	вул. Леоніда Жаботинського, 23
8.	Запорізька загальноосвітня вечірня школа ІІ-ІІІ ступенів №31	вул. Північне шосе, 37
9.	Запорізький ліцей «Логос»	вул. Рекордна, 27а
10.	Запорізька гімназія «Контакт»	вул. Седова, 1в
11.	Запорізький ліцей «OPT-Алеф»	вул. Сталеварів, 21б пр. Маяковського, 14
Дніпровський район		
12.	Запорізька гімназія №30	вул. Парковий бульвар, 4
13.	Запорізький ліцей №31	вул. Фанатська, 4
14.	Запорізька гімназія №50	вул. Богдана Хмельницького, 22
15.	Запорізька гімназія № 62	вул. Незалежної України, 9
16.	Запорізька гімназія №66	вул. Рекордна, 1
Заводський район		
17.	Запорізька початкова школа «Барвінок»	вул. Історична, 67а
18.	Запорізька гімназія №13	вул. Селищна, 50 (тимчасово закрита)
19.	Запорізька гімназія №21	вул. Машинна, 117
20.	Запорізька гімназія №33	вул. Ніжинська, 40
21.	Запорізька гімназія №36	вул. Билкіна, 12
22.	Запорізька гімназія №46	вул. Павлокічкаська, 29
23.	Запорізька гімназія №47	вул. Павлокічкаська, 9
24.	Запорізька гімназія №54	вул. Соснова, 24
25.	Запорізький навчально-виховний комплекс №67	вул. Радіаторна, 26
26.	Запорізька гімназія № 75	вул. Історична, 92
29.	Школа-інтернат «Оберіг»	вул. Тенісна, 14б

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

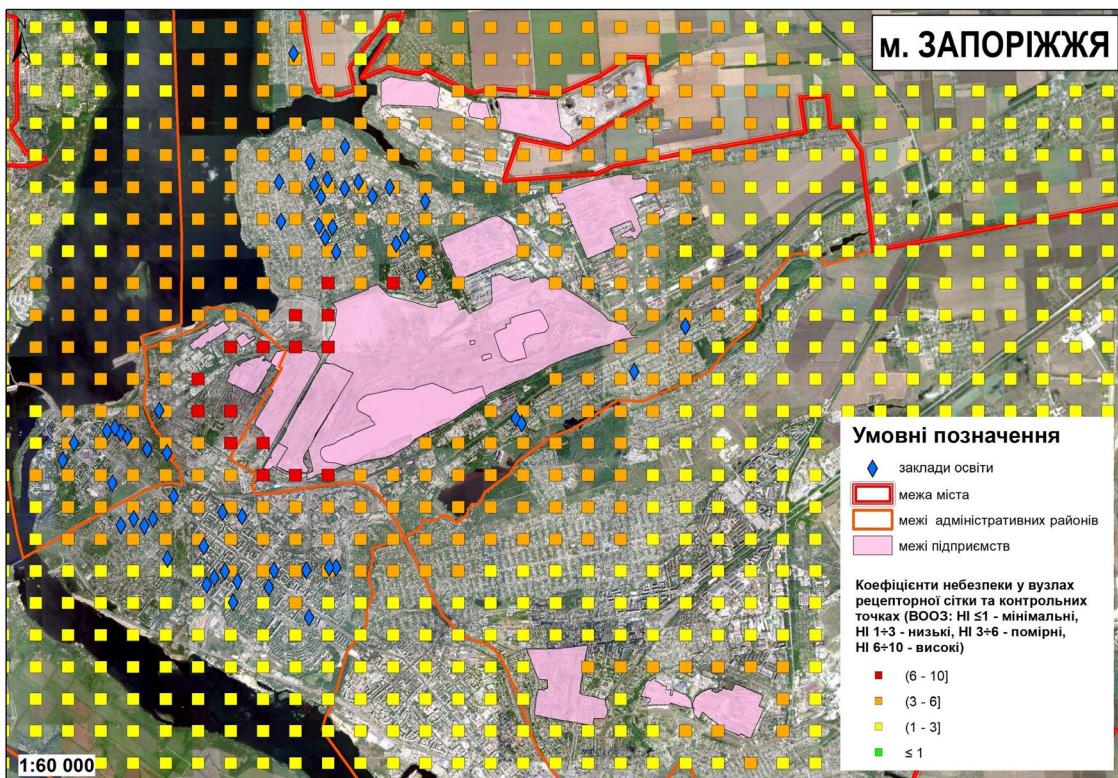


Рис. 6.6 – Заклади освіти, що знаходяться у зонах неприйнятного ризику (гострий інгаляційний вплив) та потребують вжиття заходів щодо своєчасного оповіщення під час виникнення НМУ

Слід зауважити!, що за умови наявності вихідних даних щодо кількості експонованого населення з урахуванням гендерної та вікової характеристик; медичних показників стану здоров'я населення (зокрема, захворюваність та смертність за певними класами хвороб згідно з МКХ-10) необхідно провести епідеміологічні дослідження для кількісних оцінок взаємозв'язку між забрудненням атмосферного повітря певними ЗР та виникненням можливих додаткових (передчасних) випадків смерті, захворюваності серед експонованого населення та соціально-економічних збитків для розробки цільових медико-екологічних заходів у вигляді профілактичних програм.

З метою надання пропозицій щодо розробки **природоохоронних заходів** та мінімізації фінансових, фізичних, матеріальних капіталовкладень, на підставі отриманих результатів моделювання усереднених концентрацій ЗР в ПША та оцінок ризику для здоров'я населення (див. розділ підрозділ 5.3 та 6.1 Програми), було проведено пріоритетизацію джерел викидів досліджуваних промислових підприємств.

Таким чином для ЗР, які створюють у вузлах рецепторної сітки на території міста (зокрема в адміністративних районах міста) високі рівні концентрацій та неприйнятні рівні ризику (зокрема пил НДЗС, азоту діоксид та сірководень) було

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

визначено основні джерела їх викидів та виконано оцінки їх внеску (у відсотках, %) в загальне забруднення атмосферного повітря.

Азоту діоксид (присутній у викидах 1332 ДВ):

- Заводський район, де найвищий внесок належить наступним ДВ: ПАТ «Запоріжсталь» – №115 (7,1 %), №116 (7,0 %), №3061 (2,0 %), №№3071, 3081 (по 1,9 % кожне); ПРАТ «Запоріжкокс» – №324 (4,5 %); АТ «Запорізький завод феросплавів» – №20304 (3,4 %); Філія Концерну «Міські теплові мережі» Дніпровського району – №2001 (3,0 %); інші ДВ промислових підприємств – ≤ 1,9 % від кожного окремого ДВ (рис. 6.7).
- Вознесенівський район: Філії Концерну «Міські теплові мережі» Дніпровського – №2001 (7,8 %), №3001 (2,4 %), Шевченківського – №6001 (1,9 %), Комунарського районів – №101 (1,8 %); ПАТ «Запоріжсталь» – №115 (4,8 %), №116 (4,8 %); АТ «Запорізький завод феросплавів» – №20304 (4,7 %); ПРАТ «Запоріжвогнетрив» – №65 (3,1 %); ПРАТ «Укрграфіт» – №205 (2,1 %); ПРАТ «Запоріжкокс» – №324 (1,7 %); інші ДВ промислових підприємств – ≤ 1,7 % від кожного окремого ДВ (рис. 6.8).
- Дніпровський район: Філії Концерну «Міські теплові мережі» Дніпровського – №2001 (7,5 %), №3001 (2,4 %), Комунарського – №101 (2,1 %), Шевченківського – №6001 (1,9 %), Вознесенівського районів – №1001 (1,2 %); АТ «Запорізький завод феросплавів» – №20304 (4,4 %); ПАТ «Запоріжсталь» – №№115, 116 (по 3,1 % кожне); ПРАТ «Запоріжкокс» – №324 (2,4 %), №506 (2,0 %); ПРАТ «Запоріжвогнетрив» – №65 (2,3 %); інші ДВ промислових підприємств – ≤ 1,2 % від кожного окремого ДВ (рис. 6.9).
- Шевченківський район: АТ «Запорізький завод феросплавів» – №20304 (4,5 %); ПАТ «Запоріжсталь» – №№115, 116 (по 3,6 % кожне), №№3131, 3101 (по 2,1 % кожне), №№3061, 3081, 3091, 3071, 3111 (по 2,0 % кожне); Філії Концерну «Міські теплові мережі» Дніпровського району – №2001 (3,1 %); ПРАТ «Запоріжкокс» – №324 (3,1 %); інші ДВ промислових підприємств – ≤ 2,0 % від кожного окремого ДВ (рис. 6.10).
- Олександрівський район: ПАТ «Запоріжсталь» – №115 (10,6 %), №116 (10,1 %); АТ «Запорізький завод феросплавів» – №20304 (6,7 %); ПРАТ «Запоріжкокс» – №324 (4,5 %), №506 (4,0 %); ПРАТ «Укрграфіт» – №205 (2,8 %); Філії Концерну «Міські теплові мережі» Дніпровського – №2001 (3,5 %), Комунарського – №101 (2,2 %), Хортицького – №1001 (1,8 %), Олександрівського районів – №1001 (1,4 %); інші ДВ промислових підприємств – ≤ 1,8 % від кожного окремого ДВ (рис. 6.11).

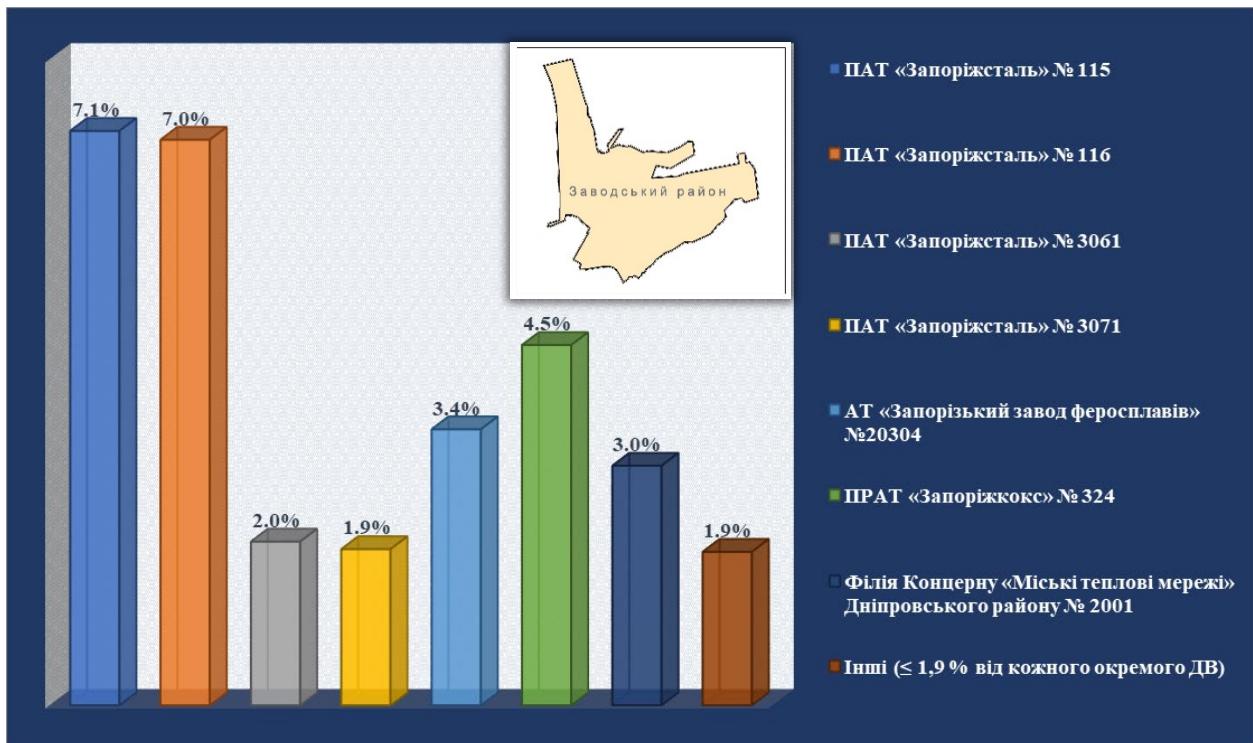


Рис. 6.7 – Внесок основних ДВ в загальне забруднення атмосферного повітря азотом діоксидом у Заводському районі

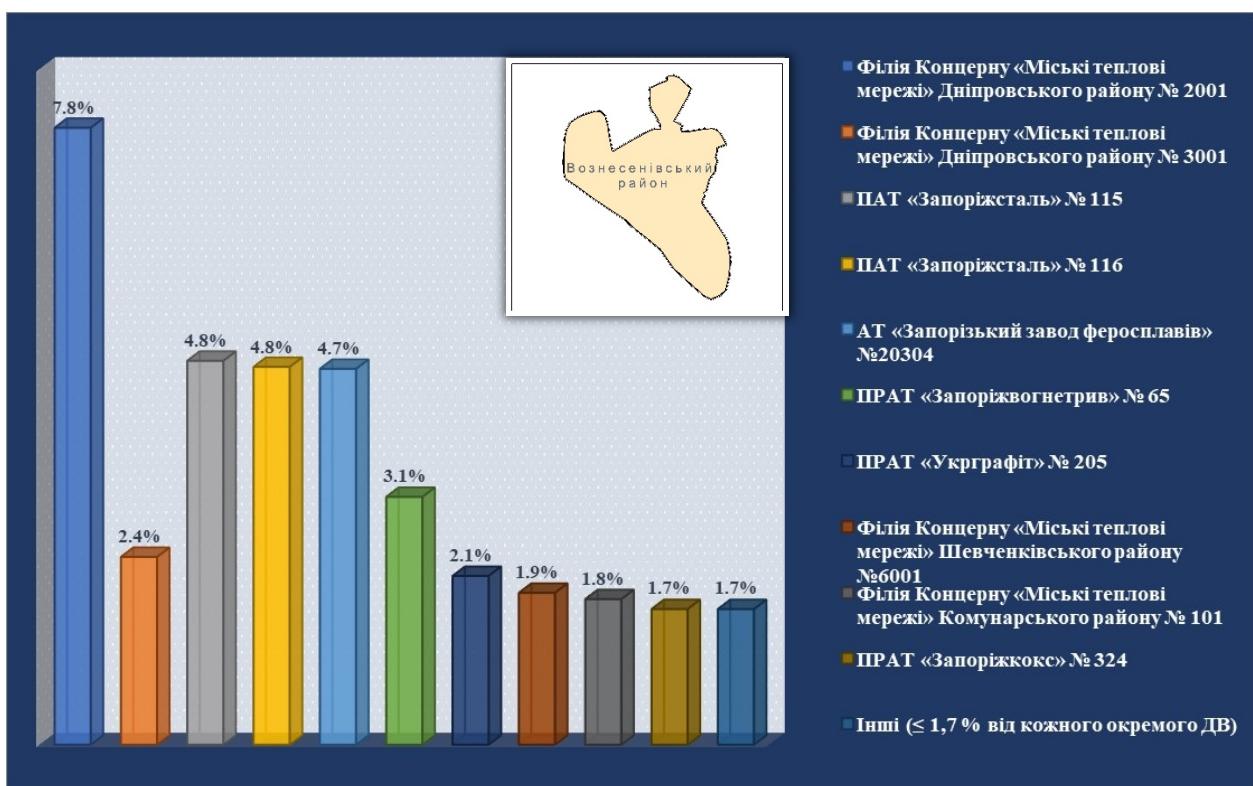


Рис. 6.8 – Внесок основних ДВ в загальне забруднення атмосферного повітря азотом діоксидом у Вознесенівському районі

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

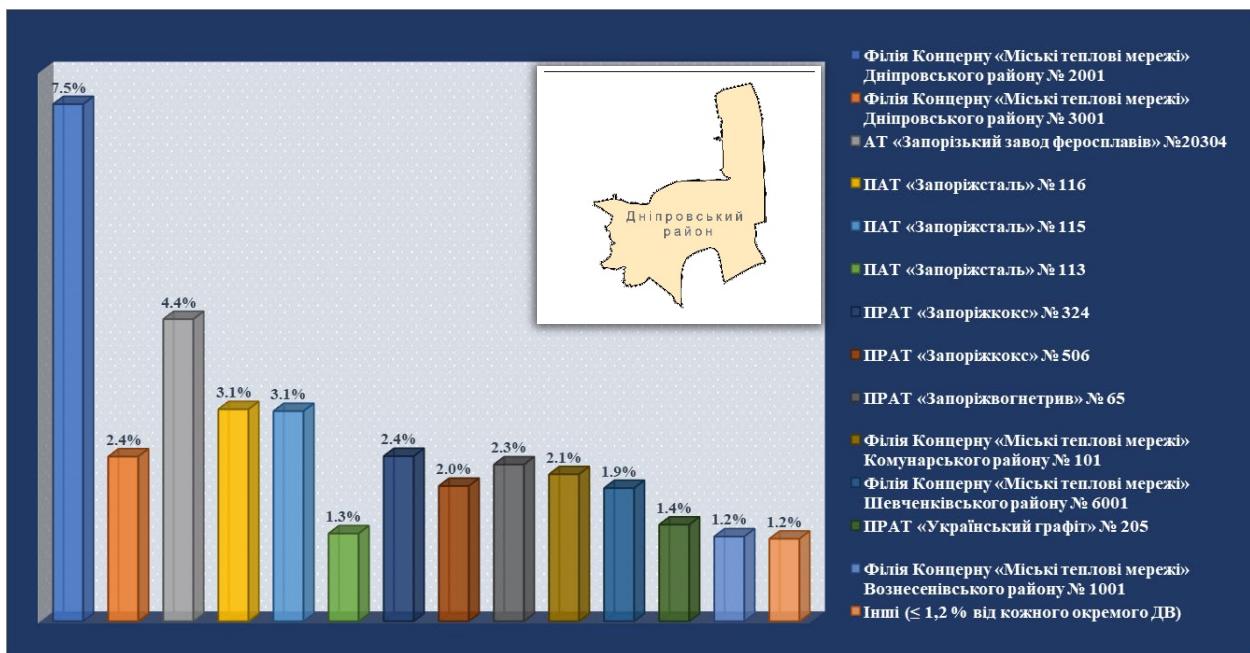


Рис. 6.9 – Внесок основних ДВ в загальне забруднення атмосферного повітря азотом діоксидом у Дніпровському районі

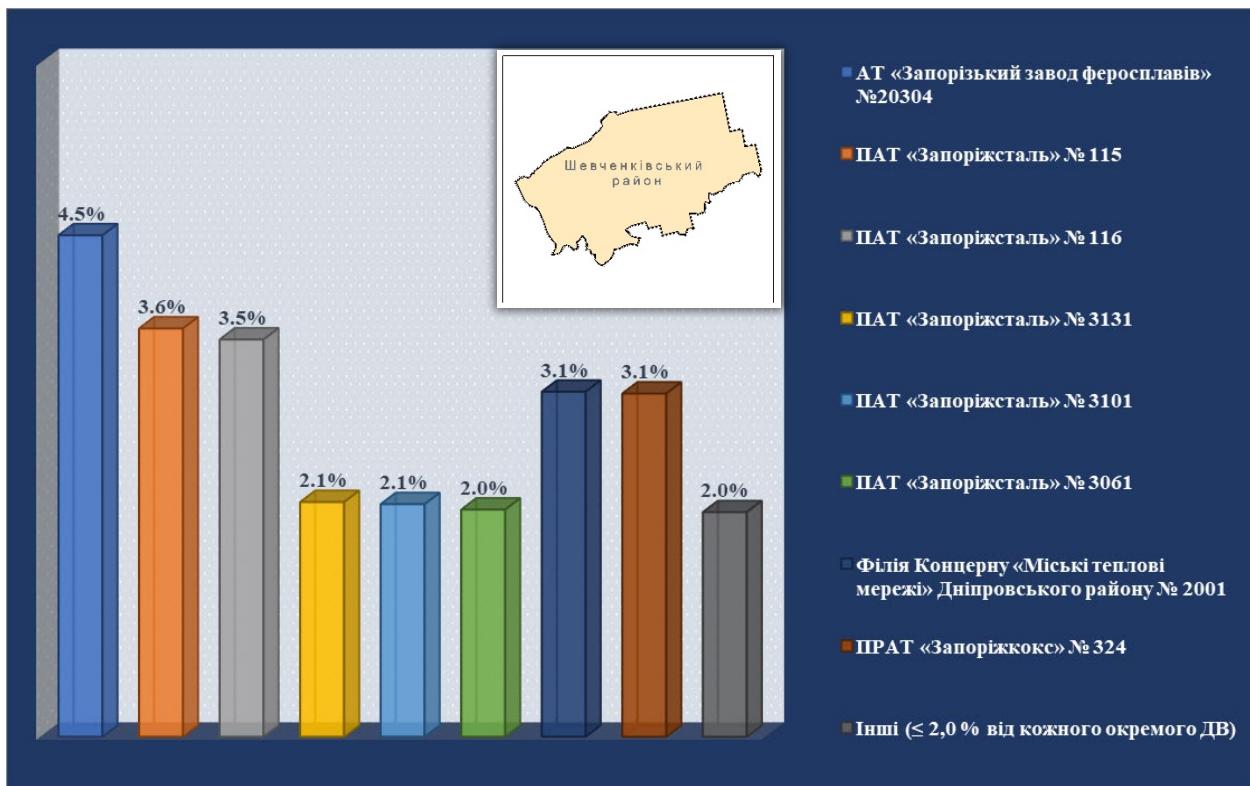


Рис. 6.10 – Внесок основних ДВ в загальне забруднення атмосферного повітря азотом діоксидом у Шевченківському районі

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

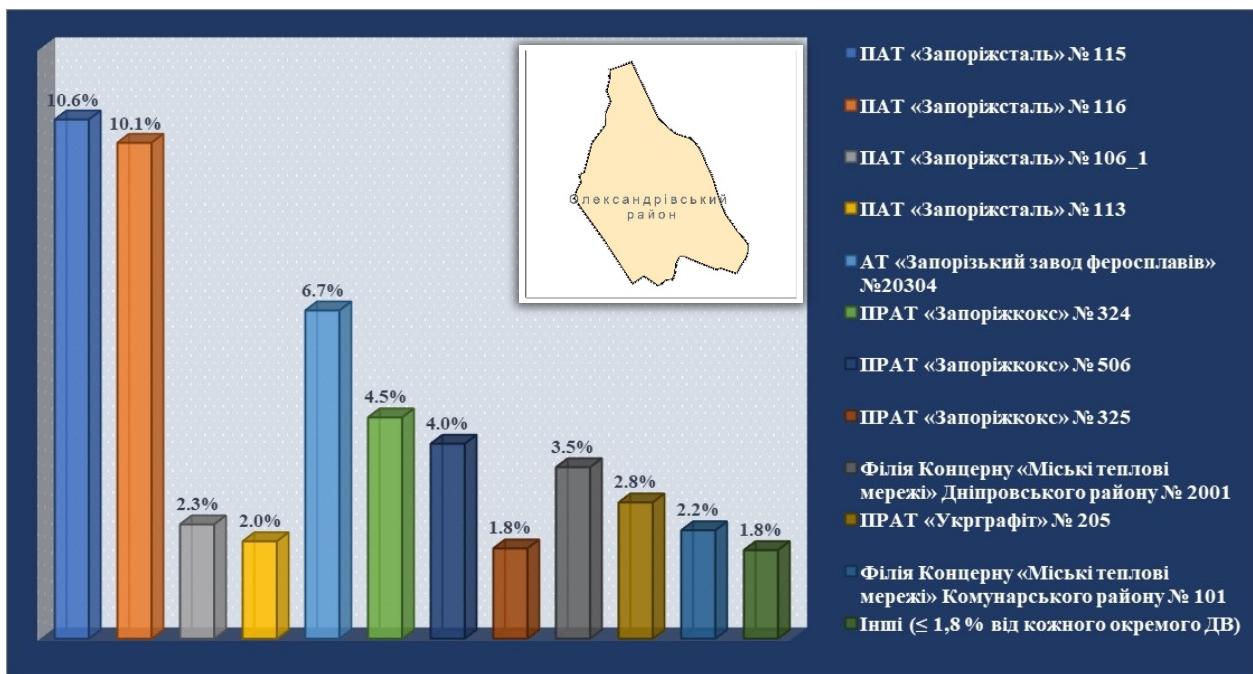


Рис. 6.11 – Внесок основних ДВ в загальне забруднення атмосферного повітря азотом діоксидом в Олександрівському районі

Враховуючи п. 5.3, 6.1 Програми для вищевказаних ДВ були оцінені та розраховані необхідні обсяги поетапного зниження викидів азоту діоксиду для досягнення на територіях, де проживає населення, прийнятних рівнів ризику згідно з вітчизняними та міжнародними вимогами до якості атмосферного повітря (зокрема рекомендацій ВООЗ). Впровадження природоохоронних заходів, у межах реалізації Програми для азоту діоксиду, пропонується здійснити у два етапи на наступних ДВ (табл. 6.2):

I етап – 2024-2027 рр.

- АТ «Запорізький завод феросплавів» – на ДВ №20304 на 7,08 г/с (дотримання на рівні 28,33 г/с); ПРАТ «Запоріжкокс» – №324 на 1,55 г/с (13,94 г/с), №506 на 0,17 г/с (3,16 г/с); ПРАТ «Укрграфіт» – №205 на 0,18 г/с (10,35 г/с); ПРАТ «Запоріжвогнетрив» – №65 на 1,88 г/с (16,94 г/с); ПАТ «Запоріжсталь» – №115 на 4,81 г/с (27,23 г/с), №116 на 4,81 г/с (27,27 г/с), №3061 на 1,09 г/с (9,83 г/с), №3071 на 1,06 г/с (9,58 г/с), №3081 на 1,06 г/с (9,58 г/с), №3091 на 1,06 г/с (9,58 г/с), №3101 на 1,12 г/с (10,08 г/с), №3111 на 1,06 г/с (9,58 г/с), №3131 на 1,06 г/с (9,58 г/с); Філії Концерну «Міські теплові мережі» Дніпровського – №2001 на 0,96 г/с (8,63 г/с), №3001 на 0,068 г/с (1,29 г/с), Шевченківського – №6001 на 0,11 г/с (2,07 г/с), Комунарського – №101 на 0,25 г/с (4,80 г/с), Хортицького – №1001 на 0,14 г/с (2,68 г/с), Олександрівського – №1001 на 1,49 г/с (13,44 г/с), Вознесенівського районів – №1001 на 0,22 г/с (4,18 г/с); на усіх ДВ промислових підприємств III групи, які мають паливовикористовуюче обладнання, що працює на твердих видах

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

палива (див. табл. 5.1) забезпечити зменшення передбачених обсягів викидів наданих у вихідних даних відповідно до документів дозвільного характеру на 1 %.

ІІ етап – 2028-2029 pp.

- АТ «Запорізький завод феросплавів» – на ДВ №20304 на 5,67 г/с (дотримання на рівні 22,66 г/с); ПРАТ «Запоріжкокс» – №324 на 1,39 г/с (12,55 г/с), №506 на 0,16 г/с (3,0 г/с); ПРАТ «Укрграфіт» – №205 на 0,17 г/с (10,18 г/с); ПРАТ «Запоріжвогнетрив» – №65 на 1,69 г/с (15,25 г/с); ПАТ «Запоріжсталь» – №115 на 2,72 г/с (24,51 г/с), №116 на 2,73 г/с (24,54 г/с), №3061 на 0,98 г/с (8,85 г/с), №3071 на 0,96 г/с (8,62 г/с), №3081 на 0,96 г/с (8,62 г/с), №3091 на 0,96 г/с (8,62 г/с), №3101 на 1,0 г/с (9,08 г/с), №3111 на 0,96 г/с (8,62 г/с), №3131 на 0,96 г/с (8,62 г/с); Філії Концерну «Міські теплові мережі» Дніпровського – №2001 на 0,86 г/с (7,77 г/с), №3001 на 0,064 г/с (1,23 г/с), Шевченківського – №6001 на 0,1 г/с (1,97 г/с), Комунарського – №101 на 0,24 г/с (4,56 г/с), Хортицького – №1001 на 0,13 г/с (2,55 г/с), Олексandrівського районів – №1001 на 1,34 г/с (12,1 г/с), Вознесенівського районів – №1001 на 0,21 г/с (3,97 г/с); на інших ДВ промислових підприємств III групи, які мають паливовикористовуюче обладнання, що працює на твердих видах палива (див. табл. 5.1) забезпечити зменшення передбачених обсягів викидів наданих у вихідних даних відповідно до документів дозвільного характеру на 1 %.

Таблиця 6.2
Розраховані обсяги поетапного зниження викидів азоту діоксиду

№ п/п	Підприємство	№ ДВ	І етап – 2024-2027 pp.		ІІ етап – 2028-2029 pp.	
			Зниження, г/с	Дотримання на рівні, г/с	Зниження, г/с	Дотримання на рівні, г/с
1.	АТ «Запорізький завод феросплавів»	20304	7,08	28,33	5,67	22,66
2.	ПРАТ «Запоріжкокс»	324	1,55	13,94	1,39	12,55
		506	0,17	3,16	0,16	3,0
3.	ПРАТ «Укрграфіт»	205	0,18	10,35	0,17	10,17
4.	ПРАТ «Запоріжвогнетрив»	65	1,88	16,94	1,69	15,25
5.	ПАТ «Запоріжсталь»	115	4,81	27,23	2,72	24,51
		116	4,81	27,27	2,73	24,54
		3061	1,09	9,83	0,98	8,85
		3071	1,06	9,58	0,96	8,62
		3081	1,06	9,58	0,96	8,62
		3091	1,06	9,58	0,96	8,62
		3101	1,12	10,08	1,0	9,08
		3111	1,06	9,58	0,96	8,62
		3131	1,06	9,58	0,96	8,62
6.	Філії Концерну Дніпровського району	2001	0,96	8,63	0,86	7,77
		3001	0,068	1,29	0,064	1,23

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

№ п/п	Підприємство	№ ДВ	І етап – 2024-2027 рр.		ІІ етап – 2028-2029 рр.	
			Зниження, г/с	Дотримання на рівні, г/с	Зниження, г/с	Дотримання на рівні, г/с
«Міські теплові мережі»	Шевченківського району	6001	0,11	2,07	0,1	1,97
	Комунарського району	101	0,25	4,80	0,24	4,56
	Хортицького району	1001	0,14	2,68	0,13	2,55
	Олександрівського району	1001	1,49	13,44	1,34	12,10
	Вознесенівського району	1001	0,22	4,18	0,21	3,97

На підставі аналізу проведених розрахунків, можливостей технічної реалізації та ефективності запропонованих природоохоронних заходів, промисловими підприємствами були надані додаткові пропозиції, а саме:

АТ «Запорізький завод феросплавів» пропонується на ДВ №20304 скорочення обсягів викиду азоту діоксиду на 35,417 г/с, на противагу запропонованих Програмою – 12,75 г/с з терміном реалізації заходу у 2025 р. (табл. 6.2).

ПАТ «Запоріжсталь» пропонується замість ДВ №№115,116 (із скороченням обсягів викидів азоту діоксиду на 15,07 г/с) додатково включити ДВ №113 (зменшення викиду на 2,517 г/с; термін реалізації 2024-2027 рр.; 2029 р.), №408 (на 1,723 г/с; термін реалізації 2029 р.), №№2382, 2383 (на 0,409 г/с; термін реалізації 2027-2029 рр.), №№502-515 (на 0,472 г/с; термін реалізації 2024-2027 рр.), №№548-565 (на 3,5 г/с; термін реалізації 2028-2029 рр.). На ДВ №№306-313, 3061-3131 для досягнення ефективності запропонованих Програмою заходів, підприємством додатково запропоновано зупинку однієї з мартенівських печей, що дозволить скоротити обсяги викидів азоту діоксиду на 19,495 г/с (термін реалізації 2028-2029 рр.). Отже запропоновані підприємством додаткові природоохоронні заходи дозволять скоротити обсяги викидів азоту діоксиду на 37,371 г/с, замість визначених Програмою на рівні 29,36 г/с (табл. 6.2).

Сірководень (присутній у викидах 162 ДВ):

- перевищення концентрацій (див. п. 5.3 Програми) визначено лише у рецепторних точках Заводського району, де найвищий внесок належить наступним ДВ: ПРАТ «Запоріжкокс» – №321 (26,9 %), №628 (3,9 %), №322 (3,8 %), №608 (3,5 %); ПАТ «Запоріжсталь» – №692 (13,3 %), №801 (7,9 %), №4022 (3,9 %); інші ДВ промислових підприємств – ≤ 3 % від кожного окремого ДВ (рис. 6.12).

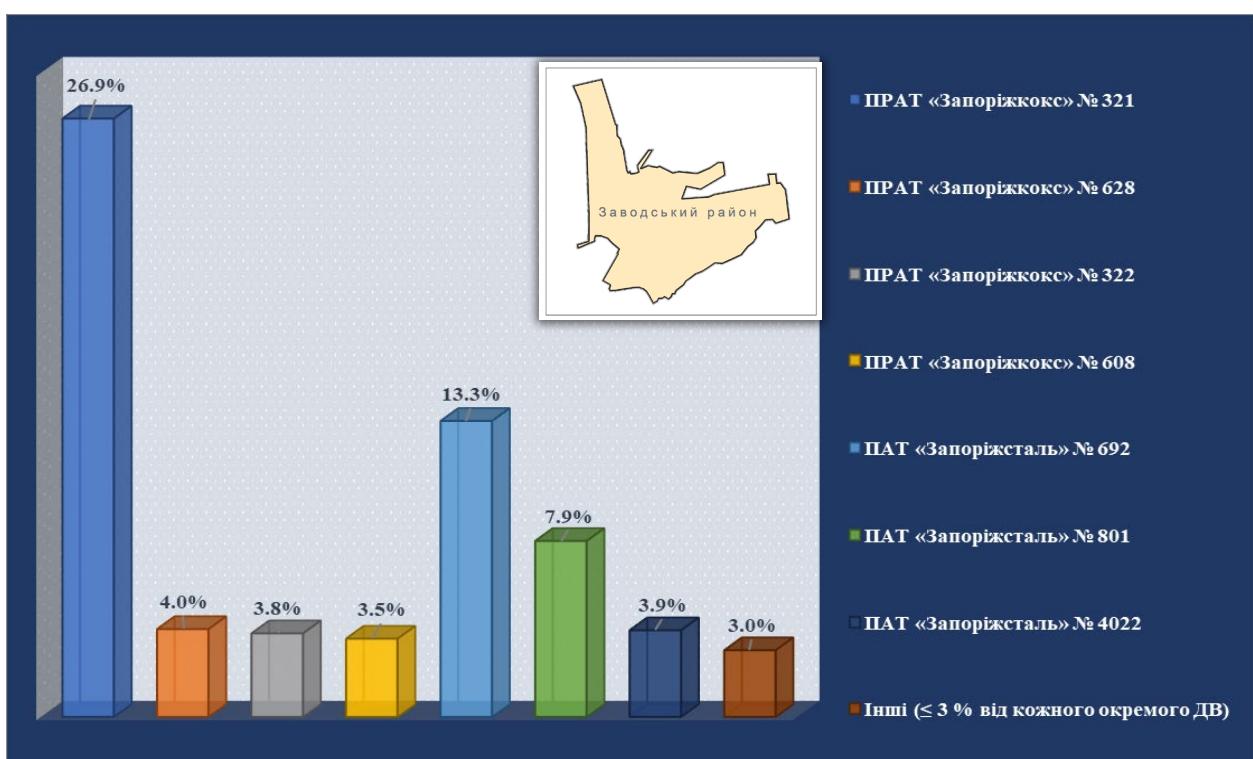


Рис. 6.12 – Внесок основних ДВ в загальне забруднення атмосферного повітря сірководнем у Заводському районі

Вищевказані ДВ для досягнення рівнів прийнятного ризику для здоров'я населення (на межі найближчої житлової забудови) потребують впровадження природоохоронних заходів шляхом зменшення викидів сірководень на наступних ДВ (табл. 6.3), а саме: ПРАТ «Запоріжкокс» – №321 на 0,0034 г/с (дотримання на рівні 0,064 г/с), №628 на 0,001 г/с (0,018 г/с), №322 на 0,0034 г/с (0,064 г/с), №608 на 0,0009 г/с (0,017 г/с); ПАТ «Запоріжсталь» – №692 на 0,012 г/с (0,23 г/с), №801 на 0,0083 г/с (0,16 г/с), №4022 на 0,0028 г/с (0,054 г/с); на інших ДВ промислових підприємств м. Запоріжжя (див. табл. 5.1) передбачити дотримання обсягів викидів наданих у вихідних даних відповідно до документів дозвільного характеру.

Таблиця 6.3

Розраховані обсяги зниження викидів сірководню

№ п/п	Назва підприємства	№ ДВ	I етап 2024-2027 рр. Зниження, г/с	Дотримання на рівні, г/с
1.	ПРАТ «Запоріжкокс»	321	0,0034	0,064
		628	0,001	0,018
		322	0,0034	0,064
		608	0,0009	0,017
2.	ПАТ «Запоріжсталь»	692	0,012	0,23
		801	0,0083	0,16
		4022	0,0028	0,054

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

Пил НДЗС (присутній у викидах 2216 ДВ):

- перевищення визначено лише у рецепторних точках Вознесенівського району (див. п. 5.3 Програми), де найвищий внесок належить наступним ДВ: ПАТ «Запоріжсталь» – №302 (12,0 %), №101 (10,2 %), №200 (8,7 %), №113 (2,8 %), №1122 (2,2 %), №1124 (2,2 %), №1123 (2,2 %), №221 (2,0 %), №210 (1,3 %), №117 (1,1 %), №315 (1,1 %); ПРАТ «Дніпроспецсталь» – №101_1 (1,4 %), №102_1 (1,1 %); ПРАТ «Запоріжкокс» – №209 (2,1 %); ПРАТ «Запоріжсклофлюс» – №2 (1,2 %); інші ДВ промислових підприємств – ≤ 1 % від кожного окремого ДВ (рис. 6.13).

Як вже було зазначено у підрозділах 3.2, 5.3 та 6.1 Програми, то найвищі рівні ризику для здоров'я населення можуть створювати викиди PM_{2.5}, які входять до складу пилу НДЗС, що підтверджується й даними моніторингових спостережень, які проводяться у місті. Також було визначено основні ДВ та оцінено їх внески (у відсотках, %) в загальне забруднення PM_{2.5} (окрім по адміністративних районах) для впровадження природоохоронних заходів з метою досягнення нормативних показників по пиловому забрудненню в місті.

PM_{2.5} (присутні у викидах 2216 ДВ):

- Заводський район: ПАТ «Запоріжсталь» – ДВ №302 (20,4 %), №200 (11,8 %), №101 (9,2 %), №113 (4,1 %), №315 (4,0 %), №221 (2,8 %), №210 (1,3 %); ПРАТ «Дніпроспецсталь» – №101_1 (2,2 %), №101 (1,1 %), №102_1 (1,8 %), №102 (1,0 %); ПРАТ «Запоріжкокс» – №306 (1,9 %); інші ДВ промислових підприємств – ≤ 1 % від кожного окремого ДВ (рис. 6.14).

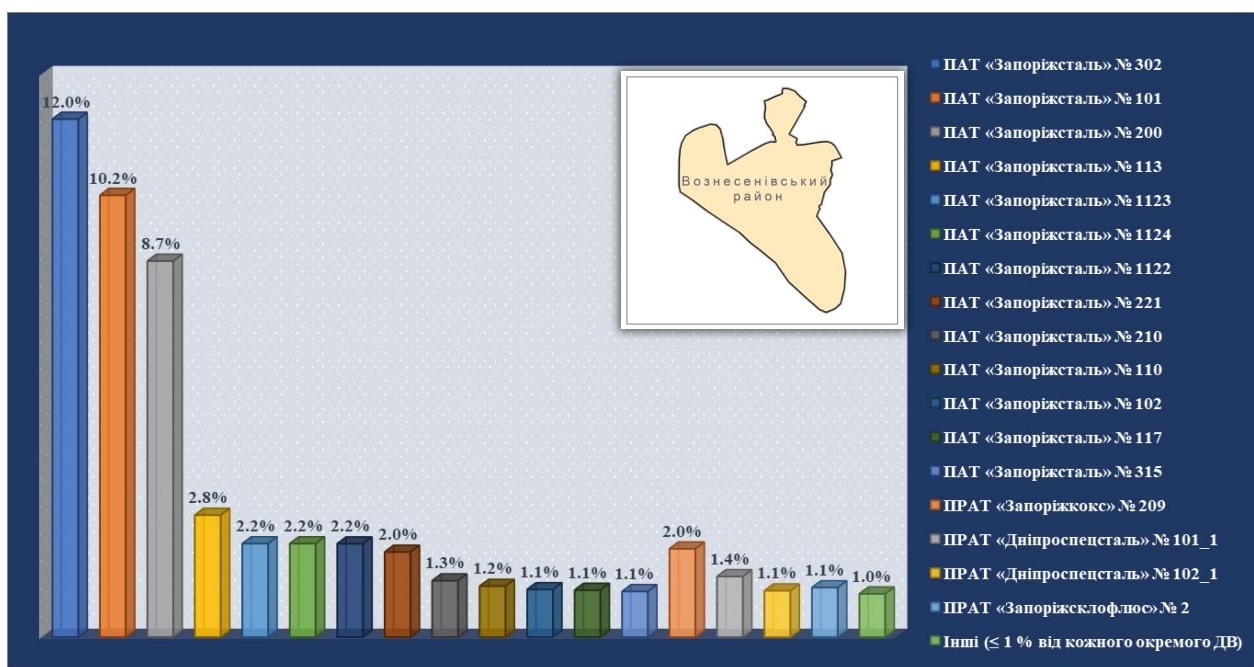


Рис. 6.13 – Внесок основних джерел викидів в загальне забруднення атмосферного повітря пилом (НДЗС) у Вознесенівському районі

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

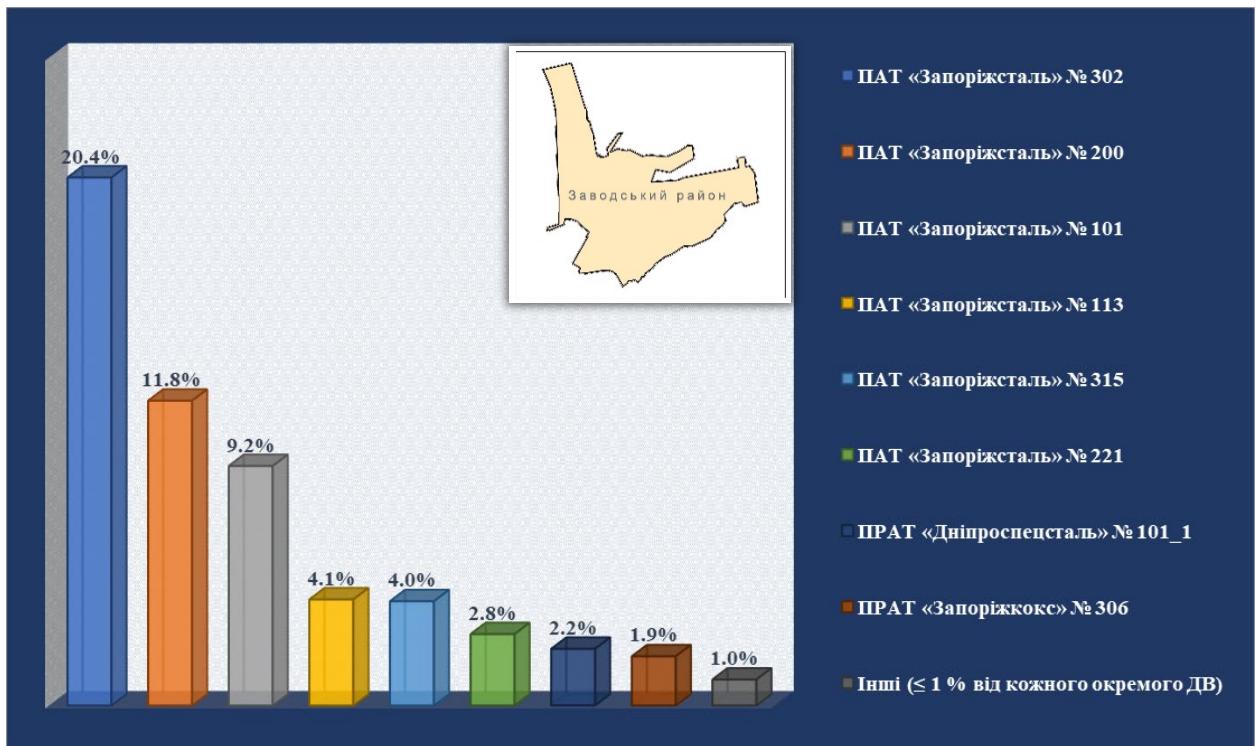


Рис. 6.14 – Внесок основних ДВ в загальне забруднення атмосферного повітря пилом НДЗС (зокрема PM_{2.5}) у Заводському районі

- Вознесенівський район: ПАТ «Запоріжсталь» – ДВ №302 (12,0 %), №101 (10,2 %), №200 (8,6 %), №113 (2,9 %), №1122 (2,2 %), №1124 (2,2 %), №1123 (2,2 %), №221 (2,0 %), №210 (1,3 %); ПРАТ «Дніпроспецсталь» – №101_1 (1,4 %); ПРАТ «Запоріжкокс» – №209 (2,1 %); ПРАТ «Запоріжсклофлюс» – №2 (1,2 %); інші ДВ промислових підприємств – $\leq 1\%$ від кожного окремого ДВ (рис. 6.15).
- Дніпровський район: ПАТ «Запоріжсталь» – ДВ №302 (9,9 %), №101 (5,7 %), №200 (5,3 %), №113 (3,6 %), №221 (1,4 %), №315 (1,2 %); ПРАТ «Дніпроспецсталь» – №101_1 (1,4 %), №102_1 (1,1 %); ПРАТ «Запоріжкокс» – №209 (1,7 %), №306 (1,2 %); ПРАТ «Запоріжсклофлюс» – №6 (1,7 %), №2 (1,1 %); інші ДВ промислових підприємств – $\leq 1\%$ від кожного окремого ДВ (рис. 6.16).
- Шевченківський район: ПРАТ «Запорізький абразивний комбінат» – ДВ №225_5 (43,0 %), №225_2 (34,2 %), №225_1 (8,6 %), №226 (1,9 %); інші ДВ промислових підприємств – $\leq 1\%$ від кожного окремого ДВ (рис. 6.17).
- Олександрівський район: ПАТ «Запоріжсталь» – ДВ №113 (6,8 %), №101 (6,6 %), №302 (6,2 %), №200 (5,9 %), №1122 (1,5 %), №1124 (1,5 %), №1123 (1,5 %), №221 (1,4 %), №117 (1,2 %); ПРАТ «Дніпроспецсталь» – №101_1 (1,9 %), №102_1 (1,8 %), №101 (1,0 %); ПРАТ «Запоріжкокс» – №209 (1,5 %), №306 (1,4 %); інші ДВ промислових підприємств – $\leq 1\%$ від кожного окремого ДВ (рис. 6.18).

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

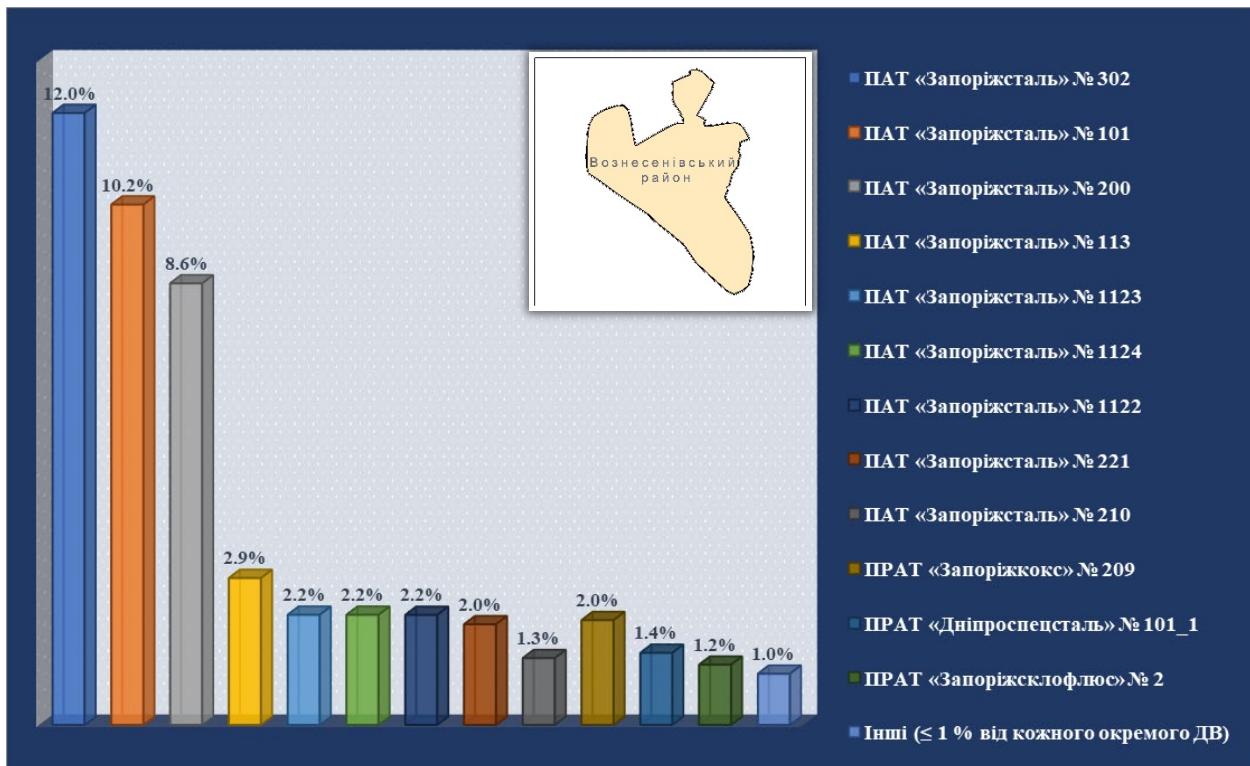


Рис. 6.15 – Внесок основних ДВ в загальне забруднення атмосферного повітря пилом НДЗС (зокрема PM_{2.5}) у Вознесенівському районі

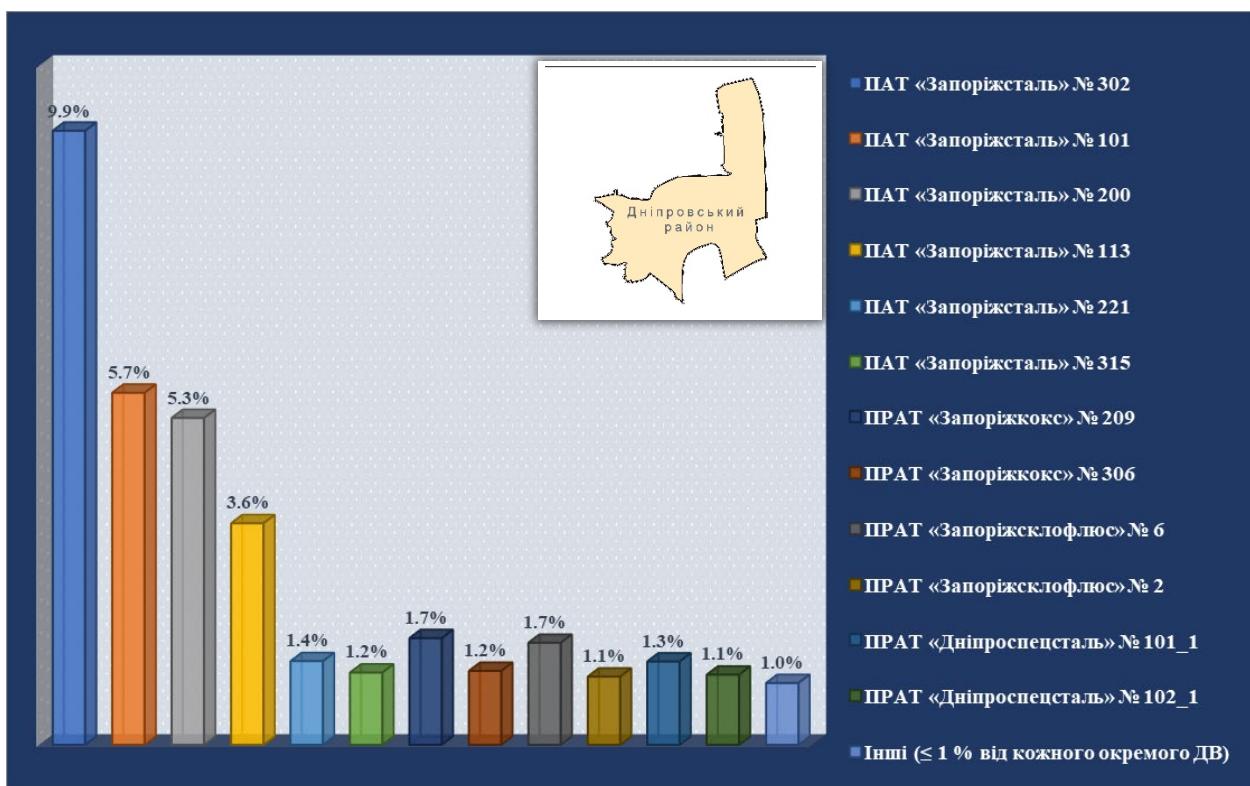


Рис. 6.16 – Внесок основних ДВ в загальне забруднення атмосферного повітря пилом НДЗС (зокрема PM_{2.5}) у Дніпровському районі

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

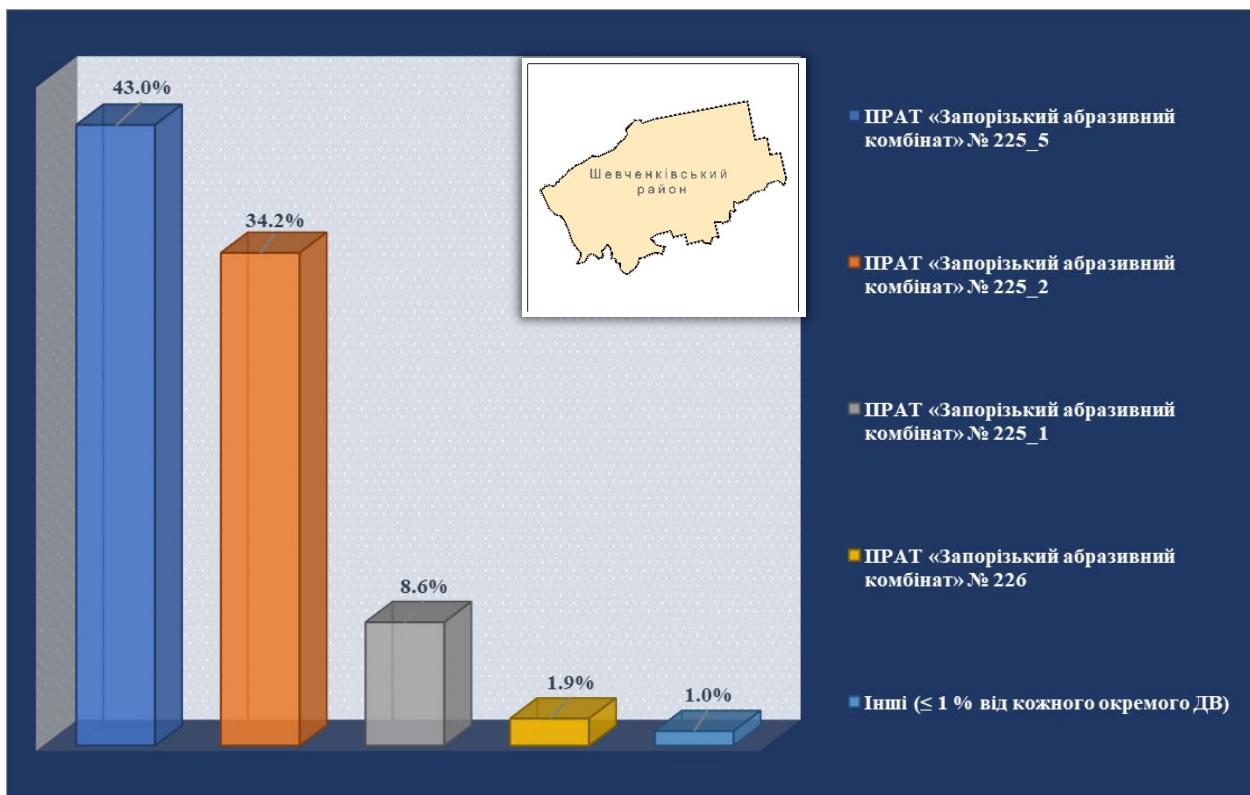


Рис. 6.17 – Внесок основних ДВ в загальне забруднення атмосферного повітря пилом НДЗС (зокрема РМ_{2.5}) у Шевченківському районі

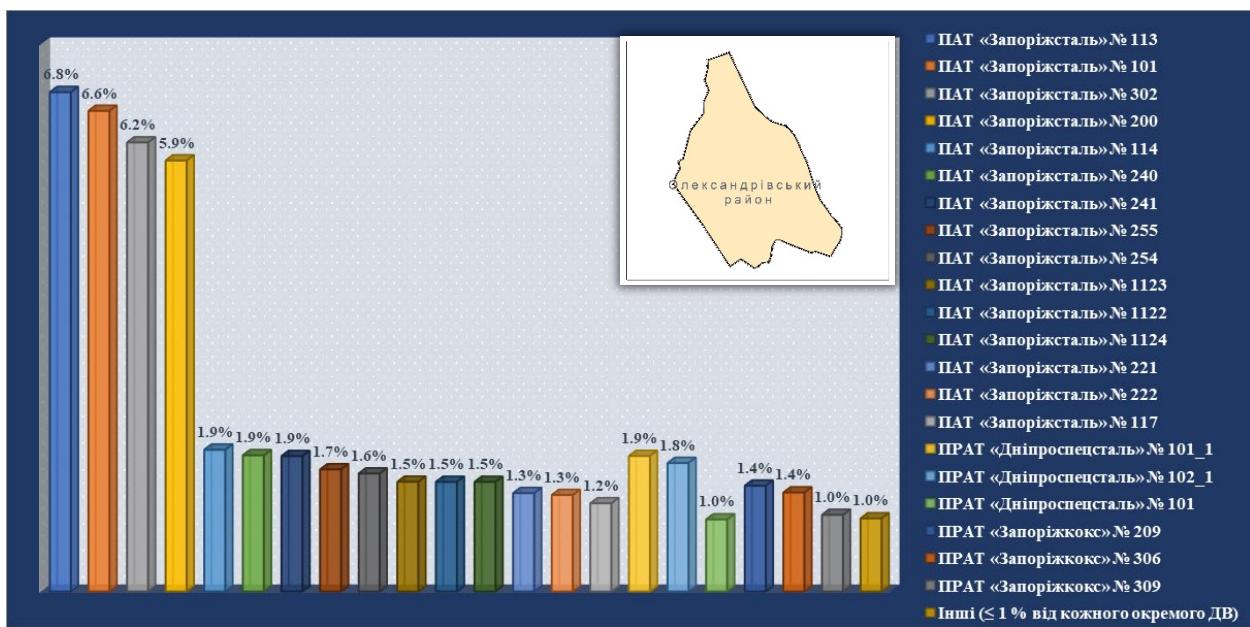


Рис. 6.18 – Внесок основних ДВ в загальне забруднення атмосферного повітря пилом НДЗС (зокрема РМ_{2.5}) в Олександрівському районі

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

Також для зазначених вище ДВ також були оцінені необхідні обсяги поетапного зниження викидів пилу НДЗС, що включатиме й зменшення викидів твердих часток пилу (зокрема РМ_{2,5}), для досягнення на територіях, де проживає населення, прийнятних рівнів ризику. Отже, впровадження природоохоронних заходів в рамках реалізації Програми пропонується здійснити у два етапи на наступних ДВ (табл. 6.4):

I етап – 2024-2027 рр.

- ПАТ «Запоріжсталь» – ДВ №302 на 1,746 г/с (дотримання на рівні 19,419 г/с), №200 на 0,379 г/с (6,507 г/с), №101 на 0,190 г/с (3,262 г/с), №113 на 0,340 г/с (5,846 г/с), №315 на 0,143 г/с (2,455 г/с), №221 на 0,084 г/с (1,439 г/с), №210 на 0,049 г/с (0,842 г/с), №№1122, 1123, 1124 на 0,05 г/с (0,851 г/с) (кожному ДВ), №117 на 0,059 г/с (1,021 г/с); ПРАТ «Дніпропрессталь» – №101_1 на 0,256 г/с (2,845 г/с), №101 на 0,137 г/с (1,523 г/с), №102_1 на 0,287 г/с (3,195 г/с), №102 на 0,132 г/с (1,468 г/с); ПРАТ «Запорізький абразивний комбінат» – ДВ №225_5 на 2,031 г/с (22,582 г/с), №225_2 на 1,075 г/с (18,465 г/с), №225_1 на 0,269 г/с (4,622 г/с), №226 на 0,134 г/с (2,307 г/с); ПРАТ «Запоріжкокс» – №209 на 0,033 г/с (0,572 г/с), №306 на 0,063 г/с (1,079 г/с); ПРАТ «Запоріжсклофлюс» – №6 на 0,001 г/с (0,025 г/с), №2 на 0,006 г/с (0,097 г/с); на інших ДВ промислових підприємств м. Запоріжжя (див. табл. 5.1) передбачити дотримання обсягів викидів наданих у вихідних даних відповідно до документів дозвільного характеру.

II етап – 2028-2029 рр.

- ПАТ «Запоріжсталь» – ДВ №302 на 1,484 г/с (дотримання на рівні 17,934 г/с), №200 на 0,341 г/с (6,166 г/с), №101 на 0,171 г/с (3,092 г/с), №113 на 0,306 г/с (5,540 г/с), №315 на 0,129 г/с (2,327 г/с), №221 на 0,075 г/с (1,363 г/с), №210 на 0,044 г/с (0,798 г/с), №№1122, 1123, 1124 на 0,045 г/с (0,806 г/с) (кожному ДВ), №117 на 0,053 г/с (0,967 г/с); ПРАТ «Дніпропрессталь» – №101_1 на 0,217 г/с (2,627 г/с), №101 на 0,116 г/с (1,406 г/с), №102_1 на 0,244 г/с (2,951 г/с), №102 на 0,112 г/с (1,356 г/с); ПРАТ «Запорізький абразивний комбінат» – ДВ №225_5 на 1,726 г/с (20,856 г/с), №225_2 на 0,967 г/с (17,498 г/с), №225_1 на 0,242 г/с (4,380 г/с), №226 на 0,121 г/с (2,186 г/с); ПРАТ «Запоріжкокс» – №209 на 0,030 г/с (0,542 г/с), №306 на 0,057 г/с (1,022 г/с); ПРАТ «Запоріжсклофлюс» – №6 на 0,001 г/с (0,023 г/с), №2 на 0,005 г/с (0,092 г/с); на інших ДВ промислових підприємств м. Запоріжжя (див. табл. 5.1) передбачити дотримання обсягів викидів наданих у вихідних даних відповідно до документів дозвільного характеру.

Таблиця 6.4
Розраховані обсяги поетапного зниження викидів пилу (НДЗС)

№	Назва підприємства	№ ДВ	І етап – 2024-2027 рр.		ІІ етап – 2028-2029 рр.	
			Зниження, г/с	Дотримання на рівні, г/с	Зниження, г/с	Дотримання на рівні, г/с
1.	ПАТ «Запоріжсталь»	302	1,746	19,419	1,484	17,934
		200	0,379	6,507	0,341	6,166
		101	0,190	3,262	0,171	3,092
		113	0,340	5,846	0,306	5,540
		315	0,143	2,455	0,129	2,327
		221	0,084	1,439	0,075	1,363
		210	0,049	0,842	0,044	0,798
		1122	0,05	0,851	0,045	0,806
		1123	0,05	0,851	0,045	0,806
		1124	0,05	0,851	0,045	0,806
		117	0,059	1,021	0,053	0,967
		101_1	0,256	2,845	0,217	2,627
2.	ПрАТ «Дніпропроцсталь»	101	0,137	1,523	0,116	1,406
		102_1	0,287	3,195	0,244	2,951
		102	0,132	1,468	0,112	1,356
		225_5	2,031	22,582	1,726	20,856
3.	ПРАТ «Запорізький абразивний комбінат»	225_2	1,075	18,465	0,967	17,498
		225_1	0,269	4,622	0,242	4,380
		226	0,134	2,307	0,121	2,186
		209	0,033	0,572	0,030	0,542
4.	ПРАТ «Запоріжкокс»	306	0,063	1,079	0,057	1,022
		6	0,001	0,025	0,001	0,023
		2	0,006	0,097	0,005	0,092
5.	ПРАТ «Запоріжсклофлюс» (ДВ не експлуатуються, заходи будуть розроблені у разі їх введення в експлуатацію)					

На підставі проведених розрахунків, технічної реалізації та ефективності запропонованих природоохоронних заходів, промисловими підприємствами були надані додаткові пропозиції, а саме:

ПАТ «Запоріжсталь» запропоновано замість впровадження природоохоронних заходів на ДВ №№302, 200, 101, 315, 1122, 1123, 1124, 117 – ліквідацію та демонтаж ДВ №113, що передбачатиме скорочення обсягу викиду пилу НДЗС на 6,18674 г/с, на противагу запропонованого Програмою (визначеного на підставі розрахунків) скорочення для вищевказаних ДВ в обсязі 4,79 г/с. Захід буде здійснено у ІІ етапі – 2024-2027 рр. (зупинка роботи печі випалу вапняку ОПР) та 2029 р. (демонтаж обладнання). Також на І етапі виконання Програми на ДВ №221 пропонується скорочення на 0,084 г/с (дотримання на рівні 1,439 г/с), №210 на 0,049 г/с (0,842 г/с); ІІ етап - №221 на 0,075 г/с (1,363 г/с), №210 на 0,044

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

г/с (0,798 г/с). Додатково включити до Програми виконання заходів на ДВ №№306-313, 3061-3131, що дозволить скоротити викиди пилу НДЗС ще на 7,7 г/с (термін реалізації – II етап, 2028-2029 рр.). Також на резервних ДВ №117 та №№1122,1123, 1124, відповідно обмежити час роботи до 100 та 2190 годин на рік. Запропоновані підприємством заходи дозволять скоротити обсяги викидів пилу НДЗС на 14,139 г/с на противагу запропонованим Програмою (визначених на підставі розрахунків) скорочення в обсязі 5,689 г/с (табл. 6.4).

ПРАТ «Дніпроспецсталь», впровадження природоохоронного заходу передбачено на ДВ №101_1, №101, №102_1, №102 із скороченням загального обсягу викидів на 1,956 г/с, на противагу запропонованого Програмою (визначеного на підставі розрахунків) скорочення в обсязі 1,501 г/с (табл. 6.4). Захід планується здійснити протягом 2024-2029 рр., але враховуючи закінчення або припинення воєнного стану в Україні (протягом 2 років).

Що стосується інших пріоритетних ЗР (фенолу, формальдегіду, сірковуглецю та азоту оксиду), то хоча їх викиди й **не потребують зменшення та впровадження природоохоронних заходів**, зважаючи на відсутність за даними моделювання перевищень їх концентрацій в атмосферному повітрі, але певні ДВ все ж таки вимагають з боку промислових підприємств і контролюючих органів щодо дотримання передбачених потужностей викидів і технологічних режимів роботи відповідно до документів дозвільного характеру та наданих вихідних даних в рамках розроблення Програми. Отже, було визначено основні джерела їх викидів та виконано оцінки їх внеску (у відсотках, %) в загальне забруднення атмосферного повітря, а саме:

- фенолу, який присутній у викидах 175 ДВ, де основний внесок належить наступним ДВ: ПРАТ «Запорізький абразивний комбінат» – ДВ №№47, 48 (по 9,6 % кожне), №225_5 (6,1 %), №№40-46 (по 4,8 % кожне), №225_2 (3,2 %), №225_1 (2,9 %), №174 (2,0 %); ПРАТ «Запоріжвогнетрив» – ДВ №65 (3,2 %); ПРАТ «Запоріжкокс» – №№321, 322 (по 5,9 % кожне), №409 (1,5 %), №513 (1,4 %); інші ДВ промислових підприємств – ≤ 1 % від кожного окремого ДВ (рис. 6.19);
- формальдегіду, присутній у викидах 66 ДВ, де пріоритетність належить: ПРАТ «Запоріжвогнетрив» – ДВ №65 (23,8 %), №300 (1,5 %); ПРАТ «Запорізький абразивний комбінат» – ДВ №№547 (17,6 %), №174 (16,7 %), №129 (12,1 %), №545 (1,5 %), №183 (1,2 %); АТ «Мотор Січ» – №1194 (3,8 %), №93 (3,6 %), №92 (2,6 %), №1208 (2,4 %), №15 (1,2 %); інші ДВ промислових підприємств – ≤ 1 % від кожного окремого ДВ (рис. 6.20);
- сірковуглецю, присутній у 3 ДВ ПРАТ «Запоріжкокс», де основний внесок належить ДВ №334 (91,9 %), №444 (6,7 %) та №450 (1,5 %) (рис. 6.21);
- азоту оксиду, входить до складу 226 ДВ серед, яких пріоритетними є: ПАТ «Запоріжсталль» – ДВ №324_1 (33,9 %), №403 (12,1 %), 560_1 (3,8 %), №№2382, 2383 (по 3,4 % кожне), №№402, 404-407 (по 3,1 % кожне), №561_1 (1,3 %), №№548_1-551_1, №№553_1-557_1, №№562_1-565_1 (по 1,1 %)

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

кожне); ПРАТ «Запоріжжококс» – ДВ №324 (3,5 %), №617 (1,1 %); інші ДВ промислових підприємств – ≤ 1 % від кожного окремого ДВ (рис. 6.22).

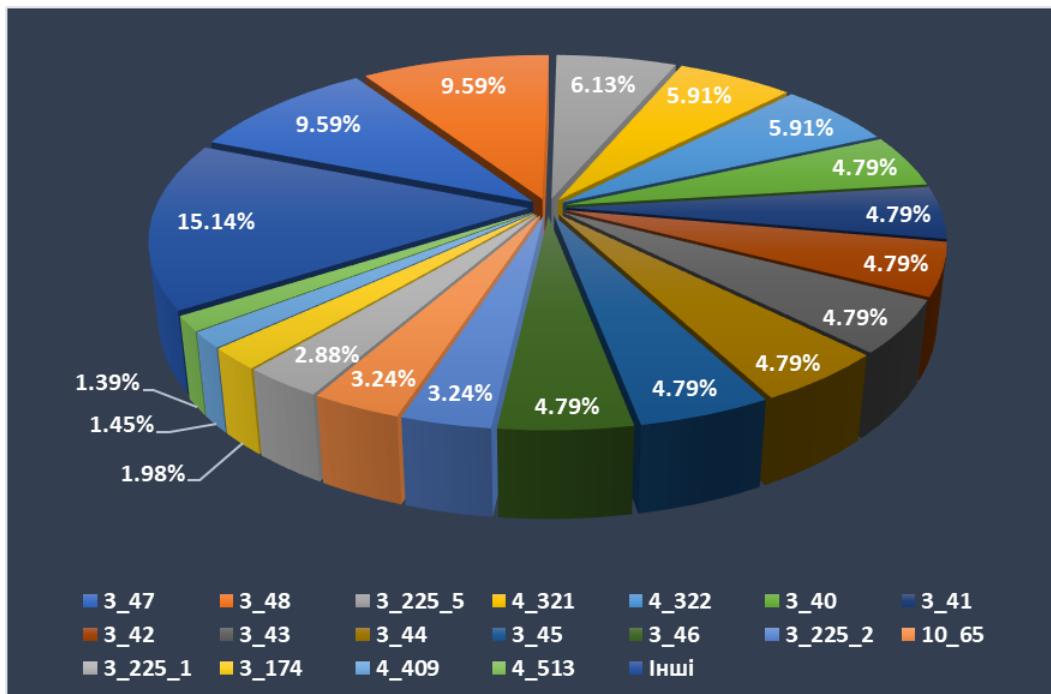


Рис. 6.19 – Внесок основних ДВ в загальне забруднення атмосферного повітря фенолом

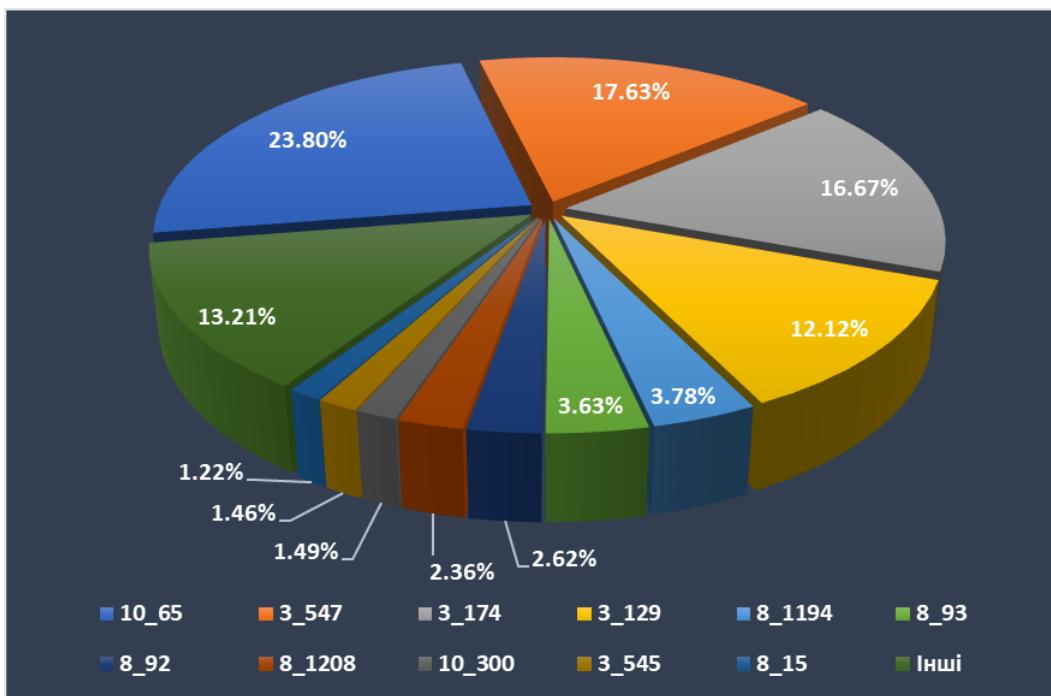


Рис. 6.20 – Внесок основних ДВ в загальне забруднення атмосферного повітря формальдегідом

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб’єктами господарювання м. Запоріжжя

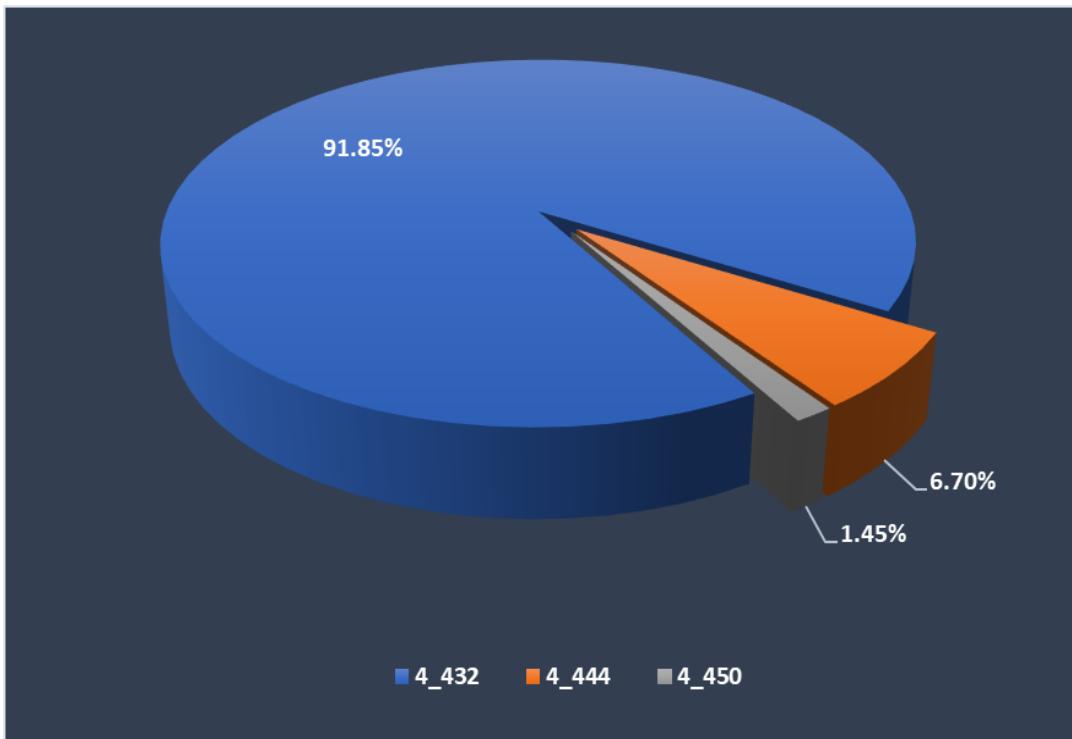


Рис. 6.21 – Внесок основних ДВ в загальне забруднення атмосферного повітря сірковуглецем

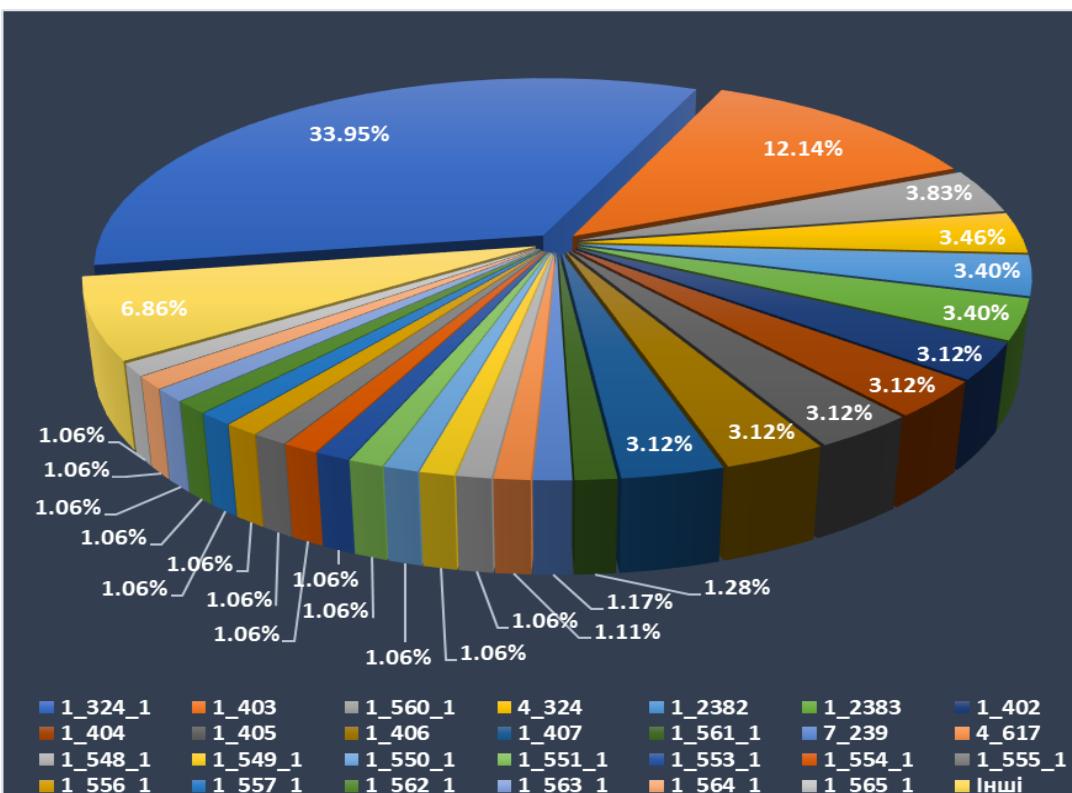


Рис. 6.22 – Внесок основних ДВ в загальне забруднення атмосферного повітря азотом оксидом

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

Проведені дослідження дозволили визначити основні заходи та пріоритети для розробки **природоохоронних заходів** до складу яких входить комплекс планувальних, технологічних, санітарно-технічних і організаційних рішень, спрямованих на поетапне зменшення викидів ЗР в атмосферне повітря від вищевказаних пріоритетованих ДВ (які створюють найбільші внески в усереднені концентрації забруднюючих речовин – пил НДЗС (зокрема РМ_{2.5}), азоту діоксид, сірководень) з метою зниження ризику для здоров'я населення, а саме:

- максимальне використання безвідходних і маловідходних технологічних процесів з обґрунтуванням досяжності рішень, що приймаються;
- дотримання та досягнення технологічних нормативів допустимих викидів (ТНДВ), палива, технологій та впровадження найкращих доступних технологій і методів управління (НДТМ);
- впровадження технологічного, санітарно-технічного обладнання або заходів, що забезпечує вловлювання, утилізацію, знешкодження викидів і відходів або повне їх виключення (наприклад, пилопригнічення за рахунок зрошення водою технологічних ділянок, встановлення захисних екранів, додаткового озеленення тощо; стимулювання до розвитку та використання альтернативних видів палива з відновлювальних джерел);
- регулювання викидів шкідливих речовин в атмосферу з урахуванням прогнозу НМУ;
- організація автоматизованого спостереження за викидами ЗР на стаціонарних джерелах викидів.

6.3. Обґрунтування та організація системи моніторингу за вмістом пріоритетних забруднюючих речовин в атмосферному повітрі

Враховуючи сучасні тенденції зовнішньої політики України щодо імплементації нормативно-правових документів та рекомендацій ЄС (Директиви ЄС 2008/50/ЄС та 2004/107/ЄС) проблема організації, розбудови та удосконалення системи моніторингу за якістю атмосферного повітря є вкрай актуальною [6], [23]. Незважаючи на прийняття Постанови КМУ від 14.08.2019 р. за №827 та Наказу МВС України від 21.04.2021 р. за №300 головним напрямком подальшого розвитку у сфері моніторингу атмосферного повітря має бути послідовна гармонізація діяльності відповідних суб'єктів (елементів) мереж спостережень за його станом [19]. Водночас з метою забезпечення виконання основних принципів функціонування державної системи моніторингу довкілля необхідне залучення до неї існуючого потенціалу всіх суб'єктів моніторингу, насамперед, на основі узгодженості та прогресивності нормативно-правового, методичного та технічного забезпечення мереж спостережень.

Вищесказане передбачає обов'язкове проведення фіксованих (еталонних) вимірювань для зон та агломерацій у яких довгострокові цілі чи пороги оцінки для

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

забруднюючих речовин перевищують норми (Директива ЄС 2008/50/ЄС). Крім того інформація, отримана в результаті фіксованих вимірювань, може доповнюватися методами моделювання та / чи індикативними вимірюваннями для того, щоб забезпечити отримання валідних даних про територіальне розподілення ЗР та якості атмосферного повітря. Використання додаткових методів оцінки також надасть можливість зменшити необхідну мінімальну кількість фіксованих пунктів відбору проб.

Відповідно до Постанови КМУ від 14.08.2019 р. №827 та Директиви ЄС 2008/50/ЄС, *фіксованими/еталонними* називають вимірювання, що проводяться на фіксованих пунктах спостережень за забрудненням атмосферного повітря на постійній основі або шляхом випадкової вибірки для визначення рівнів забруднювальних речовин, використовуючи методи оцінювання, зазначені у п. 4 Додатку 3 Постанови або в Секції А та Секції С Додатка VI Директиви. *Індикативними* називають вимірювання, які відповідають вимогам щодо якості даних, які є менш суворими, ніж вимоги до фіксованих вимірювань.

Також необхідно зауважити, що пункти відбору проб мають розміщуватися з дотриманням певних вимог, які визначені у Директиві ЄС 2008/50/ЄС та Наказі МВС України від 21.04.2021 р. за №300 [63]. Наприклад, пункти призначенні для захисту здоров'я населення необхідно розташовувати таким чином, щоб надавати дані про: райони в межах зон та агломерацій, де виникають найвищі концентрації, які ймовірно будуть прямо чи опосередковано впливати на населення протягом періоду, що є істотним у порівнянні з періодом усереднення граничної величини.

На сьогодні державний моніторинг якості атмосферного повітря у м. Запоріжжя проводиться наступними суб'єктами моніторингу: ДУ «Запорізький ОЦКПХ МОЗ» та Запорізьким обласним центром з гідрометеорології. Також у місті широкої популярності набув громадський моніторинг якості атмосферного повітря, реалізований на платформах активних громадських організацій, що безумовно сприяє розвитку державної системи моніторингу атмосферного повітря, але, на жаль, на станціях встановлено сенсорні прилади, які не відповідають вимогам методів оцінювання рівнів забруднюючих речовин при проведенні фіксованих вимірювань згідно з Постановою КМУ від 14 серпня 2019 р. № 827 [19] (див. п. 3.2 Програми).

До того ж, у місті на підставі вимог Постанови КМУ від 14.08.2019 р. за №827 та Наказу МВС України від 21.04.2021 р. за №300 затверджена Програма державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації Запоріжжя на 2022-2026 роки якою пропонується, окрім існуючих пунктів Запорізького обласного центру з гідрометеорології та ДУ «Запорізький ОЦКПХ МОЗ», встановлення нових чотирьох пунктів спостережень за забрудненням атмосферного повітря (автоматизовані фіксовані вимірювання), а саме [22]: Комунарський район, вул. Чумаченка, 32 (біля районної адміністрації Запорізької міської ради по Комунарському району); Шевченківський район, вул. Іванова, 91 (територія насосної станції 3-го підйому «Шевченко» КП «Водоканал»);

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин
суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

Заводський район, вул. Мирослава Симчича (Лізи Чайкіної), 56 (біля районної адміністрації Запорізької міської ради по Заводському району); Дніпровський район, вул. Щаслива, 2 (територія комунального закладу «Запорізька спеціалізована школа-інтернат II-III ступенів «Козацький ліцей» Запорізької обласної ради). На зазначених (зaproєктованих) пунктах спостережень пропонується здійснювати моніторинг за наступними ЗР: сірки діоксид, азоту діоксид, азоту оксид, вуглецю оксид, тверді частки пилу (PM_{10} та $PM_{2.5}$), бенз(а)пірен, озон, формальдегід та фенол. Також передбачено проведення індикативних вимірювань в автоматизованому режимі на основних п'яти транспортних розв'язках, а саме перехрестях: пр. Соборний – пр. Металургів; пр. Соборний – вул. Українська; пр. Соборний – вул. В'ячеслава Зайцева (Лермонтова); бульв. Вінtera – вул. Гребельна; пр. Моторобудівників – вул. Іванова.

Відповідно до Директиви ЄС 2008/50/ЄС, Постанови КМУ від 14.08.2019 р. №827 та Наказу МВС України від 21.04.2021 р. за №300 обґрунтування методичних підходів до організації системи автоматизованих спостережень (визначення місць розташування АПС) рекомендовано проводити на підставі прогнозування рівнів забруднення атмосферного повітря на досліджуваних територіях використовуючи дані математичного моделювання просторового поширення забруднення у ПША, що дозволяє оцінити інгаляційний ризик для здоров'я населення від джерел забруднення по всій території міста. На підставі цього визначаються «гарячі точки» (hot spot) найвищих рівнів забруднення, враховуючи прив'язки до місць найвищої щільноті проживання населення та розташування навчальних закладів, що сприятиме гармонізації (оптимізації) існуючої мережі спостережень та економії коштів при прийнятті управлінських рішень стосовно поліпшення якості атмосферного повітря [23], [64].

Аналізуючи вищевикладене, з метою надання пропозицій щодо організації та удосконалення автоматизованої системи спостережень (моніторингу) за якістю атмосферного повітря в м. Запоріжжя, що передбачені Програмою державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації Запоріжжя на 2022-2026 роки були проведенні додаткові дослідження, детальний опис яких надано та представлено у розділах 5 та підрозділах 6.1 та 6.2 Програми.

По перше, проведений аналіз Програми державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації Запоріжжя на 2022-2026 роки стосувався кількості (зaproєктованих) пунктів спостережень. Відповідно до Наказу МВС України від 21.04.2021 р. за №300 та Директиви ЄС 2008/50/ЄС їх кількість (четири АПС з фіксованими вимірюваннями) запропонована у Програмі моніторингу є цілком обґрунтованою та доводить про неможливість «сліпого» використання європейських вимог на території України, особливо у промислових містах, які характеризуються зосередженням великої кількості промислових підприємств. Головним чином, це обумовлено варіабельністю просторового

поширення забруднення навколо промислових підприємств на значні відстані та щільністю проживання населення в зонах їх впливу [23].

По друге, обґрунтованість щодо місцерозташування запропонованих автоматизованих пунктів, виходячи з отриманих результатів моделювання (з обов'язковою прив'язкою до місць найближчої житлової забудови) та враховуючи метеорологічні й топографічні особливості досліджуваної території, а також результати оцінки ризику для здоров'я експонованого населення, показала доцільність їх розташування у вищевказаних місцях, визначених у Програмі моніторингу (рис. 6.5).

Водночас з метою оповіщення населення, підвищення валідності даних моніторингових досліджень та охоплення усієї території міста, де спостерігаються за результатами досліджень підвищені рівні ризику для здоров'я населення за умови негативного сценарію забруднення атмосферного повітря, враховуючи викиди твердих часток пилу, рекомендуємо додатково встановити індикативний пункт спостереження у зоні, яка представлена на рис. 6.23.

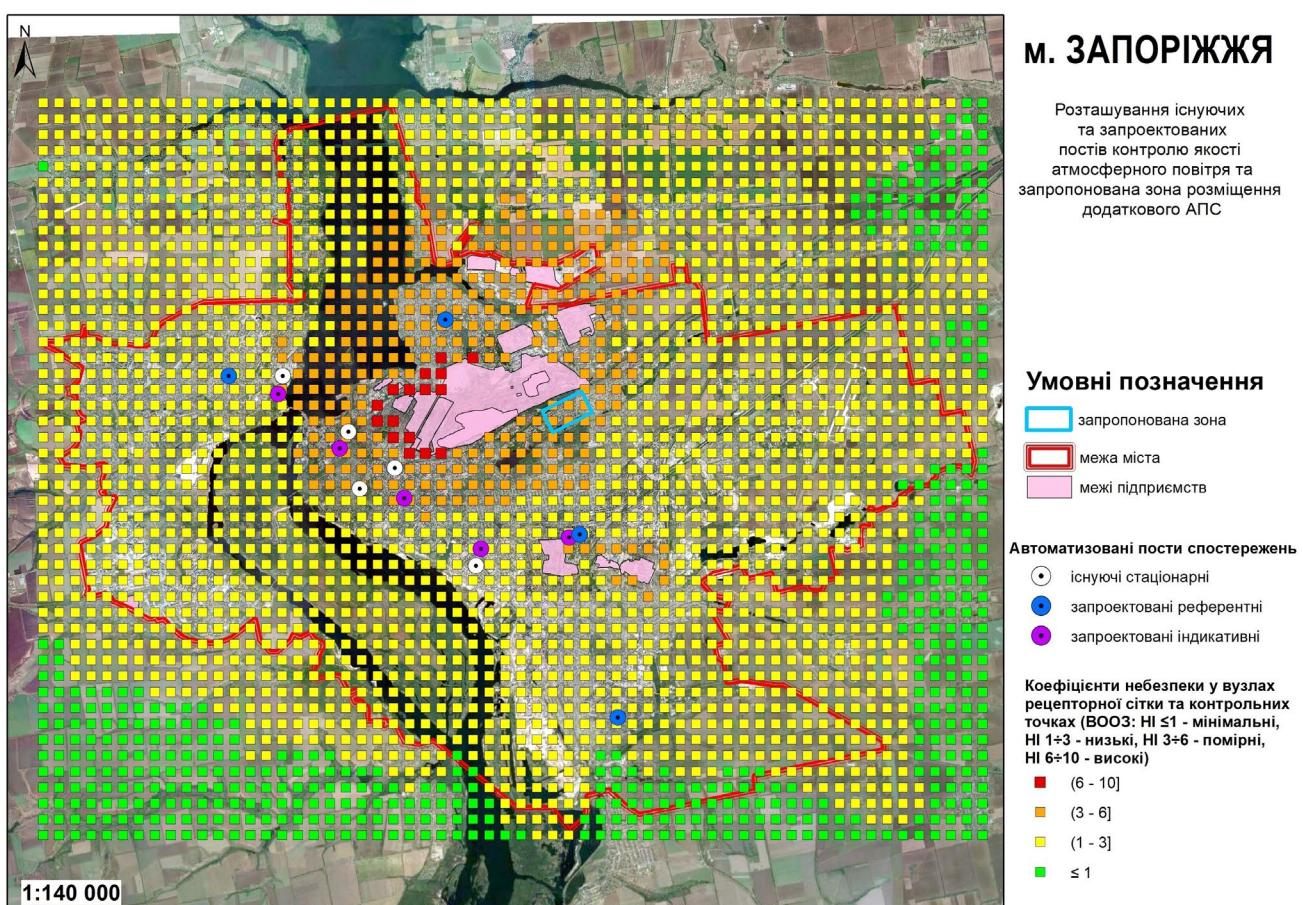


Рис. 6.23 – Розташування існуючих та запроектованих пунктів спостереження за якістю атмосферного повітря у м. Запоріжжя

Крім того, замінити запроектований індикативний пункт на перехресті пр. Соборний – пр. Металургів на референтний з фіксованими вимірюваннями для валідизації отриманих даних концентрацій ЗР з ПСЗ №9 (по вул. Рекордна, 2,

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

розташований на відстані менше 500 м). Також згідно з попередніми науковими дослідженнями щодо впливу автотранспорту на забруднення атмосферного повітря міста, передбачити встановлення додаткових індикативних пунктів на перехрестях: вул. Олександра Говорухи (Радгоспна) – вул. Культурна, пр. Соборний (Леніна) – вул. Святого Миколая (Артема), вул. Василя Сергієнка (Задніпровська) – вул. Сорочинська (Новгородська).

Згідно з вимогами діючого законодавства [29] усі пункти повинні розташовуватися таким чином, щоб проба повітря була репрезентативною щодо якості повітря сегменту вулиці довжиною не менше ніж 100 м на ділянках орієнтованих на транспортний рух та мати розмір принаймні 250 м на 250 м на промислових ділянках, де можливо. У процесі визначення рівня забруднення не повинно домінувати єдине джерело, якщо така ситуація не є типовою для більшості джерел промислового району. У разі коли мають бути оцінені викиди із промислових джерел принаймні один пункт відбору проб встановлюється по вітру відносно джерела у найближчому житловому районі. Якщо фонова концентрація забруднення невідома додатковий пункт відбору проб має бути розташований в межах превалюючого напрямку вітру.

Окрім вищеперечисленого, необхідно дотримуватись виконання наступних умов:

- потік навколо вхідного отвору зонду для відбору проб повинен бути необмежений (вільний в дузі принаймні 270°), без будь-яких перешкод, що впливають на потік повітря у безпосередній близькості біля пристрою (зазвичай розташований на відстані декількох метрів від будинків, балконів, дерев та інших перешкод і на відстані принаймні 0,5 м від найближчої будівлі у випадку пунктів відбору проб, що репрезентують якість повітря у лінії забудови);
- вхідний отвір зонду для відбору проб повинен знаходитися на відстані від 1,5 м (зона дихання) до 3 м від землі;
- вхідний отвір зонду для відбору проб не повинен знаходитися у безпосередній близькості до джерел, щоб уникнути прямого всмоктування викидів, незмішаних з атмосферним повітрям;
- відвід зонду для відбору проб розташовується таким чином, щоб уникнути рециркуляції відпрацьованого повітря до вхідного отвору пристрою;
- транспортно-орієнтовані пункти спостережень необхідно розміщувати на відстані не менше ніж 25 м від перехрестя головних автомагістралей і не менше ніж 4 м від центру найближчої смуги руху транспортних засобів;
- пункти для вимірювання концентрацій озону необхідно розміщувати якнайдалі від джерел викидів та на відстані не більше ніж 10 м від найближчої смуги руху транспортних засобів.

По третє, згідно з Директивою ЄС 2008/50/ЄС; 2004/107/ЄС, Постановою КМУ від 14.08.2019 р. № 827 та Наказом МВС України від 21.04.2021 р. за №300 та враховуючи результати інструментальних та аналітичних досліджень, вважаємо

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

за необхідне включити до автоматизованої мережі спостережень на території м. Запоріжжя, окрім визначених Програмою моніторингу ЗР (сірки діоксид, азоту діоксид, азоту оксид, вуглецю оксид, тверді частки пилу (PM_{10} та $PM_{2.5}$), бенз(а)пірен, озон, формальдегід та фенол) обов'язковий моніторинг за викидами сірковуглецю, сірководню, бензолу та важких металів на запроєктованих пунктах з фіксованими вимірюваннями, що будуть розташовані по вул. Мирoslava Симчича (Лізи Чайкіної), 56 (біля районної адміністрації Запорізької міської ради по Заводському району) та пр. Соборний – пр. Металургів. Крім того, передбачити на індикативних пунктах спостережень, що будуть розташовані на ділянках інтенсивного руху автотранспорту, моніторинг за викидами поліциклічних ароматичних вуглеводнів та формальдегіду з метою оцінки та врахування впливу на здоров'я населення міста можливих ризиків, обумовлених їх викидами.

РОЗДІЛ VII

ОБГРУНТУВАННЯ ШЛЯХІВ І ЗАСОБІВ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМИ, ОБСЯГІВ ТА ДЖЕРЕЛ ФІНАНСУВАННЯ ПРОГРАМИ; строки та етапи виконання ПРОГРАМИ

Напрями, пріоритетні завдання та програмні заходи Програми розроблені на основі проведених наукових та натурних досліджень, статистичної інформації, результатів реалізації попередньої міської цільової програми, існуючих тенденцій і проблем та відповідно до програмних документів державного та загальноміського рівня, а саме (основні): Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року», Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні», Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку», Закон України «Про оцінку впливу на довкілля», Закон України «Про систему громадського здоров'я», Закон України «Про охорону атмосферного повітря», Постанова Кабінету Міністрів України від 14.08.2019 р. № 827 «Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря»; рішення Запорізької міської ради від 20.12.2017 № 57 «Про затвердження Стратегії розвитку міста Запоріжжя до 2028 року»; рішення Запорізької міської ради від 12.07.2023 р. № 29 «Про затвердження Програми державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації Запоріжжя на 2022-2026 роки».

Програма спрямована на реалізацію державної політики України в галузі охорони довкілля, забезпечення екологічної безпеки, захисту життя та здоров'я населення мешканців міста від негативного впливу, обумовленого забрудненням атмосферного повітря для досягнення Глобальних цілей стійкого розвитку в умовах промислового виробництва.

У світовій практиці (враховуючи досвід США, країн ЄС та СНД) питання реалізації і формування екологічної політики на міському, державному та національному рівнях ефективно вирішуються за допомогою використання методології оцінки ризику для здоров'я населення (далі – МОРЗН), що є прекрасним управлінським інструментом, який дозволяє проводити визначення пріоритетних небезпечних речовин, джерела їх викидів та кількість експонованого населення, що проживає у зонах підвищених рівнів ризику [16], [23]. За допомогою використання МОРЗН визначаються так звані «гарячі точки» (для організації моніторингових та проведення епідеміологічних досліджень); розробляються профілактичні та природоохоронні заходи, що найбільш ефективно знижують ризик для здоров'я населення (за рахунок загального скорочення обсягів викидів, розробки та обґрунтування технологічних нормативів допустимих викидів, гармонізації гігієнічних нормативів, тощо) до прийнятного рівня шляхом мінімальних фінансових витрат. Це робить прозорим прийняття тих чи інших управлінських рішень і створює умови для покращення системи терitorіального

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

самоуправління за рахунок демократизації процедур управління якістю повітря та здоров'я населення [16].

Відповідно до загальноприйнятих рекомендацій ВООЗ, міжнародних агенцій з охорони довкілля та Директив ЄС, оцінку вмісту усереднених масових концентрацій хімічних речовин в атмосферному повітрі проводять з використанням даних моніторингу та / або шляхом моделювання поширення і поведінки ЗР у ПША [12], [13], [64]. Останнім часом важливу роль в оцінці експозиції відведено методам математичного моделювання розсіювання ЗР у ПША, їх міжсередовищним переходам та накопиченню в суміжних середовищах. Використання математичних моделей має ряд переваг (на відміну від моніторингу) щодо оцінок просторового поширення хімічних речовин та дозволяє визначити співвідношення «джерело-рецептор»; оцінити просторовий розподіл концентрацій ЗР та експозицій населення; встановити внесок різних джерел в сумарні концентрації ЗР; оптимізувати стратегії зниження обсягу викидів та проаналізувати сценарії, пов'язані з викидами; прогнозувати зміни концентрацій ЗР в часі; проаналізувати репрезентативність пунктів моніторингу та оптимізувати процес організації їх мережі [44]. Результати моделювання можуть бути представлені у вигляді побудови карт полів концентрацій ЗР з метою кількісної оцінки розсіювання викидів на аналізованих територіях та особливостей цих територій (метеорологічних, топографічних, містобудівних). З використанням ГІС-технологій розрахункові концентрації можуть зіставлятися з щільністю населення, місцями розташування пунктів спостереження за якістю атмосферного повітря, лікувальних і дитячих установ. Такий поглиблений аналіз дозволяє виділити ті зони, які в обов'язковому порядку повинні бути враховані під час оцінювання експозиції та, крім того, надають можливість щодо точного встановлення чисельності населення, що знаходиться під впливом різних концентрацій аналізованих хімічних речовин [6], [23], [27].

Враховуючи вищесказане, на підставі аналізу наявних натурних і статистичних даних та проведених наукових досліджень розрахунків математичного моделювання розсіювання ЗР у ПША і ризиків для здоров'я населення, згідно з вимогами діючого вітчизняного законодавства, ВООЗ та міжнародних агенцій із захисту довкілля, представлених у розділах 5 і 6 Програми, була сформована стратегічна мета щодо вибору оптимального варіанта розв'язання проблеми з урахуванням переваг та недоліків альтернативних варіантів, існуючих способів розв'язання аналогічних проблем, а саме:

- поетапного зниження викидів ЗР суб'єктами господарювання м. Запоріжжя;
- поліпшення контролю щодо оцінки екологічної ситуації (якості атмосферного повітря) згідно екологічних та гігієнічних вимог;
- забезпечення безпечних рівнів санітарно-гігієнічних умов життєдіяльності мешканців міста та підвищення рівня їх суспільної екологічної свідомості та обізнаності.

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

Отже, Програма формує стратегію для кожного з визначених та представлених напрямків охорони атмосферного повітря та першочергові заходи щодо поетапного зниження викидів ЗР суб'єктами господарювання міста на період 2024-2029 років через фінансування згідно зі ст. 42 Закону України «Про охорону навколошнього природного середовища» комплексу узгоджених і взаємопов'язаних природоохоронних, санітарних, правових, економічних, організаційно-технічних та інших заходів за рахунок коштів державного, обласного, міського бюджетів; власних коштів (підприємств, установ та організацій); інших коштів, не заборонених Бюджетним кодексом України (зокрема кредитів, інвестицій, грантів).

РОЗДІЛ VIII

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАННЯ ПРОГРАМИ, ЕФЕКТИВНІСТЬ

Стратегія екологічної політики повинна базуватися на принципах: превентивності, пріоритетності охорони довкілля, сталого розвитку, справедливості, відповідальності, співпраці, використання наукового підходу, економічної ефективності, інформаційної відкритості та залученням громадськості.

В процесі реалізації Програми передбачається досягнення збалансованості між соціально-екологічними потребами та збереженням навколошнього природного середовища з урахуванням: перспектив розвитку м. Запоріжжя; послідовного практичного впровадження принципів сталого розвитку; зміни структури споживання населення; збереження, використання і відтворення природних ресурсів; забезпечення екологічної безпеки, що призведе до зниження навантаження на атмосферне повітря, підвищення якості та безпеки життєдіяльності населення та стимулювання розвитку зеленої економіки.

Отже впровадження ефективної екологічної політики повинно базуватися на: досягненнях нових технологій; зниженні ресурсо- та енергоємності економіки; усунення причин забруднення замість ліквідації наслідків забруднення; встановлення економічної відповідальності та відшкодування в повній мірі збитків, заподіяних атмосферному повітря шляхом впровадження соціальної відповідальності всіх структур та залученням громадськості до вирішення глобальних екологічних проблем.

Саме тому розробка та реалізація екологічної політики в галузі охорони атмосферного повітря та забезпечення санітарно-гігієнічних умов проживання населення спільно з екологічним, економічним, соціальним напрямком розвитку міста Запоріжжя є пріоритетним завданням на теперішній час.

Виконання даної Програми надасть можливість забезпечити стабілізацію екологічної ситуації, призупинити темпи антропогенного навантаження на атмосферне повітря, активізувати процес екологізації галузей промисловості, підвищити екологічну свідомість та громадську активність в сфері охорони атмосферного повітря.

Основними засобами забезпечення виконання Програми має бути комплексне поєднання організаційних, управлінських та економічних механізмів, що базуються на наукових засадах та дослідженнях.

Отже природоохоронний та соціальний ефект виконання Програми має бути досягнутий за рахунок впровадження і реалізації заходів та отримання наступних результатів:

- фактичного зниження загального обсягу викидів ЗР від пріоритетованих ДВ (які створюють найбільші внески в усереднені концентрації ЗР) зазначених у розділі 6.2 у м. Запоріжжя протягом визначеного періоду часу (у відсотках або абсолютних одиницях вимірювання – у г/с, при незмінній об’ємній

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин
суб’єктами господарювання м. Запоріжжя

- витраті, зазначеній у діючих Дозволах на викиди), зокрема для пилу НДЗС на 30,74 г/с, азоту діоксиду на 86,1845 г/с, сірководню на 0,0318 г/с;
- частки (у відсотках) скорочення обсягів викидів ЗР від пріоритетованих ДВ (які створюють найбільші внески в усереднені концентрації ЗР) зазначених у розділі 6.2 у м. Запоріжжя протягом визначеного періоду часу від загального обсягу, у тому числі за окремими речовинами – для пилу НДЗС на 9,7 %, азоту діоксиду на 27,8 %, сірководню на 5 %);
 - дотримання обсягів викидів (азоту діоксиду, пилу НДЗС, сірководню, фенолу, сірковуглецю, азоту оксиду, формальдегіду) на інших ДВ промислових підприємств, на яких не рекомендовані заходи щодо зниження викидів, передбачених вихідними даними згідно з діючими дозволами на викиди ЗР в атмосферне повітря протягом визначеного періоду часу (у г/с, при незмінній об'ємній витраті);
 - впровадження управлінських (організаційно-технічних) заходів щодо зменшення обсягів викидів від пересувних джерел та недопущення вторинного пилоутворення;
 - покращення якості атмосферного повітря – зменшення рівнів ЗР на території житлової забудови в межах граничних та / або рекомендованих величин / показників згідно з наказом МОЗ №813, ІЗА, ВООЗ, Директивою 2008/50, постановою КМУ від 14.08.2019 №827, внаслідок зниження загального обсягу викидів ЗР від пріоритетованих ДВ, що підтверджується даними моніторингових досліджень;
 - організації автоматизованого спостереження за викидами ЗР на ДВ промислових підприємств, що потребують контролю та дотримання обсягів викидів;
 - модернізації мережі спостережень за забрудненням атмосферного повітря згідно з Директивою ЄС 2008/50/ЄС; 2004/107/ЄС, Постановою КМУ від 14.08.2019 р. № 827 та Наказом МВС України від 21.04.2021 р. за №300;
 - досягнення на територіях, де проживає населення, прийнятних рівнів ризику, внаслідок зниження загального обсягу викидів ЗР від пріоритетованих ДВ промислових підприємств;
 - зменшення негативного впливу забруднення атмосферного повітря на здоров'я мешканців міста з використанням індикаторів здоров'я (загальної смертності, захворюваності на серцево-судинну та дихальну патологію);
 - регулярні скринінгові огляди за групами ризику для раннього виявлення індикаторної, генетичної та онкологічної патології (зокрема серед чутливих груп – вагітні жінки, діти та люди похилого віку), що проживає у визначених зонах неприйнятного (підвищеного) ризику за адресами, що представлені у п.6.2 Програми;
 - вжиття заходів щодо організації своєчасного оповіщення населення та адміністрацій закладів освіти під час виникнення НМУ з метою обмеження перебування людей та дітей на відкритому повітрі тощо;

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин
суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

- проведення просвітницьких кампаній та профілактичних заходів, спрямованих на ведення здорового способу життя, змінення імунітету та підвищення резистентності організму людини до антропогенних чинників;
- додаткового озеленення територій навколо промислових майданчиків та автодоріг шляхом, а також проектування єдиної зони озеленення для промислових вузлів, тощо.

Економічні вигоди в сфері охорони здоров'я, шляхом покращення якості повітря матимуть позитивний економічний вплив, зокрема, зменшення непрямих витрат на охорону здоров'я зумовлених втратою доходів, пов'язаних із захворюваністю населення від патології серцево-судинної та дихальної систем, що підтверджуватиметься можливими соціальними втратами серед працездатного населення міста.

До індикаторів, що допоможуть виміряти ефективність виконання Програми будуть включені наступні показники:

- загальний обсяг зменшення викидів ЗР – вимірювання загального обсягу викидів ЗР від пріоритетованих ДВ (які створюють найбільші внески в усереднені концентрації пріоритетних ЗР) зазначених у розділі 6.2 у м. Запоріжжя (у відсотках або абсолютних одиницях вимірювання – г/с та порівняння з базовим рівнем (довоєнним періодом) для оцінки динаміки їх зниження);
- частка скорочення обсягів викидів ЗР від пріоритетованих ДВ (які створюють найбільші внески в усереднені концентрації пріоритетних ЗР) зазначених у розділі 6.2 у м. Запоріжжя від загального обсягу (у відсотках) та порівняння з базовим рівнем (довоєнним періодом);
- зменшення кількісних показників викидів конкретних ЗР для кожного суб'єкта господарювання включенного до Програми – оцінка викидів окремих ЗР (зокрема пил НДЗС (зокрема PM_{2.5}), азоту діоксид, сірководень) та порівняння з базовим рівнем (довоєнним періодом) для оцінки динаміки їх зниження;
- зменшення кількості випадків перевищень ГДК (середньодобових/максимально-разових) або граничних значень згідно з наказом МОЗ №813, вимогами Постанови КМУ від 14 серпня 2019 р. № 827, Директиви ЄС 2008/50/ЄС, рекомендаціями ВООЗ для вмісту пріоритетних ЗР (зокрема пилу НДЗС (PM_{2.5}), азоту діоксиду, сірководню; % загальної кількості визначень) у базовій мережі спостережень м. Запоріжжя порівняно з базовим рівнем (довоєнним періодом);
- зменшення кількості днів, у які забруднення атмосферного повітря м. Запоріжжя перевищувало ГДК або граничні значення згідно з наказом МОЗ №813, вимогами Постанови КМУ від 14 серпня 2019 р. № 827, Директиви ЄС 2008/50/ЄС, рекомендаціями ВООЗ для вмісту пріоритетних ЗР (зокрема пилу НДЗС (PM_{2.5}), азоту діоксиду, сірководню; дні або % днів за рік) порівняно з базовим рівнем (довоєнним періодом);

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

- досягнення нормативів (ГДК) чи граничних значень згідно з наказом МОЗ №813, вимогами Постанови КМУ від 14 серпня 2019 р. № 827, Директиви ЄС 2008/50/ЄС, рекомендаціями ВООЗ пріоритетних ЗР (зокрема пилу НДЗС (PM_{2,5}), азоту діоксиду, сірководню) в атмосферному повітрі;
- покращення комплексного індексу забруднення атмосферного повітря (ІЗА) м. Запоріжжя порівняно з базовим рівнем (довоєнним періодом);
- відсоток суб'єктів господарювання, які впровадили природоохоронні заходи для зниження викидів ЗР та покращення якості атмосферного повітря;
- рівень забруднення атмосферного повітря пріоритетованими ЗР – аналіз даних моніторингу забруднення атмосферного повітря та порівняння з базовим рівнем (довоєнним періодом);
- зменшення кількості випадків звернень за амбулаторною допомогою до закладів охорони здоров'я зі скаргами на загострення захворювань серцево-судинної та дихальної систем;
- зменшення рівня захворюваності та смертності від хвороб серцево-судинної та дихальної систем;
- зменшення рівня госпіталізацій пацієнтів із захворюваннями серцево-судинної та дихальної систем;
- збільшення рівня проведення регулярних скринінгових оглядів за групами ризику для раннього виявлення індикаторної, генетичної та онкологічної патології (зокрема серед чутливих груп – вагітні жінки, діти та люди похилого віку), що проживає у визначених зонах неприйнятного (підвищеної) ризику;
- зменшення кількості скарг та звернень на якість атмосферного повітря;
- кількість кампаній спрямованих на промоцію здоров'я (в закладах охорони здоров'я, освіти тощо);
- кількість висаджених зелених насаджень навколо промислових майданчиків;
- участь громадськості та стейкхолдерів – аналіз та оцінка рівня участі громадськості та стейкхолдерів у реалізації Програми.

Під час формування переліку заходів Програми, по кожному запропонованому (окремому) заходу визначені відповіальні виконавці, які самостійно розроблятимуть проектно-кошторисну документацію, визначатимуть та забезпечуватимуть необхідними для виконання матеріально-, науково-технічними та трудовими ресурсами.

Виконання даної Програми дасть можливість: зменшити викиди ЗР в атмосферне повітря; покращити якість атмосферного повітря міста; зменшити негативний вплив на здоров'я людей та покращити якість життя; стимулювати розвиток екологічних технологій та збільшити кількість підприємств, які їх впровадили; підвищити інвестиційну привабливість міста (покращити імідж міста як екологічно чистого та безпечного для життя та збільшити приплив інвестицій в екологічні проекти).

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

РОЗДІЛ IX

СТРОКИ ТА ЕТАПИ ВИКОНАННЯ ЗАХОДІВ ПРОГРАМИ (І ЕТАП – 2023-2027 роки, ІІ ЕТАП – 2028-2029 роки), ОБСЯГИ ТА ДЖЕРЕЛА ФІНАНСУВАННЯ

Аналіз та проведені дослідження щодо можливого несприятливого впливу суб'єктів господарювання I, II групи, перелік яких визначений у Програмі державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації Запоріжжя на 2022-2026 роки та підприємств III групи, які мають паливовикористовуюче обладнання, що працює на твердих видах палива на забруднення атмосферного повітря та санітарно-гігієнічні умови проживання населення м. Запоріжжя, дозволили розробити комплекс узгоджених і взаємопов'язаних природоохоронних, медико-профілактичних, правових, економічних, організаційно-технічних та інших заходів щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин для відновлення і забезпечення сталого функціонування екосистеми міста, визначених основними завданнями Програми та додатковими, що виникли під час її розробки. Реалізація Програми передбачена у два етапи: І етап – 2024-2027 рр.; ІІ етап – 2028-2029 рр.

1. Поетапне зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання міста за рахунок:

- продовження впровадження природоохоронних заходів, визначених (за наявності) згідно діючих дозволів на викиди ЗР в атмосферне повітря промислових підприємств. Виконання на І та ІІ етапі Програми за рахунок власних коштів (підприємств, установ та організацій).
- розробки природоохоронних заходів щодо поетапного зменшення обсягів викидів ЗР (азоту діоксиду, пилу НДЗС, сірководню) на пріоритетованих ДВ промислових підприємств (modернізація технологічного устаткування; оснащення сучасним газоочисним обладнанням; виведення з експлуатації або обмеження технологічних режимів роботи, тощо) з метою зменшення ризику для здоров'я всіх груп населення до прийнятного рівня. Виконання на І та ІІ етапі Програми шляхом поетапного зниження викидів ЗР за рахунок власних коштів (підприємств, установ та організацій).
- дотримання обсягів викидів (г/с, при незмінній об'ємній витраті) азоту діоксиду, пилу НДЗС, сірководню, фенолу, сірковуглецю, азоту оксиду, формальдегіду на ДВ промислових підприємств, передбачених вихідними даними згідно діючих дозволів на викиди ЗР в атмосферне повітря. Виконання на І та ІІ етапі Програми за рахунок власних сил (підприємств, установ та організацій).
- впровадження управлінських (організаційно-технічних) заходів щодо зменшення обсягів викидів від пересувних джерел (використання палива, яке відповідає вимогам сучасних екологічних норм (контроль на АЗС, АГЗП); запровадження часового обмеження руху автомобілів, зокрема, призначених Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

для перевезення вантажів, створення об'їзних доріг для транзитного транспорту, організація безупинного руху за принципом «зеленої хвилі» тощо, особливо під час виникнення несприятливих метеорологічних умов; збільшення кількості «екологічно чистого» громадського транспорту та розробка державних програм розвитку велосипедного транспорту та мікромобільності, тощо). Виконання на I-II етапах Програми за рахунок коштів державних, обласних та міських бюджетів; інших коштів, не заборонених Бюджетним кодексом України (зокрема кредитів, інвестицій, грантів).

- організації та впровадженню комплексу заходів по недопущенню вторинного пилоутворення. Виконання на I-II етапах Програми за рахунок власних коштів (підприємств, установ та організацій) та міського бюджету.

Інші завдання та заходи:

- проведення додаткового озеленення (враховуючи компенсаційне висадження дерев) для створення перешкоди розповсюдженню руху та поглинання забрудненої повітряної маси за напрямками найближчої житлової забудови зі сторони впливу промислових майданчиків та автодоріг шляхом розробки проекту єдиної зони озеленення для промислових вузлів, згідно вимог п. 5.13 ДСП №173-96, та з урахуванням існуючої інфраструктури та цільового призначення земельних ділянок. Виконання на I-II етапах Програми за рахунок коштів обласних та міських бюджетів; власних коштів (підприємств, установ та організацій); інших коштів, не заборонених Бюджетним кодексом України (зокрема кредитів, інвестицій, грантів).

2. Поліпшення контролю щодо екологічної ситуації (якості атмосферного повітря) у місті згідно екологічних та гігієнічних вимог, за рахунок:

- впровадження систем автоматизованого спостереження за викидами забруднюючих речовин на стаціонарних джерелах промислових підприємств (згідно Постанови КМУ №272 від 28.03.2023 р.). Виконання на II етапі Програми за рахунок власних коштів (підприємств, установ та організацій); інших коштів, не заборонених Бюджетним кодексом України (зокрема кредитів, інвестицій, грантів).
- проведення інструментальних досліджень (атестованими лабораторіями, які мають свідоцтво про визнання технічної компетентності) за дотриманням гігієнічних нормативів забруднюючих речовин в атмосферному повітрі у контрольних точках на межі встановленої СЗЗ та найближчої житлової забудови з встановленою кратністю 1 раз в квартал, враховуючи (за наявності) затверджені графіки визначені Висновками на підставі проведеної державної санітарно-епідеміологічної експертизи (до 01.10.2023 р.) або процедури встановленої згідно діючого санітарного законодавства України. Виконання на I та II етапі Програми за рахунок власних кошт (підприємств, установ та організацій).

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин
суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

- підвищення ефективності існуючої (Запорізького обласного центру з гідрометеорології) та організації (зокрема обслуговування) автоматизованої системи моніторингу за станом забруднення атмосферного повітря. Виконання на I-II етапах Програми за рахунок коштів державних, обласних та міських бюджетів; інших коштів, не заборонених Бюджетним кодексом України (зокрема кредитів, інвестицій, грантів).
- забезпечення функціонування пересувного пункту спостережень за забрудненням атмосферного повітря (мобільна лабораторія) ДУ «Запорізький ОЦКПХ МОЗ». Виконання на I-II етапах Програми за рахунок коштів державних, обласних та міських бюджетів; інших коштів, не заборонених Бюджетним кодексом України (зокрема кредитів, інвестицій, грантів).
- створення інформаційно-аналітичної системи даних про якість атмосферного повітря агломерації «Запоріжжя», відповідно до Програми державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації Запоріжжя на 2022-2026 роки, затвердженої рішенням Запорізької міської ради від 12.07.2023 № 29. Виконання на II етапі Програми за рахунок коштів державних, обласних та міських бюджетів; інших коштів, не заборонених Бюджетним кодексом України (зокрема кредитів, інвестицій, грантів).

Інші завдання та заходи:

- сприяння розвитку системи громадського моніторингу якості атмосферного повітря. Виконання на I-II етапах Програми за рахунок кредитів, інвестицій, грантів.

3. Забезпечення безпечних рівнів санітарно-гігієнічних умов життєдіяльності мешканців міста та підвищення рівня їх суспільної екологічної свідомості та обізнаності, за рахунок:

- впорядкування нормативних та встановлених санітарно-захисних зон промислових, комунальних, інших підприємств, установ та організацій у встановленому порядку згідно діючого санітарного законодавства. Виконання на I та II етапі Програми за рахунок власних коштів (підприємств, установ та організацій).
- розробки медико-профілактичних програм для здоров'я всіх груп населення (зокрема чутливих – діти, вагітні жінки, люди похилого віку та особи з захворюваннями легень та серцево-судинної системи), що проживають у визначених зонах неприйнятного ризику шляхом регулярних скринінгових оглядів для раннього виявлення індикаторної, генетичної та онкологічної патологій. Виконання на I та II етапі Програми за рахунок коштів державних, обласних та міських бюджетів; інших коштів, не заборонених Бюджетним кодексом України (зокрема кредитів, інвестицій, грантів).
- проведення просвітницьких кампаній та санітарно-освітньої роботи, спрямованої насамперед на ведення здорового способу життя, зміцнення імунітету та підвищення резистентності організму людини до антропогенних

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин
суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

чинників. Виконання на І та ІІ етапі Програми за рахунок коштів обласних та міських бюджетів; інших коштів, не заборонених Бюджетним кодексом України (зокрема кредитів, інвестицій, грантів).

Інші завдання та заходи:

- проведення наукових досліджень щодо впливу та оцінки ризику для здоров'я населення забруднення атмосферного повітря від викидів автотранспорту (з метою оцінки їх внеску у загальне забруднення). Виконання на І етапі Програми за рахунок коштів обласних та міських бюджетів; інших коштів, не заборонених Бюджетним кодексом України (зокрема кредитів, інвестицій, грантів).
- організації додаткових наукових епідеміологічних досліджень щодо виявлення груп ризику, ранніх та прихованіх форм захворювань серед експонованого населення. Виконання на І та ІІ етапі Програми за рахунок коштів державних, обласних та міських бюджетів; інших коштів, не заборонених Бюджетним кодексом України (зокрема кредитів, інвестицій, грантів).
- проведення додаткових інструментальних досліджень для визначення причин виникнення високих рівнів фонових концентрацій фенолу, формальдегіду та сірковуглецю на території агломерації «Запоріжжя» шляхом проведення досліджень в «умовно чистих» зонах з метою оцінки промислового внеску зазначених речовин у забруднення атмосферного повітря міста, враховуючи суб'єкти господарювання, які експлуатують автотранспорт. Виконання на І етапі Програми за рахунок коштів міських бюджетів; інших коштів, не заборонених Бюджетним кодексом України (зокрема кредитів, інвестицій, грантів).
- вжиття заходів щодо організації своєчасного оповіщення населення під час виникнення НМУ з метою обмеження перебування людей на відкритому повітрі; зменшення їх фізичного навантаження, зволоження приміщень, перегляду питного режиму тощо. Виконання на І та ІІ етапі Програми за рахунок коштів обласних та місцевих бюджетів; інших коштів, не заборонених Бюджетним кодексом України (зокрема кредитів, інвестицій, грантів).

У зв'язку з запровадженням на території України воєнного стану, визначення орієнтовного обсягу фінансових витрат, необхідних для реалізації Програми є неможливим, але передбачено здійснювати її заходи за рахунок залучення власних коштів (підприємств, установ та організацій); обласного та міського бюджетів, а також, враховуючи обмеженість міських бюджетів, значних обсягів коштів державного бюджету та інших коштів, не заборонених Бюджетним кодексом України (зокрема кредитів, інвестицій, грантів). У випадку недостатності або відсутності фінансування з Державного бюджету можливий перегляд термінів виконання окремих заходів.

РОЗДІЛ X

ПЕРЕЛІК ЗАВДАНЬ І ЗАХОДІВ ПРОГРАМИ

На підставі проведеного у попередніх розділах Програми аналізу стану забруднення атмосферного повітря та його впливу на санітарно-гігієнічні умови проживання і здоров'я населення, сумісно з питань екологічної безпеки Запорізької міської ради, членами робочої групи з розробки Програми було визначено перелік природоохоронних, медико-профілактичних, правових, економічних, організаційно-технічних та інших заходів щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин для відновлення і забезпечення сталого функціонування екосистеми міста, визначених основними завданнями Програми та додатковими, що винikли під час її розробки. Реалізація Програми передбачена у два етапи: I етап – 2024-2027 рр.; II етап – 2028-2029 рр.^{1,2}

10.1. Заходи з покращення стану атмосферного повітря та зниження негативного впливу шкідливих факторів забруднення атмосфери на здоров'я населення

На даному етапі виконання Програми для виконання завдань, передбачених даним підрозділом, а саме:

- зменшення обсягу викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел промислових підприємств;
- розробки заходів щодо зменшення ризику до прийнятного рівня для здоров'я всіх груп населення, що піддаються впливу викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря шляхом зниження обсягів викидів забруднювальних речовин з джерел викидів, які створюють неприйнятний ризик;
- зменшення негативного впливу викидів від пересувних джерел;
- розробки комплексу заходів по недопущенню вторинного пилоутворення;
- розробки заходів щодо впорядкування нормативних та встановлених санітарно-захисних зон промислових, комунальних, інших підприємств, установ та організацій;
- розробки заходів щодо організації автоматичного спостереження за викидами забруднюючих речовин на стаціонарних джерелах та на межах санітарно-захисних зон підприємств;
- розробки заходів щодо організації функціонування пересувного пункту спостережень за забрудненням Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

атмосферного повітря (мобільна лабораторія) ДУ «Запорізький обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України»,

для реалізації основного із завдань Програми щодо **поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання міста** було розроблено ряд наступних заходів^{1,2}:

	Назва об'єкту	Назва природоохоронного заходу	Обсяг фінансування, тис. грн.	Термін виконання 1,2	Очікуваний ефект, г/с	Джерело фінансування	Відповіальні виконавці
1	2	3	4	5	6	7	8
Заходи щодо зменшення обсягів викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел промислових підприємств згідно діючих дозволів на викиди							
1.	Промислові підприємства	Впровадження передбачених заходів (за наявності) щодо зменшення обсягів викидів ЗР згідно діючих дозволів на викиди	-	2024-2029	Зменшення викидів ЗР, досягнення технологічних нормативів допустимих викидів	Власні кошти підприємства, кредитні кошти, інвестиції, гранти	Промислові підприємства (усі включені в Програму)
Заходи щодо зменшення обсягу викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел промислових підприємств з урахуванням результатів оцінки ризику для здоров'я населення							
		Розробка та впровадження заходів щодо зменшення викидів азоту діоксиду в атмосферне повітря		Термін реалізації	Zниження ризику для здоров'я населення за рахунок зменшення викидів азоту діоксиду на г/с (при незмінній об'ємній витраті, зазначеній у діючих Дозволах на викиди):		
2.	ПАТ «Запоріжсталь»	ДВ №306-311, 3061-3131	Проведення налагоджуvalьних робіт режимів горіння палива. Скорочення витрати регенеративного повітря на 8 %	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	ДВ №306 (дотримання на рівні 8,146 г/с) ДВ № 3061 (10,374 г/с) ДВ №307 (9,263 г/с) ДВ №№3071, 3081, 3091, 3111, 3131 (10,108 г/с) ДВ №№308, 310, 313 (9,310 г/с)	7,0955 г/с	Власні кошти підприємства, кредитні кошти, інвестиції, гранти

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

	Назва об'єкту	Назва природоохоронного заходу	Обсяг фінансування, тис. грн.	Термін виконання 1,2	Очікуваний ефект, г/с	Джерело фінансування	Відповіальні виконавці
1	2	3	4	5	6	7	8
					ДВ №№309 (9,077 г/с)		
		Проведення налагоджуvalьних робіт режимів горіння палива. Скорочення витрати регенеративного повітря на 10 %			ДВ №311 (8,844 г/с)		
3.				2028-2029	ДВ №3101 (10,640 г/с)		
4.		Робота семи мартенівських печей (зупинка однієї печі)		2028-2029	дотримання на рівні 0 г/с на одній з мартенівських печей	19,495 г/с	
	ДВ №№113	Агломераційний цех. Піч випалу вапаняку ОПР. Зупинка роботи печі					
5.		Демонтаж печі		2024-2027	дотримання на рівні 0 г/с	2,517 г/с	
	ДВ №408			2028-2029			

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

	Назва об'єкту	Назва природоохоронного заходу	Обсяг фінансування, тис. грн.	Термін виконання 1,2	Очікуваний ефект, г/с	Джерело фінансування	Відповіальні виконавці
1	2	3	4	5	6	7	8
6.		ТЕЦ. Котли ПТВМ, ДЕ. Модернізація кладки парового котла із застосуванням тепловізійного контролю в період проведення капітальних ремонтів		2029	дотримання на рівні 1,792 г/с	1,723 г/с	
		ДВ №2382, 2383					
		Доменний цех. Свічка допалу залишків доменного газу Скорочення допалу залишків доменного газу на свічці на 10 %		2027-2029	ДВ №2382 (дотримання на рівні 1,841 г/с) ДВ №2382 (1,841 г/с)	0,409 г/с	
7.		ДВ №502-515					

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

	Назва об'єкту	Назва природоохоронного заходу	Обсяг фінансування, тис. грн.	Термін виконання 1,2	Очікуваний ефект, г/с	Джерело фінансування	Відповіальні виконавці
1	2	3	4	5	6	7	8
8.	ДВ №548-565	Нагрівальні колодязі блок 1-14 - дотримання одночасної роботи 13-ти блоків (зупинка одного блоку нагрівального колодязя)		2024-2029	дотримання на рівні 0 г/с на одному з нагрівальних колодязів	0,472 г/с	
		Ковпакові печі група 2-19 (16 груп) - зупинка трьох печей з 16-ти (дотримання роботи 13 груп ковпакових печей)			дотримання на рівні 0 г/с на трьох групах ковпакових печей	2,158 г/с	
9.	ДВ №20304	Ковпакові печі - дотримання роботи шести ковпакових печей лише на природному газі (виключити застосування коксодоменної суміші)		2024-2029	дотримання на рівні 0,136 г/с (на кожній з шести груп ковпакових печей, що працюють на природному газі)	3,50 г/с	

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

	Назва об'єкту	Назва природоохоронного заходу	Обсяг фінансування, тис. грн.	Термін виконання 1,2	Очікуваний ефект, г/с	Джерело фінансування	Відповіальні виконавці
1	2	3	4	5	6	7	8
	АТ «Запорізький завод феросплавів»	Виключення виплавки феросиліцію на відкритих електропечах №27, №28.	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2025	дотримання на рівні 0 г/с 35,417 г/с	Власні кошти підприємства, кредитні кошти, інвестиції, гранти	АТ «Запорізький завод феросплавів»
10.	ПРАТ «Запоріжжокс»	ДВ №324 Капітальний ремонт пічних камер для усунення прососів в обігрівальній простінки коксової батареї №2	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2027	1,55 г/с (дотримання на рівні 13,94 г/с)	2,94 г/с Власні кошти підприємства, кредитні кошти, інвестиції, гранти	ПРАТ «Запоріжжокс»
11.		Капітальний ремонт котлів утилізаторів газів, які відходять від коксової батареї №2		2028-2029	1,39 г/с (12,54 г/с)		
		ДВ №506 Капітальний ремонт трубчатого агрегату №3 з ущільненням стінок будівлі для усунення підсосу повітря		2024-2027	0,17 г/с (3,16 г/с)		
		Технологічний процес нагрівання смоли одночасно виконувати не більш ніж в двох трубчатих агрегатах		2028-2029	0,16 г/с (3,0 г/с)		
12.		ДВ №205 Встановлення в утилізаційному котлі РК-25/1,4-320 сучасних газових пальникових пристрій замість газових пальникових пристрій ГМ-7		2024-2027	0,18 г/с (дотримання на рівні 10,35 г/с)		
				2028-2029	0,17 г/с (10,17 г/с)	0,35 г/с Власні кошти підприємства, кредитні кошти, інвестиції, гранти	ПРАТ «Укрграфіт»

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

	Назва об'єкту	Назва природоохоронного заходу	Обсяг фінансування, тис. грн.	Термін виконання 1,2	Очікуваний ефект, г/с	Джерело фінансування	Відповіальні виконавці
1	2	3	4	5	6	7	8
13.	ПРАТ «Запоріжвогнетрив»	ДВ №65 Заміна керамічних сопел на горілках. Поточні ремонти вентиляційних установок на ТП№3	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2027	1,88 г/с (дотримання на рівні 16,94 г/с)	3,57 г/с	Власні кошти підприємства, кредитні кошти, інвестиції, гранти ПРАТ «Запоріжвогнетрив»
		Ремонт металочастин горілок. Ремонт газоходів димососів. Ремонт/перекладка газоходів системи контролю спалювання палива		2028-2029	1,69 г/с (15,25 г/с)		
14.	Філія Концерну «Міські теплові мережі» Дніпровського району	ДВ №2001	Розробка нової схеми тепlopостачання міста з оснащенням котлоагрегатів котельних сумарною потужністю 50 МВт сучасними низькоемісійними газовими пальниками, що мають модульований тип управління	2024-2027	на 0,96 г/с (дотримання на рівні 8,63 г/с)	1,82 г/с	Власні кошти підприємства, кредитні кошти, інвестиції, гранти Філія Концерну «Міські теплові мережі» Дніпровського району
15.		ДВ №3001		2028-2029	0,86 г/с (7,77 г/с)		
16.	Філія Концерну «Міські теплові мережі» Шевченківського району	ДВ №6001	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2027	0,068 г/с (1,29 г/с)	0,132 г/с	Власні кошти підприємства, кредитні кошти, інвестиції, гранти Філія Концерну «Міські теплові мережі» Шевченківського району
17.	Філія Концерну «Міські теплові мережі» Комунарського району	ДВ №101		2028-2029	0,064 г/с (1,23 г/с)		
			Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2027	0,11 г/с (2,07 г/с)	0,21 г/с	Власні кошти підприємства, кредитні кошти, інвестиції, гранти Філія Концерну «Міські теплові мережі» Комунарського району
				2028-2029	0,1 г/с (1,97 г/с)		
			Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2027	0,25 г/с (4,80 г/с)	0,49 г/с	Власні кошти підприємства, кредитні кошти, інвестиції, гранти Філія Концерну «Міські теплові мережі» Комунарського району
				2028-2029	0,24 г/с (4,56 г/с)		

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

	Назва об'єкту	Назва природоохоронного заходу	Обсяг фінансування, тис. грн.	Термін виконання 1,2	Очікуваний ефект, г/с	Джерело фінансування	Відповіальні виконавці	
1	2	3	4	5	6	7	8	
18.	Філія Концерну «Міські теплові мережі» Хортицького району	ДВ №1001	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2027	0,14 г/с (2,68 г/с)	0,27 г/с	Власні кошти підприємства, кредитні кошти, інвестиції, гранти	
19.	Філія Концерну «Міські теплові мережі» Олександрівського району			2028-2029	0,13 г/с (2,55 г/с)			
20.	Філія Концерну «Міські теплові мережі» Вознесенівського району	ДВ №1001	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2027	1,49 г/с (13,44 г/с)	2,83 г/с	Власні кошти підприємства, кредитні кошти, інвестиції, гранти	
				2028-2029	1,34 г/с (12,1 г/с)			
21.	Промислові підприємства	ДВ промислових підприємств III групи, які мають паливовикористовуюче обладнання, що працює на твердих видах палива	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2028-2029	0,22 г/с (4,18 г/с)	0,43 г/с	Власні кошти підприємства, кредитні кошти, інвестиції, гранти	
					0,21 г/с (3,97 г/с)			
22.	ПРАТ «Запоріжжокс»	Розробка та впровадження заходів щодо зменшення викидів сірководню в атмосферне повітря ДВ №321 Капітальний ремонт краплевідбійників на башті гасіння коксу коксової батареї №2	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	Термін реалізації	Зменшення викидів азоту діоксиду на 1 % від наданих вихідних даних згідно діючих дозволів на викиди (у г/с, при незмінній об'ємній витраті) Зниження ризику для здоров'я населення за рахунок зменшення викидів сірководню на г/с (при незмінній об'ємній витраті, зазначеній у діючих Дозволах на викиди):	0,0034 г/с (дотримання на рівні 0,064 г/с)	Власні кошти підприємства, кредитні кошти, інвестиції, гранти	Промислові підприємства III групи, які мають паливовикористовуюче обладнання, що працює на твердих видах палива ПРАТ «Запоріжжокс»
				2024-2027	0,0034 г/с (дотримання на рівні 0,064 г/с)			

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

1	Назва об'єкту	Назва природоохоронного заходу	Обсяг фінансування, тис. грн.	Термін виконання 1,2	Очікуваний ефект, г/с	Джерело фінансування	Відповіальні виконавці
1	2	3	4	5	6	7	8
23.	ПАТ «Запоріжсталь»	ДВ №628 Виготовити та встановити кришку на сіркоприймач апарату для плавлення сірки №3		2024-2027	0,001 г/с (0,018 г/с)	0,001 г/с	
24.		ДВ №322 Капітальний ремонт краплевідбійників на башті гасіння коксу коксової батареї №№5,6			0,0034 г/с (0,064 г/с)	0,0034 г/с	
25.		ДВ №608 Виконати заміну кранів видачі недоплаву сірки з паровим обігрівом на апаратах для плавлення сірки №1 та №4			0,0009 г/с (0,017 г/с)	0,0009 г/с	
26.	ПАТ «Запоріжсталь»	ДВ №692 ЦШП. Гранбасейн. Використанні в якості сірковзв'язувального компоненту при грануляції – мартенівських шлаків та/або використаного (вторинного) реагенту	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2025-2029	0,012 г/с (0,23 г/с)	0,012 г/с	Власні кошти підприємства, кредитні кошти, інвестиції, гранти
27.		ДВ №801 ЦШП. Залізничний тупиковий шлях. Зрошування шлаків на установці ALTA Виконувати злив шлаку на «суху» підошву для максимального скорочення викиду пари			0,0083 г/с (0,16 г/с)	0,0083 г/с	

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

	Назва об'єкту	Назва природоохоронного заходу	Обсяг фінансування, тис. грн.	Термін виконання 1,2	Очікуваний ефект, г/с	Джерело фінансування	Відповіальні виконавці
1	2	3	4	5	6	7	8
28.		ДВ №4022 Продувна свічка коксового газу котлу №2 ТЕЦ. Скорочення кількості продувок до 4-х на рік		2024-2027	0,0028 г/с (0,054 г/с) 0,0028 г/с		
		Розробка та впровадження заходів щодо зменшення викидів речовин у вигляді твердих сусpenдованих частинок недиференційованих за складом в атмосферне повітря		Термін реалізації	Зниження ризику для здоров'я населення за рахунок зменшення викидів речовин у вигляді твердих сусpenдованих частинок недиференційованих за складом на г/с (при незмінній об'ємній витраті, зазначеній у діючих Дозволах на викиди):		
29.	ПАТ «Запоріжсталь»	ДВ №113 Агломераційний цех. Піч випалу вапняку ОПР. Зупинка роботи печі	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2027	дотримання на рівні 0 г/с	6,187 г/с	ПАТ «Запоріжсталь» Власні кошти підприємства, кредитні кошти, інвестиції, гранти
30.		Демонтаж печі		2029			
		ДВ №№306-313, 3061-3131 Мартенівські печі № 2-12; продувний/безпродувний період Робота семи мартенівських печей (зупинка однієї печі)		2028-2029	дотримання на рівні 0 г/с на одній з мартенівських печей	7,7 г/с	
31.		Доменний цех. Сухі пиловловлювачі ДП-2, ДП-4. Зрошування водою в період труски сухих пиловловлювачів		2024	ДВ №221 (дотримання на рівні 1,439 г/с) ДВ №210 (0,842 г/с)	0,133 г/с	
32.		ДВ №221, 210					

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

1	2	3	4	5	6	7	8
		Встановлення приладу контролю подачі води на зрошування		2028	ДВ №221 (дотримання на рівні 1,363 г/с) ДВ №210 (0,798 г/с)	0,119 г/с	
33.		ДВ №№1122, 1123, 1124		2024-2029	Резервні ДВ - обмеження роботи ДВ до 2190 годин на рік		
34.		ДВ №117		2024-2029	Резервне ДВ - обмеження роботи ДВ до 100 годин на рік		
35.	ПРАТ «Дніпропреталь»	ДВ №101 1 ДВ №101 ДВ №102 1 ДВ №102	Сталеплавильний цех №2: реконструкція установки очистки газу від електродугових печей ДСП-50 №4 та №6 та перенаправлення їх на ДВ №103	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2029 ^{1,2}	- 9,84 г/с	Власні кошти підприємства, кредитні кошти, інвестиції, гранти
36.	ПРАТ «Запорізький абразивний комбінат»	ДВ №225 5 Вибір оптимального кута розкриття картриджів Підбір фільтрувальної тканини для збільшення коефіцієнта очищення		Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2027 2028-2029	2,031 г/с (22,582 г/с) 1,726 г/с (20,856 г/с) 3,757 г/с	Власні кошти підприємства, кредитні кошти, інвестиції, гранти

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

	Назва об'єкту	Назва природоохоронного заходу	Обсяг фінансування, тис. грн.	Термін виконання 1,2	Очікуваний ефект, г/с	Джерело фінансування	Відповіальні виконавці
1	2	3	4	5	6	7	8
37.	ПРАТ «Запоріжжокс»	ДВ №225 2 Вибір оптимального кута розкриття картриджів	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2027	1,075 г/с (18,465 г/с)	2,042 г/с	
38.		Підбір фільтрувальної тканини для збільшення коефіцієнта очищення		2028-2029	0,967 г/с (17,498 г/с)		
39.		ДВ №225 1 Вибір оптимального кута розкриття картриджів Підбір фільтрувальної тканини для збільшення коефіцієнта очищення		2024-2027	0,269 г/с (4,622 г/с)	0,511 г/с	
40.	ПРАТ «Запоріжжокс»	ДВ №226 Дозволити одночасну експлуатацію тільки однієї з трьох печей		2028-2029	0,242 г/с (4,380 г/с)		
		ДВ №209 Не допускати зберігання вугільного концентрату на вугільному полі більше ніж 112 тис. тон одночасно. Не допускати зберігання вугільного концентрату на вугільному полі більше ніж 105 тис. тон одночасно. Проектування та реалізація проекту по зрошуванню відкритого складу вугілля.	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2027	0,134 г/с (2,307 г/с)	0,255 г/с	Власні кошти підприємства, кредитні кошти, інвестиції, гранти
				2028-2029	0,121 г/с (2,186 г/с)		

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

	Назва об'єкту	Назва природоохоронного заходу	Обсяг фінансування, тис. грн.	Термін виконання 1,2	Очікуваний ефект, г/с	Джерело фінансування	Відповіальні виконавці
1	2	3	4	5	6	7	8
41.	ПРАТ «Запоріжсклофлюс»	ДВ №306 Проведення капітального ремонту дверезйомної машини №1 на коксовій батареї №2		2024-2027	0,063 г/с (1,079 г/с)	0,12 г/с	Власні кошти підприємства, кредитні кошти, інвестиції, гранти
42.		ДВ №6		2028-2029	0,057 г/с (1,022 г/с)		
43.		ДВ №2		2024-2027	0,001 г/с (0,025 г/с)	0,002 г/с (наразі ДВ не експлуатується)	
44.	Промислові підприємства	Дотримання обсягів викидів (г/с, при незмінній об'ємній витраті) азоту діоксиду, пилу НДЗС, сірководню, фенолу, сірковуглецю, азоту оксиду, формальдегіду на інших ДВ промислових підприємств, передбачених вихідними даними згідно діючих дозволів на викиди	-	2024-2029	Дотримання ризику для здоров'я населення на прийнятному рівні	Не потребує фінансування	Промислові підприємства І, II групи, перелік яких визначений у Програмі державного моніторингу угалузі охорони атмосферного повітря агломерації Запоріжжя на 2022-2026 роки, та підприємства III групи, які мають паливовикористовуюче обладнання, що працює на твердих видах палива

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

	Назва об'єкту	Назва природоохоронного заходу	Обсяг фінансування, тис. грн.	Термін виконання 1,2	Очікуваний ефект, г/с	Джерело фінансування	Відповіальні виконавці
1	2	3	4	5	6	7	8
45.	Промислові підприємства	Заборона використання в якості палива (зокрема шин, сміття, відпрацьованих мастил тощо) без наявності розроблених і погоджених технічних умов та газоочисного обладнання під час експлуатації паливовикористовуючого устаткування	-	2024-2029	Дотримання ризику для здоров'я населення на прийнятному рівні	Не потребує фінансування	Промислові підприємства, Департамент захисту довкілля Запорізької ОДА
Заходи щодо зменшення обсягів та негативного впливу викидів від пересувних джерел							
46.	Територія міста	Включення до конкурсної документації при проведенні закупівель на пасажирські перевезення міських маршрутів обов'язкового підтвердження відповідності автотранспорту вимогам сучасних екологічних стандартів	-	2024-2029	Зменшення негативного впливу викидів від пересувних джерел	Не потребує фінансування	Управління з питань транспортного забезпечення та зв'язку міської ради
47.	Територія міста	Контроль за використанням палива, яке відповідає вимогам сучасних екологічних норм (на АЗС, АГЗП)	-	2024-2029	Зменшення негативного впливу викидів від пересувних джерел	Не потребує фінансування	Головне управління Держпродспоживслужби в Запорізькій області
48.	Територія міста	Запровадження часового обмеження руху автомобілів, зокрема, призначених для перевезення вантажів та безупинного руху за принципом «зеленої хвилі» тощо (зокрема під час виникнення НМУ)	-	2024-2029	Зменшення негативного впливу викидів від пересувних джерел	Не потребує фінансування	Управління з питань транспортного забезпечення та зв'язку міської ради

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

	Назва об'єкту	Назва природоохоронного заходу	Обсяг фінансування, тис. грн.	Термін виконання 1,2	Очікуваний ефект, г/с	Джерело фінансування	Відповіальні виконавці
1	2	3	4	5	6	7	8
49.	Територія міста	Організація об'їзних доріг для транзитного транспорту	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2029	Зменшення негативного впливу викидів від пересувних джерел	Державний, обласний, міський бюджети	Департамент архітектури та містобудування міської ради, управління з питань транспортного забезпечення та зв'язку міської ради
50.	Територія міста	Пріоритетність розвитку електротранспорту на підставі проведення додаткових наукових досліджень щодо впливу викидів автотранспорту на забруднення атмосферного повітря та здоров'я населення	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2029	Зменшення негативного впливу викидів від пересувних джерел	Державний, обласний, міський бюджети	Управління з питань транспортного забезпечення та зв'язку міської ради
51.	Територія міста	Поступова заміна на міських маршрутах автобусів малого класу, на автобуси середньої та великої пасажиромісткості	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2029	Зменшення негативного впливу викидів від пересувних джерел	Державний, обласний, міський бюджети	Управління з питань транспортного забезпечення та зв'язку міської ради
52.	Територія міста	Розробка Програми розвитку велосипедного транспорту та мікромобільності	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2029	Зменшення негативного впливу викидів від пересувних джерел	Державний, обласний, міський бюджети; інші кошти, не заборонені Бюджетним кодексом України (зокрема кредити, інвестиції, гранти)	Управління з питань транспортного забезпечення та зв'язку міської ради

Комплекс заходів щодо недопущенню вторинного пилоутворення

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

	Назва об'єкту	Назва природоохоронного заходу	Обсяг фінансування, тис. грн.	Термін виконання 1,2	Очікуваний ефект, г/с	Джерело фінансування	Відповіальні виконавці
1	2	3	4	5	6	7	8
53.	Територія міста	Придбання підмітально-прибиральних машин для прибирання вулиць	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2029	Зменшення вторинного пилоутворення	Міський бюджет	Департамент муніципального управління міської ради, КП «Експлуатаційне лінійне управління автомобільних шляхів»
54.	Територія міста	Придбання вуличних пилососів	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2029	Зменшення вторинного пилоутворення	Міський бюджет	Департамент муніципального управління міської ради, КП «Експлуатаційне лінійне управління автомобільних шляхів»
55.	Територія міста	Контроль за недопущенням перевезення сипучих матеріалів відкритим способом без покриття тентом	-	2024-2029	Зменшення вторинного пилоутворення	Не потребує фінансування	Установа «Інспекція з благоустрою міста Запоріжжя»
56.	Територія міста	Прибирання шляхів, площ, тротуарів, прибудинкових територій	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2029	Зменшення вторинного пилоутворення	Міський бюджет	Департамент муніципального управління міської ради, районні адміністрації міської ради, КП «Експлуатаційне лінійне управління автомобільних шляхів», КРБП «Зеленбуд», КП «Титан»

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

	Назва об'єкту	Назва природоохоронного заходу	Обсяг фінансування, тис. грн.	Термін виконання 1,2	Очікуваний ефект, г/с	Джерело фінансування	Відповіальні виконавці
1	2	3	4	5	6	7	8
57.	Територія міста	Прибирання власних та закріплених (у разі їх визначення) територій міста	Власними силами	2024-2029	Зменшення вторинного пилоутворення	Власні кошти підприємств	Промислові підприємства І, II групи, перелік яких визначений у Програмі державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації Запоріжжя на 2022-2026 роки, та підприємства III групи, які мають паливовикористовуюче обладнання, що працює на твердих видах палива
58.	Територія міста	Поливання у сухий період року шляхів, площ, тротуарів, прибудинкових територій	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2029	Зменшення вторинного пилоутворення	Міський бюджет	Департамент муніципального управління міської ради, районні адміністрації міської ради, КП «Експлуатаційне лінійне управління автомобільних шляхів», керуючі компанії
59.	Територія міста	Поливання у сухий період року шляхів, площ, тротуарів власних та закріплених (у разі їх визначення) територій міста	Власними силами	2024-2029	Зменшення вторинного пилоутворення	Власні кошти підприємств	Промислові підприємства І, II групи, перелік яких визначений у Програмі державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації Запоріжжя на 2022-2026 роки, та підприємства III групи, які мають паливовикористовуюче обладнання, що працює на твердих видах палива

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

Що стосується виконання ще одного з основних завдань Програми, передбаченого в рамках реалізації даного підрозділу **для поліпшення контролю щодо екологічної ситуації (якості атмосферного повітря) у місті згідно екологічних та гігієнічних вимог** також було розроблено ряд наступних заходів^{1,2}:

	Назва об'єкту	Назва природоохоронного заходу	Обсяг фінансування, тис. грн.	Термін виконання	Очікуваний ефект,	Джерело фінансування	Відповіальні виконавці
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Промислові підприємства	Впорядкування нормативних та встановлених санітарно-захисних зон промислових, комунальних, інших підприємств, установ та організацій у встановленому порядку згідно діючого санітарного законодавства	Власними силами	2024-2029	Дотримання вимог діючих медико-санітарних правил щодо безпеки середовища життєдіяльності та санітарно-епідемічного благополуччя населення	Власні кошти підприємств	Промислові підприємства I, II групи, перелік яких визначений у Програмі державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації Запоріжжя на 2022-2026 роки, та підприємства III групи, які мають паливовикористовуюче обладнання, що працює на твердих видах палива

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

	Назва об'єкту	Назва природоохоронного заходу	Обсяг фінансування, тис. грн.	Термін виконання	Очікуваний ефект,	Джерело фінансування	Відповіальні виконавці
1	2	3	4	5	6	7	8
2.	м. Запоріжжя	Підвищення ефективності існуючої (Запорізького обласного центру з гідрометеорології) та організації автоматизованої системи моніторингу за станом забруднення атмосферного повітря в рамках розробленої Програми з моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації Запоріжжя на 2022-2026 роки (затвердженої рішенням Запорізької міської ради від 12.07.2023 № 29) та розроблених пропозицій	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2029	Оцінка забруднення атмосферного повітря в місті	Державний, обласний, міський бюджети; інші кошти, не заборонені Бюджетним кодексом України (зокрема кредити, інвестиції, гранти)	Управління з питань екологічної безпеки міської ради, Запорізький обласний центр з гідрометеорології, ДУ «Запорізький ОЦКПХ МОЗ»
3.	м. Запоріжжя	Обслуговування автоматизованої системи моніторингу за станом забруднення атмосферного повітря в рамках Програми державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації Запоріжжя на 2022-2026 роки, затвердженої рішенням Запорізької міської ради від 12.07.2023 № 29	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2029	Оцінка забруднення атмосферного повітря в місті	Державний, обласний, міський бюджети; інші кошти, не заборонені Бюджетним кодексом України (зокрема кредити, інвестиції, гранти)	Управління з питань екологічної безпеки міської ради, Запорізький обласний центр з гідрометеорології, ДУ «Запорізький ОЦКПХ МОЗ»
4.	Промислові підприємства	Впровадження систем автоматизованого спостереження за викидами забруднюючих речовин на стаціонарних джерелах промислових підприємств (згідно Постанови КМУ №272 від 28.03.2023 р.)	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2029	Забезпечення автоматизованого контролю за викидами забруднюючих речовин на ДВ	Власні кошти підприємств, інші кошти, не заборонені Бюджетним кодексом України (зокрема кредити, інвестиції, гранти)	Промислові підприємства

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

	Назва об'єкту	Назва природоохоронного заходу	Обсяг фінансування, тис. грн.	Термін виконання	Очікуваний ефект,	Джерело фінансування	Відповіальні виконавці
1	2	3	4	5	6	7	8
5.	Промислові підприємства	Проведення інструментальних досліджень (атестованими лабораторіями, які мають свідоцтво про визнання технічної компетентності) за дотриманням гігієнічних нормативів забруднюючих речовин в атмосферному повітрі у контрольних точках на межі встановленої СЗЗ та найближчої житлової забудови з встановленою кратністю 1 раз в квартал, враховуючи (за наявності) затверджені графіки визначені Висновками на підставі проведеної державної санітарно-епідеміологічної експертизи (до 01.10.2023 р.) або процедури встановленої згідно діючого санітарного законодавства України	Власними силами	2024-2029	Оцінка забруднення атмосферного повітря в місті. Дотримання вимог діючих медико-санітарних правил щодо безпеки середовища життєдіяльності та санітарно-епідемічного благополуччя населення	Власні кошти підприємств	Промислові підприємства I, II групи, перелік яких визначений у Програмі державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації Запоріжжя на 2022-2026 роки, та підприємства III групи, які мають паливовикористовуючу обладнання, що працює на твердих видах палива

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

	Назва об'єкту	Назва природоохоронного заходу	Обсяг фінансування, тис. грн.	Термін виконання	Очікуваний ефект,	Джерело фінансування	Відповіальні виконавці
1	2	3	4	5	6	7	8
6.	м. Запоріжжя	Забезпечення функціонування пересувного пункту спостережень за забрудненням атмосферного повітря (мобільна лабораторія) ДУ «Запорізький ОЦКПХ МОЗ»	Відповідно до рішення Запорізької міської ради від 12.07.2023 № 29 «Про затвердження Програми державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації Запоріжжя на 2022-2026 роки»	2024-2029	Оцінка забруднення атмосферного повітря в місті	Державний, обласний, міський бюджети	ДУ «Запорізький ОЦКПХ МОЗ»
7.	м. Запоріжжя	Створення інформаційно-аналітичної системи даних про якість атмосферного повітря агломерації «Запоріжжя»	Буде визначено додатково	2027-2029	Інформування громадськості про якість атмосферного повітря	Державний, обласний, міський бюджети; інші кошти, не заборонені Бюджетним кодексом України (зокрема кредити, інвестиції, гранти)	КП «Інформаційно-аналітичний центр якості атмосферного повітря агломерації «Запоріжжя», управління з питань екологічної безпеки міської ради, Запорізький обласний центр з гідрометеорології, ДУ «Запорізький ОЦКПХ МОЗ», виконавчий комітет міської ради

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

	Назва об'єкту	Назва природоохоронного заходу	Обсяг фінансування, тис. грн.	Термін виконання	Очікуваний ефект,	Джерело фінансування	Відповіальні виконавці
1	2	3	4	5	6	7	8
8.	м. Запоріжжя	Сприяння розвитку системи громадського моніторингу якості повітря	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2029	Оцінка забруднення атмосферного повітря в місті	кредити, інвестиції, гранти	Управління з питань екологічної безпеки міської ради, громадські організації

10.2. Медико-профілактичні заходи для населення

В рамках виконання даного підрозділу, що передбачає досягнення одного з основних завдань Програми – **забезпечення безпечних рівнів санітарно-гігієнічних умов життєдіяльності мешканців міста та підвищення рівня їх суспільної екологічної свідомості та обізнаності** було розроблено наступні заходи, а саме^{1,2}:

	Назва об'єкту	Назва природоохоронного заходу	Обсяг фінансування, тис. грн.	Термін виконання	Очікуваний ефект,	Джерело фінансування	Відповіальні виконавці
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	м. Запоріжжя	Розробка медико-профілактичних програм для здоров'я всіх груп населення, що проживають у визначеных зонах неприйнятного ризику шляхом регулярних скринінгових оглядів для раннього виявлення індикаторної, генетичної та онкологічної патології	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2029	Зниження ризику захворюваності населення міста	Державний, обласний, міський бюджети; інші кошти, не заборонені Бюджетним кодексом України (зокрема кредити, інвестиції, гранти)	КУ «Адміністрація з питань охорони здоров'я» міської ради, департамент освіти і науки міської ради, департамент спорту, сім'ї та молоді міської ради, ДУ «Запорізький ОЦКПХ МОЗ»

Проведення просвітницьких кампаній та санітарно-освітньої роботи, спрямованої насамперед на формування екологічної свідомості, ведення здорового способу життя, зміцнення імунітету та підвищення резистентності організму людини до антропогенних чинників

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

	Назва об'єкту	Назва природоохоронного заходу	Обсяг фінансування, тис. грн.	Термін виконання	Очікуваний ефект,	Джерело фінансування	Відповіальні виконавці
1	2	3	4	5	6	7	8
2.	м. Запоріжжя	Впровадження системи інформаційного забезпечення населення з питань екологічної безпеки, екологічна просвіта, освіта та виховання.	-	2024-2029	Підвищення рівня екологічної просвіти та виховання.	Обласний, міський бюджети; інші кошти, не заборонені Бюджетним кодексом України (зокрема кредити, інвестиції, гранти)	Управління з питань екологічної безпеки міської ради, департамент освіти і науки міської ради, департамент спорту, сім'ї та молоді міської ради
3.	м. Запоріжжя	Проведення екологічних акцій з благоустрою та озеленення міста	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2029	Покращення санітарного стану міста	Міський бюджет	Управління з питань екологічної безпеки міської ради, департамент муніципального управління міської ради, департамент з управління житловово-комунальним господарством міської ради, районні адміністрації міської ради по районах, департамент освіти і науки міської ради, департамент спорту, сім'ї та молоді міської ради, громадські організації
4.	м. Запоріжжя	Проведення науково-технічних конференцій і семінарів, організація виставок, фестивалів, тощо	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2029	Активізація громадських ініціатив, пошуки шляхів вирішення екологічних проблем та пропаганда охорони довкілля	Міський бюджет	Управління з питань екологічної безпеки міської ради, департамент освіти і науки міської ради, департамент спорту, сім'ї та молоді міської ради

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

	Назва об'єкту	Назва природоохоронного заходу	Обсяг фінансування, тис. грн.	Термін виконання	Очікуваний ефект,	Джерело фінансування	Відповіальні виконавці
1	2	3	4	5	6	7	8
5.	м. Запоріжжя	Узагальнення та розповсюдження досвіду роботи дошкільних навчальних закладів та навчально-виховних закладів міста з питань екологічної освіти та виховання	-	2024-2029	Професійне зростання вихователів та педагогів міста	Не потребує фінансування	Департамент освіти і науки міської ради
6.	м. Запоріжжя	Видання поліграфічної продукції з екологічної тематики	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2029	Популяризація екологічних знань	Міський бюджет	Управління з питань екологічної безпеки міської ради, департамент освіти і науки міської ради
7.	м. Запоріжжя	Проведення роз'яснювальної роботи, консультацій для представників суб'єктів господарювання та населення з окремих питань природокористування	-	2024-2029	Підвищення екологічної культури суб'єктів господарювання	Не потребує фінансування	Управління з питань екологічної безпеки міської ради

Примітка:

1. Відповідно до п. 25 Плану заходів щодо deregуляції господарської діяльності та покращення бізнес-клімату, затвердженого розпорядженням Кабінету Міністрів України від 04.12.2019 № 1413 (зі змінами), на період воєнного стану та протягом двох років після його закінчення/скасування продовжено виконання природоохоронних заходів Програми.

2. Після скасування воєнного стану в Україні, введеного Указом Президента України від 24.02.2022 №64 «Про введення воєнного стану в Україні», затвердженого Законом України «Про затвердження Указу Президента України «Про введення воєнного стану в Україні», відповіальним виконавцям проаналізувати заплановані заходи Програми та у разі необхідності звернутися до Запорізької міської ради з пропозицією та обґрунтуванням необхідності внесення змін у технічні рішення щодо їх виконання (без змін запланованих Програмою обсягів скорочення).

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

10.3. Алгоритм дій міської влади в разі невиконання відповідальними виконавцями заходів Програми

Відповідальність за порушення екологічного законодавства є важливим компонентом правового регулювання екологічної безпеки, а саме: сукупність правових засобів, встановлених законодавством, які застосовуються у випадках порушення вимог охорони довкілля та екологічної безпеки населення, умов та режиму використання природних ресурсів, заподіяння шкоди навколошньому природному середовищу.

Статтею 68 Закону України «Про охорону навколошнього природного середовища» визначено, що порушення законодавства України про охорону навколошнього природного середовища (далі – ОНПС) тягне за собою встановлену цим Законом та іншим законодавством України дисциплінарну, адміністративну, цивільну і кримінальну відповідальність.

Дисциплінарна відповідальність за екологічні правопорушення – це різновид юридичної відповідальності, яка застосовується до винних осіб за протиправні дії, які у процесі виконання своїх функціональних обов'язків порушують екологічні норми та вимоги. Кодексом законів про працю України передбачено два види дисциплінарних стягнень – догана та звільнення з посади.

Цивільна відповідальність за порушення екологічного законодавства передбачає, що шкода, заподіяна внаслідок порушення законодавства про ОНПС, підлягає компенсації в повному обсязі. Особи, яким завдано такої шкоди, мають право на відшкодування неодержаних прибутків за час, необхідний для відновлення здоров'я, якості навколошнього природного середовища, відтворення природних ресурсів до стану, придатного для використання за цільовим призначенням.

Адміністративна та кримінальна відповідальність. Визначення складу екологічних правопорушень і злочинів, порядок притягнення винних до адміністративної та кримінальної відповідальності за їх вчинення встановлюються Кодексом України про адміністративні правопорушення та Кримінальним кодексом України.

Відповідальність за порушення законодавства про ОНПС несуть особи, винні у:

- а) порушенні прав громадян на екологічно безпечне навколошнє природне середовище;
- б) порушенні норм екологічної безпеки;
- в) порушенні вимог законодавства про оцінку впливу на довкілля, у тому числі поданні завідомо неправдивого звіту з оцінки впливу на довкілля чи висновку з оцінки впливу на довкілля;
- г) неврахуванні у встановленому порядку результатів оцінки впливу на довкілля та невиконанні екологічних умов, визначених у висновку з оцінки впливу на довкілля;

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

- е) порушенні екологічних вимог при проектуванні, розміщенні, будівництві, реконструкції, введенні в дію, експлуатації та ліквідації підприємств, споруд, пересувних засобів та інших об'єктів;
- е) допущенні наднормативних, аварійних і залпових викидів і скидів забруднюючих речовин та інших шкідливих впливів на навколошнє природне середовище;
- ж) перевищенні лімітів та порушенні інших вимог використання природних ресурсів;
- з) самовільному спеціальному використанні природних ресурсів;
- і) невжитті заходів щодо попередження та ліквідації екологічних наслідків аварій та іншого шкідливого впливу на навколошнє природне середовище;
- ї) невиконанні розпоряджень органів, які здійснюють державний контроль у галузі охорони навколошнього природного середовища, та вчиненні опору їх представникам;
- й) порушенні природоохоронних вимог при зберіганні, транспортуванні, використанні, знешкодженні та захороненні хімічних засобів захисту рослин, мінеральних добрив, токсичних радіоактивних речовин та відходів;
- к) невиконанні вимог охорони територій та об'єктів природно-заповідного фонду та інших територій, що підлягають особливій охороні, видів тварин і рослин, занесених до Червоної книги України;
- л) відмові від надання своєчасної, повної та достовірної інформації про стан навколошнього природного середовища, а також про джерела забруднення, у прихованні випадків аварійного забруднення навколошнього природного середовища або фальсифікації відомостей про стан екологічної обстановки чи захворюваності населення;
- м) приниженні честі і гідності працівників, які здійснюють контроль в галузі охорони навколошнього природного середовища, посяганні на їх життя і здоров'я;
- н) порушенні природоохоронних вимог під час провадження діяльності, пов'язаної з поводженням з генетично модифікованими організмами;
- о) порушенні вимог законодавства України при здійсненні стратегічної екологічної оцінки.

Законодавством України може бути встановлено відповідальність і за інші порушення законодавства про ОНПС.

Підприємства, установи, організації та громадяні зобов'язані відшкодовувати шкоду, заподіяну ними внаслідок порушення законодавства про ОНПС, в порядку та розмірах, встановлених законодавством України.

Застосування заходів дисциплінарної, адміністративної або кримінальної відповідальності не звільняє винних від компенсації шкоди, заподіяної

забрудненням навколошнього природного середовища та погіршенням якості природних ресурсів.

Посадові особи та спеціалісти, винні в порушенні вимог щодо ОНПС та використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки за поданням центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику із здійснення державного нагляду (контролю) у сфері ОНПС, раціонального використання, відтворення і охорони природних ресурсів, згідно з рішеннями їх органів управління позбавляються премій за основними результатами господарської діяльності повністю або частково.

Відповіальність за порушення законодавства в галузі охорони атмосферного повітря передбачено статтею 33 Закону України «Про охорону атмосферного повітря».

Особи, винні у:

- порушенні прав громадян на безпечне для життя і здоров'я навколошнє природне середовище;
- перевищенні нормативів допустимих викидів забруднюючих речовин стаціонарних джерел в атмосферне повітря та нормативів гранично допустимого впливу фізичних та біологічних факторів стаціонарних джерел;
- перевищенні нормативів вмісту забруднюючих речовин у відпрацьованих газах пересувних джерел;
- викидах забруднюючих речовин в атмосферне повітря без дозволу спеціально уповноважених на те органів виконавчої влади відповідно до закону;
- перевищенні обсягів викидів забруднюючих речовин, встановлених у дозволах на викиди;
- недотриманні вимог, передбачених дозволом на викиди;
- провадженні незаконної діяльності, що негативно впливає на погоду і клімат;
- впровадженні відкриттів, винаходів, раціоналізаторських пропозицій, нових технічних систем, речовин і матеріалів, а також закупівлі в інших державах та експлуатації технологічного устаткування, транспортних засобів та інших об'єктів, які не відповідають вимогам, встановленим законодавством про охорону атмосферного повітря;
- порушенні встановлених законодавством правил складування та утилізації промислових і побутових відходів, транспортування, зберігання і застосування пестицидів і агрехімікатів, що спричинило забруднення атмосферного повітря;
- проектуванні і будівництві об'єктів з порушенням встановлених законодавством норм та вимог до охорони атмосферного повітря;
- невиконанні розпоряджень та приписів органів, які здійснюють державний контроль у галузі охорони атмосферного повітря;

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

- ненаданні передбаченої законодавством своєчасної, повної та достовірної інформації про стан атмосферного повітря, викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, джерела забруднення, а також прихованні або перекручені відомостей про стан атмосферного повітря, викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, екологічну обстановку, яка склалася внаслідок забруднення атмосферного повітря;
- недотриманні норм екологічної безпеки, державних санітарних норм при проектуванні, розміщенні, будівництві та введенні в експлуатацію нових і реконструйованих підприємств, споруд та інших об'єктів, удосконаленні існуючих і впровадженні нових технологічних процесів та устаткування;
- недотриманні вимог, передбачених Правилами технічної експлуатації установок очистки газу, що затверджуються центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони навколишнього природного середовища;
- недопущенні до проведення перевірок посадових осіб органу виконавчої влади, що реалізує державну політику із здійснення державного нагляду (контролю) у сфері охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання, відтворення і охорони природних ресурсів,
- **несуть відповідальність згідно з законом.**

Водночас, хотілося б зазначити, що Статтею 78 КУАП, яка стосується порушень порядку здійснення викиду забруднюючих речовин в атмосферу або впливу на неї фізичних та біологічних факторів, не передбачена відповідальність за порушення суб'єктами господарювання будь-яких Програм.

Отже виконавці Програми надаватимуть звіт про виконання заходів, визначених Програмою, до управління з питань екологічної безпеки Запорізької міської ради за I - II квартали року до 15 липня поточного року, за III – IV квартали року до 15 січня року, наступного за звітним.

Виконавці Програми надають річний звіт про виконання заходів, визначених Програмою, до профільної депутатської комісії міської ради до 15 січня року, наступного за звітним.

У разі невиконання або виконання не в повному обсязі заходів, визначених Програмою, виконавці Програми інформують депутатів на сесії Запорізької міської ради про стан виконання заходів Програми, причини їх невиконання або виконання не в повному обсязі.

10.4. Інші завдання і заходи, необхідні для покращення стану атмосферного повітря міста за результатами аналізу вихідних даних

На підставі проведених досліджень та аналізу вихідних даних в рамках виконання даного підрозділу Програми для досягнення її основної мети було запропоновано передбачити реалізацію наступних завдань та заходів, шляхом проведення додаткових наукових досліджень, а саме^{1,2}:

	Назва об'єкту	Назва природоохоронного заходу	Обсяг фінансування, тис. грн.	Термін виконання	Очікуваний ефект,	Джерело фінансування	Відповіальні виконавці
1	2	3	4	5	6	7	8
Інші завдання та заходи (зокрема проведення додаткових наукових досліджень)							
1.	м. Запоріжжя	Розробка проекту єдиної зони озеленення для промислових вузлів на підставі накладання індивідуальних СЗЗ обмежених загальним описуючим кордоном згідно вимог п. 5.13 ДСП №173-96	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2029	Планування та впровадження заходів з озеленення єдиної зони для промислових вузлів,	Обласний та міський бюджети	Управління з питань екологічної безпеки міської ради, промислові підприємства
2.	Промислові підприємства	Заходи з озеленення міста єдиної зони промислових вузлів згідно розробленого проекту та вимог п. 5.13 ДСП №173-96, враховуючи компенсаційне висадження дерев у прилеглих до промислових вузлів житлових районах	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації	2024-2029	Збільшення кількості зелених насаджень, покращення благоустрою та санітарно-гігієнічних умов життедіяльності населення	Власні кошти підприємств	Промислові підприємства I, II групи, перелік яких визначений у Програмі державного моніторингу угалузі охорони атмосферного повітря агломерації Запоріжжя на 2022-2026 роки, та підприємства III групи, які мають паливовикористовуюче обладнання, що працює на твердих видах палива Управління з питань екологічної безпеки міської ради

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

	Назва об'єкту	Назва природоохоронного заходу	Обсяг фінансування, тис. грн.	Термін виконання	Очікуваний ефект,	Джерело фінансування	Відповіальні виконавці
1	2	3	4	5	6	7	8
3.	м. Запоріжжя	Проведення наукових досліджень щодо впливу та оцінки ризику для здоров'я населення забруднення атмосферного повітря від викидів автотранспорту (з метою оцінки їх внеску у загальне забруднення)	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації та технічного завдання	2024-2029	Зменшення забруднення атмосферного повітря та ризику для здоров'я населення	Державний, обласний, міський бюджети; інші кошти, не заборонені Бюджетним кодексом України (зокрема кредити, інвестиції, гранти)	Управління з питань екологічної безпеки міської ради
4.	м. Запоріжжя	Проведення наукових епідеміологічних досліджень щодо виявлення груп ризику, ранніх та прихованих форм захворювань серед експонованого населення	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації та технічного завдання	2024-2029	Зниження ризику захворюваності населення міста	Державний, обласний, міський бюджети; інші кошти, не заборонені Бюджетним кодексом України (зокрема кредити, інвестиції, гранти)	КУ «Адміністрація з питань охорони здоров'я» міської ради
5.	м. Запоріжжя	Проведення додаткових інструментальних досліджень для визначення причин виникнення високих рівнів фонових концентрацій фенолу, формальдегіду та сірковуглецю на території агломерації «Запоріжжя» шляхом проведення досліджень в «умовно чистих» зонах з метою оцінки промислового внеску зазначених речовин у забруднення атмосферного повітря міста, враховуючи суб'єкти господарювання, які експлуатують автотранспорт	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації та технічного завдання	2027-2029	Зменшення забруднення атмосферного повітря та ризику для здоров'я населення	Міський бюджет; інші кошти, не заборонені Бюджетним кодексом України (зокрема кредити, інвестиції, гранти)	Управління з питань екологічної безпеки міської ради, Запорізький обласний центр з гідрометеорології, ДУ «Запорізький ОЦКПХ МОЗ»

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

	Назва об'єкту	Назва природоохоронного заходу	Обсяг фінансування, тис. грн.	Термін виконання	Очікуваний ефект,	Джерело фінансування	Відповіальні виконавці
1	2	3	4	5	6	7	8
6.	м. Запоріжжя	Вжиття заходів щодо організації своєчасного оповіщення населення під час виникнення НМУ	Визначається після розроблення проектно-кошторисної документації та технічного завдання	2024-2029	Зниження ризику захворюваності населення міста	Обласний, міський бюджети; інші кошти, не заборонені Бюджетним кодексом України (зокрема кредити, інвестиції, гранти)	Управління з питань екологічної безпеки міської ради, управління з питань попередження надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення міської ради

Примітка:

1. Відповідно до п. 25 Плану заходів щодо дегрегуляції господарської діяльності та покращення бізнес-клімату, затвердженого розпорядженням Кабінету Міністрів України від 04.12.2019 № 1413 (зі змінами), на період воєнного стану та протягом двох років після його закінчення/скасування продовжено виконання природоохоронних заходів Програми.

2. Після скасування воєнного стану в Україні, введеного Указом Президента України від 24.02.2022 №64 «Про введення воєнного стану в Україні», затвердженого Законом України «Про затвердження Указу Президента України «Про введення воєнного стану в Україні», відповіальним виконавцям проаналізувати заплановані заходи Програми та у разі необхідності звернутися до Запорізької міської ради з пропозицією та обґрунтуванням необхідності внесення змін у технічні рішення щодо їх виконання (без змін запланованих Програмою обсягів скорочення).

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

РОЗДІЛ XI

СИТУАЦІЙНІ КАРТИ-СХЕМИ ПРОМИСЛОВИХ ВУЗЛІВ ІЗ НАНЕСЕННЯМ ПІДПРИЄМСТВ З ДЖЕРЕЛАМИ ВИКІДІВ, ПО ЯКИМ ЗДІЙСНЮВАЛАСЯ ОЦІНКА ВПЛИВУ ВИКІДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН НА СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Даний розділ XI Програми, викладений на 22 сторінках містить картографічний матеріал та інформацію про місця розташування інфраструктурних (пости суб'єктів моніторингу атмосферного повітря), 20-ти основних промислових та енергетичних об'єктів міста. Отже розповсюдження її в умовах воєнного часу може становити інформаційну небезпеку. Тому даний розділ не оприлюднюється.

Програма охорони довкілля щодо поетапного зниження викидів забруднюючих речовин суб'єктами господарювання м. Запоріжжя

РОЗДІЛ XII

КООРДИНАЦІЯ ТА КОНТРОЛЬ ЗА ХОДОМ ВИКОНАННЯ ПРОГРАМИ (реалізація заходів проводиться з врахуванням можливості настання обставин непереборної сили, викликаних військовою агресією російської федерації проти України)

Замовником Програми є управління з питань екологічної безпеки Запорізької міської ради.

Виконавцями Програми є промислові та комунальні підприємства міста, організації та установи незалежно від форм власності та інші.

Організацію виконання заходів Програми відповідно до своїх повноважень здійснюють структурні підрозділи Запорізької міської ради.

У період дії Програми управління з питань екологічної безпеки Запорізької міської ради щороку готує інформацію про хід її виконання, яка розглядається постійною комісією з питань екології Запорізької міської ради.

РОЗДІЛ XIII

СТРАТЕГІЧНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА

13.1. Звіт про стратегічну екологічну оцінку

Звіт про стратегічну екологічну оцінку представлено окремим Додатком до Програми згідно з вимогами Закону України «Про стратегічну екологічну оцінку».

13.2. Довідки про громадське обговорення та про консультації з органами виконавчої влади

Даний підрозділ Програми – довідки про громадське обговорення та про консультації з органами виконавчої влади будуть включені після проходження процедури стратегічної екологічної оцінки згідно з вимогами Закону України «Про стратегічну екологічну оцінку».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Екологічна політика - Урядовий портал URL: <https://www.kmu.gov.ua/reformi/ekonomichne-zrostannya/ekologichna-polityka>.
2. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року: Закон України від 28.02.2019 № 2697-VIII.
3. Ambient (outdoor) air pollution. World Health Organization (WHO). URL: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health) (дата звернення: 15.09.2023).
4. Adamkiewicz G, Liddie J, Gaffin JM. The Respiratory Risks of Ambient/Outdoor Air Pollution. Clin Chest Med. 2020 Dec;41(4):809-824. doi: 10.1016/j.ccm.2020.08.013. PMID: 33153697; PMCID: PMC7665094.
5. World Health Organization. WHO Ambient Air quality database. URL: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/air-pollution/who-air-quality-database> (дата звернення: 14.09.2023).
6. Турс О. І. Розробка наукових підходів до вдосконалення гігієнічної оцінки небезпеки від джерел забруднення атмосферного повітря на основі показників ризику : автореф. дис... д-ра мед. наук: 14.02.01 / О.І.Турс ; АМН України, ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М.Марзєєва». - Київ, 2008. - 39 с.
7. Health Effects Institute. 2020. State of Global Air 2020. Special Report. Boston, MA:Health Effects Institute. URL: <https://www.stateofglobalair.org/resources/archived/state-global-air-report-2020> (дата звернення: 10.09.2023).
8. Yang B.Y., Qian Z., Howard S.W. et al. Global association between ambient air pollution and blood pressure: a systematic review and meta-analysis // Environ. Pollut. 2018. Vol. 235. P. 576-588.
9. Air quality in Europe 2022. Health impacts of air pollution in Europe, 2022. European Environmental Agency URL: <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022/health-impacts-of-air-pollution> (дата звернення: 14.09.2023).
10. Рамкова конвенція Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату : Конвенція Орг. Об'єдн. Націй від 09.05.1992 р. : станом на 29 жовт. 1996 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_044#Text (дата звернення: 08.09.2023).
11. Конвенція про доступ до інформації, участь громадськості в процесі прийняття рішень та доступ до правосуддя з питань, що стосуються довкілля (Орхуська конвенція) : Конвенція Орг. Об'єдн. Націй від 25.06.1998 р. : станом на 27 трав. 2005 р. URL:

- https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_015#Text (дата звернення: 17.09.2023).
12. Directive 2008/50/EU of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on Ambient Air Quality and Cleaner Air for Europe // Official Journal of the European Union. 2008. 51. L152. P. 44.
 13. Directive 2004/107/EU of the European Parliament and of the Council of 15 December 2004 relating to arsenic, cadmium, mercury, nickel and polycyclic aromatic hydrocarbons in ambient air // Official Journal of the European Union. 2005. L 23. P. 16.
 14. European Environment and Health Process (EHP). World Health Organization (WHO). URL: [https://www.who.int/europe/initiatives/european-environment-and-health-process-\(ehp\)](https://www.who.int/europe/initiatives/european-environment-and-health-process-(ehp)) (дата звернення: 18.09.2034).
 15. The air quality monitoring situation in Europe - State and trends. European Environment Agency. URL: <https://www.eea.europa.eu/publications/92-9167-058-8/page010.html> (дата звернення: 02.10.2023).
 16. Health risks of air pollution in Europe – HRAPIE project. Recommendations for concentration–response functions for cost–benefit analysis of particulate matter, ozone and nitrogen dioxide. WHO Regional Office for Europe. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/153692/>
 17. Головне управління статистики у Запорізькій області <https://www.zp.ukrstat.gov.ua/>.
 18. User's Guide for the AERMOD Meteorological Preprocessor (AERMET). EPA-454/B-23-008 October 2023 / U.S. Environmental Protection Agency. URL: https://gaftp.epa.gov/Air/aqmg/SCRAM/models/preferred/aermod/aermod_user_guide.pdf (дата звернення: 24.10.2023).
 19. Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря : Постанова Каб. Міністрів України від 14.08.2019 р. № 827: станом на 10 листоп. 2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/827-2019-п#Text> (дата звернення: 10.10.2023).
 20. Якість повітря у місті Запоріжжя URL: <https://www.saveecobot.com/maps/zaporizhzhia> (дата звернення: 10.09.2023).
 21. Запоріжжя: якість повітря в умовах воєнного стану (аналітична записка) / під заг. ред. М. Л. Сороки. Прага – Київ: Arnika, 2022. – 28 с. URL: <https://cleanair.org.ua/publication/zpaq2022/> (дата звернення: 06.10.2023).
 22. Запорізький Обласний центр з гідрометеорології. Забруднення повітря у м. Запоріжжя URL: <https://zapcgm.com.ua/pollution> (дата звернення: 08.10.2023).
 23. Петросян А.А. Наукове обґрунтування системи гігієнічної оцінки якості атмосферного повітря : автореф. дис. ... докт. б. наук : спец. 14.02.01 «Гігієна та професійна патологія». К, 2021. 41 с.

24. Herring S., Huq P. A Review of Methodology for Evaluating the Performance of Atmospheric Transport and Dispersion Models and Suggested Protocol for Providing More Informative Results // Fluids. 2018. Vol. 3(1). 20 p.
25. Human health risk assessment. US EPA. URL: <https://www.epa.gov/risk/human-health-risk-assessment> (дата звернення: 24.10.2023).
26. ArcGis 10.1 manual. URL: <http://geo-tiff.com/Outlines/ArcMapManual.pdf> (дата звернення: 10.10.2023).
27. Korchenko O. et al. GIS and remote sensing as important tools for assessment of environmental pollution //International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM. – 2019. – Т. 19. – №. 2.1. – С. 297-304. DOI:10.5593/sgem2019/2.1/S07.039.
28. Маремуха Т.П. Гігієнічна оцінка забруднення атмосферного повітря теплоенергетичними об'єктами : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.02.01 – Гігієна та професійна патологія. К., 2021. 22 с.
29. Про затвердження державних медико-санітарних нормативів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 10.05.2024 р. № 813, Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 24.05.2024 р. за № 763/42108.
30. US EPA. Integrated Risk Information System. URL: <http://www.epa.gov/iris> (дата звернення: 01.10.2023).
31. Deng Q. et al. Particle deposition in the human lung: Health implications of particulate matter from different sources //Environmental research. – 2019. – Т. 169. – С. 237-245.
32. Pope III C. A. Et al. Fine particulate air pollution and human mortality: 25+ years of cohort studies //Environmental research. – 2020. – Т. 183. – С. 108924, <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108924>.
33. National Ambient Air Quality Standards (NAAQS). URL: <http://www.epa.gov/air/criteria.html> (дата звернення: 08.11.2023).
34. California Environmental Protection Agency (CalEPA). ОЕННА Acute, 8-hour and Chronic Reference Exposure Level (REL). Summary. URL: <https://oehha.ca.gov/air/general-info/oehha-acute-8-hour-and-chronic-reference-exposure-level-rel-summary> (дата звернення: 06.10.2023).
35. Reingruber H., Pontel L. B. Formaldehyde metabolism and its impact on human health //Current opinion in toxicology. – 2018. – Т. 9. – С. 28-34.
36. Rubright S. L. M., Pearce L. L., Peterson J. Environmental toxicology of hydrogen sulfide //Nitric Oxide. – 2017. – Т. 71. – С. 1-13.
37. Sieja K., von Mach-Szczypiński J., von Mach-Szczypiński J. Health effect of chronic exposure to carbon disulfide (CS_2) on women employed in viscose industry //Medycyna pracy. – 2018. – Т. 69. – №. 3.

38. Xu, H., Jia, Y., Sun, Z., Su, J., Liu, Q. S., Zhou, Q., & Jiang, G. (2022). Environmental pollution, a hidden culprit for health issues. *Eco-Environment & Health*, 1(1), 31-45.
39. Rahman MM, Rahaman MS, Islam MR, Rahman F, Mithi FM, Alqahtani T, Almikhlaifi MA, Alghamdi SQ, Alruwaili AS, Hossain MS, Ahmed M, Das R, Emran TB, Uddin MS. Role of Phenolic Compounds in Human Disease: Current Knowledge and Future Prospects. *Molecules*. 2021 Dec 30;27(1):233. doi: 10.3390/molecules27010233. PMID: 35011465; PMCID: PMC8746501.
40. World Health Organization (WHO) air quality guidelines (AQGs) and estimated reference levels (RLs). European Environmental Agency URL: <https://www.eea.europa.eu/publications/status-of-air-quality-in-Europe-2022/europees-air-quality-status-2022/world-health-organization-who-air> (дата звернення: 01.11.2023).
41. National Ambient Air Quality Standards (NAAQS). URL: <https://www.epa.gov/criteria-air-pollutants/naaqs-table> (дата звернення: 18.10.2023).
42. California Environmental Protection Agency (CalEPA). ОЕННА Acute, 8-hour and Chronic Reference Exposure Level (REL). Summary. URL: <https://oehha.ca.gov/air/general-info/oehha-acute-8-hour-and-chronic-reference-exposure-level-rel-summary> (дата звернення: 11.10.2023).
43. Herring S., Huq P. A Review of Methodology for Evaluating the Performance of Atmospheric Transport and Dispersion Models and Suggested Protocol for Providing More Informative Results // Fluids. 2018. Vol. 3(1). 20 p.
44. Air Quality Dispersion Modeling - Preferred and Recommended Models. Support Center for Regulatory Atmospheric Modeling (SCRAM). U.S. Environmental Protection Agency. URL: <https://www.epa.gov/scram/air-quality-dispersion-modeling-preferred-and-recommended-models> (дата звернення: 06.10.2023).
45. Risk Characterization Handbook. URL: <https://www.epa.gov/risk/risk-characterization-handbook> (дата звернення: 07.10.2023).
46. Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP : technical report. Copenhagen : WHO Regional Office for Europe, 2013. 302р.
47. Турос О.І., Маремуха Т.П., Петросян А.А., Брезіцька Н.В. Дослідження забруднення атмосферного повітря зваженими частинками пилу (PM10 та PM2,5) у м. Києві // Довкілля та здоров'я. 2018. №4(89). С. 36-39.
48. Turos O., Maremukha T., Petrosian A., Mykhina L., Morhulova V. Integral indicators as tools for air quality assessment // Довкілля та здоров'я. 2019. №1(90). С. 51-55.
49. Disulfide C. Priority substances list assessment Report. – 2000. URL: https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/migration/hc-sc/ewh-semt/alt_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/contaminants/psl2-lsp2/carbon_disulf/carbon_disulf-eng.pdf (дата звернення: 07.10.2023).

50. Zheng Y. et al. Precursors and pathways leading to enhanced secondary organic aerosol formation during severe haze episodes //Environmental Science & Technology. – 2021. – Т. 55. – №. 23. – С. 15680-15693. <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c04255>.
51. He, Rongqiao, et al. Formaldehyde from environment. Formaldehyde and cognition (2017): 1-19.
52. Tian, Jinshu, et al. Direct conversion of methane to formaldehyde and CO on B2O3 catalysts. Nature Communications 11.1 (2020): 5693.
53. Fait, M. J. G., et al. Understanding trends in methane oxidation to formaldehyde: statistical analysis of literature data and based hereon experiments. Catalysis Science & Technology 9.18 (2019): 5111-5121.
54. Wang, Mingyi, et al. Photo-oxidation of aromatic hydrocarbons produces low-volatility organic compounds. Environmental science & technology 54.13 (2020): 7911-7921.
55. Гуляк В.О. Просторово-часові особливості забруднення атмосфери м. Одеса формальдегідом: магістр. квал. роб. спец. 101 «Екологія». О, 2020. 62 с.
56. Achebak, H., Garatachea, R., Pay, M.T. et al. Geographic sources of ozone air pollution and mortality burden in Europe. Nat Med 30, 1732–1738 (2024).
57. Zhang, Junfeng, Yongjie Wei, and Zhangfu Fang. «Ozone pollution: a major health hazard worldwide.» Frontiers in immunology 10 (2019): 2518.
58. Long-term trends (compared to the pre-war period) and public health impact of surface ozone in Ukraine / O. I. Turos et al. Wiadomości Lekarskie. 2024. Vol. 77, no. 4. P. 703–709.
59. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря: методичні рекомендації / МОЗ : наказ № 89 від 17.01.2022 – К., 2022. – 8 с.
60. Popov O, Iatsyshyn A, Kovach V, Artemchuk V, Kameneva I, Taraduda D, Sobyna V, Sokolov D, Dement M, Yatsyshyn T. Risk Assessment for the Population of Kyiv, Ukraine as a Result of Atmospheric Air Pollution. J Health Pollut. 2020 Jan 22;10(25):200303. doi: 10.5696/2156-9614-10.25.200303. PMID: 32175174; PMCID: PMC7058139.
61. Давиденко Г.М. Гігієнічна оцінка небезпеки здоров'ю населення від забруднення атмосферного повітря зваженими частками пилу : автореф. дис. ... канд. біол. наук : 14.02.01 – Гігієна та професійна патологія. К., 2017. 21 с.
62. Chalvatzaki E., Chatoutsidou S.E., Lehtomäki H., Almeida S.M., Eleftheriadis K., Hänninen O., Lazaridis M. Characterization of Human Health Risks from Particulate Air Pollution in Selected European Cities // Atmosphere. 2019. Vol. 10(2). Р. 248-256.
63. Про затвердження Порядку розміщення пунктів спостережень за забрудненням атмосферного повітря в зонах та агломераціях. Наказ

- Міністерство внутрішніх справ України від 21.04.2021 № 300;
Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 13.05.2021 р. за № 635/36257.
64. European Environment and Health Process (EHP). World Health Organization (WHO). URL: [https://www.who.int/europe/initiatives/european-environment-and-health-process-\(ehp\)](https://www.who.int/europe/initiatives/european-environment-and-health-process-(ehp)) (дата звернення: 15.10.2023).