

УДК 504.3.054
КП XXXXXX
№ держреєстрації 0115U006849
Інв. №

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет
(ОДЕКУ)
65016 м. Одеса, віл. Львівська 15
Тел. (048) 785-27-14

ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор ОДЕКУ
д.ф.-м.н., професор
_____ Степаненко С.М.

ЗВІТ
про науково-дослідну роботу
**«Наукові дослідження з розробленням Концепції
охорони атмосферного повітря м. Кременчук до 2020 р.»**
(заключний)

Науковий керівник НДР,
зав. кафедрою
екологічного права і контролю,
д.геогр.н., професор

Лосєва І.Д.

Рукопис закінчено 08.12.2015р.
Результати цієї роботи розглянуто науково-технічною радою ОДЕКУ,
протокол № 6 від 15 грудня 2015р.

2015

СПИСОК АВТОРІВ

Науковий керівник НДР зав. каф. екологічного права і контролю ОДЕКУ, д.геогр.н, професор «Заслужений природоохоронець України» – науковий керівник теми	8.12.2015	Лосєва І.Д. (Розділ 5,8, наукова редакція)
Відповідальний виконавець декан еколого-економічного факультету, ОДЕКУ, к.геогр.н., доцент	8.12.2015	Владимирова О.Г. (Розділ 2,7)
Доцент кафедри екологічного права і контролю ОДЕКУ, к.геогр.н., доцент	8.12.2015	Бургаз О.А (Розділ 5,6)
Завідувач відділу наукових основ морського природокористування, екологічної експертизи та аудиту УкрНЦЕМ, к.х.н., с.н.с.	8.12.2015	Павленко М. Ю. (Розділ 4)
Доцент кафедри теоретичної метрології та метеорологічних прогнозів ОДЕКУ, к.геогр.н., доцент	8.12.2015	Семенова І.Г. (Розділ 3)
Завідувач навчальної лабораторії «АРМ-еколога» ОДЕКУ	8.12.2015	Грудєв П.Х. (Розділ 5)
Завідувач відділом промислової екології ТОВ «НПФ Південь-екологія»	8.12.2015	Савенко В.І. (Розділ 5)
Старший викладач кафедри екологічного права і контролю ОДЕКУ	8.12.2015	Тимошук М.О. (Розділ 6)
Асистент кафедри екологічного права і контролю ОДЕКУ	8.12.2015	Гарабажій Т.А. (Розділ 6)
Асистент кафедри екологічного права і контролю ОДЕКУ	8.12.2015	Кур'янова С.О. (Розділ 6)
Інженер 1 категорії навчальної лабораторії «АРМ-еколога» ОДЕКУ	8.12.2015	Шапошникова Н.М. (Розділ 4)
Технік 1 категорії навчальної лабораторії «АРМ-еколога» ОДЕКУ	8.12.2015	Можина М.Ю. (Розділ 6)
Нормоконтролер	8.12.2015	Малацьковська С.В.

РЕФЕРАТ

Звіт: 83 с., 20 рис., 15 табл., 1 додаток, 28 джерел.

Об'єкт дослідження – забруднення атмосферного повітря м. Кременчук.

Метою НДР є розробка Концепції з охорони атмосферного повітря м. Кременчук до 2020 р.

Методи дослідження – системний аналіз джерел антропогенного навантаження; просторово-часовий статистичний аналіз рівня забруднення атмосферного повітря м. Кременчук за даними спостережень постів Державної гідрометеорологічної служби та пересувної муніципальної екологічної лабораторії; дифузійна модель розповсюдження домішок у атмосферному повітрі.

Результатом виконання НДР є «Концепція з охорони атмосферного повітря м. Кременчук до 2020 р.», яка містить оцінку сучасного стану атмосферного повітря, аналіз джерел антропогенного навантаження і діючого у місці моніторингу атмосфери, напрямки діяльності з покращення стану атмосферного повітря міста, що сприятиме захисту життя і здоров'я населення.

КОНЦЕПЦІЯ, АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ, ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ, ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ, ПРИРОДООХОРОННІ ЗАХОДИ.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. ПАСПОРТ КОНЦЕПЦІЇ ОХОРОНИ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ У МІСТІ КРЕМЕНЧУК НА ПЕРІОД ДО 2020 РОКУ.....	6
2. ПРАВОВІ ЗАСАДИ РОЗРОБКИ КОНЦЕПЦІЇ.....	6
3. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ ТА КЛІМАТИЧНІ УМОВИ М. КРЕМЕНЧУК.....	8
3.1 Фізико-географічні особливості.....	8
3.2 Кліматичні умови південної лісостепової області Дніпровської терасової рівнини та м. Кременчук.....	10
4. ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ЛЮДИНИ.....	15
5. СТАН ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. КРЕМЕНЧУК ШКІДЛИВИМИ ДОМІШКАМИ.....	26
6. ПОТЕНЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. КРЕМЕНЧУК.....	41
6.1 Промислові підприємства.....	41
6.2 Пересувні джерела.....	54
7. ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ПОЛІПШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. КРЕМЕНЧУК.....	59
8. ОСНОВНІ ЗАХОДИ ПОЛІПШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. КРЕМЕНЧУК.....	62
ВИСНОВКИ.....	64
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	65
ДОДАТОК А.....	68

ВСТУП

Актуальність проблеми забруднення атмосферного повітря зростає не тільки на рівні глобальних проблем планети Земля, пов'язаних зі зміною клімату. Ця проблема суттєва і на місцевому рівні, оскільки мова йде про життєдіяльність людини, якість його життя і здоров'я.

Стратегія екологічної політики України [1] передбачає стабілізацію і поліпшення стану навколишнього природного середовища. В Законі [1] визначені цільові функції поліпшення екологічної ситуації та підвищення рівня екологічної безпеки у тому числі щодо атмосферного повітря. Це насамперед зменшення обсягу викидів загальнопоширених забруднюючих речовин стаціонарними і пересувними джерелами, запобігання порушенням санітарно-гігієнічних вимог до якості повітря в населених пунктах, створення і удосконалення систем моніторингу якості повітря, впровадження системи інтегрованого екологічного управління. Удосконалення регіональної екологічної політики здійснюється шляхом впровадження екологічної складової в стратегічні документи розвитку міст і регіонів, що забезпечить перехід від соціально-економічного планування до еколого-соціально-економічного планування міста, як це передбачено Законом [1].

«Концепція з охорони атмосферного повітря м. Кременчук до 2020 р.» саме і є екологічною складовою стратегічних документів розвитку міста з питань охорони атмосферного повітря.

1 ПАСПОРТ КОНЦЕПЦІЇ ОХОРОНИ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ У МІСТІ КРЕМЕНЧУК НА ПЕРІОД ДО 2020 РОКУ

Назва	Зміст
Підстава для розробки концепції	Закони України «Про охорону навколишнього середовища», «Про охорону атмосферного повітря», п. 18, 23, 77, 78 Переліку видів діяльності, що належать до природоохоронних заходів, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 17.09.1996р. за №1147
Розробник	Одеський державний екологічний університет
Мета	Покращення стану атмосферного повітря м. Кременчук
Завдання	Здійснення першочергових заходів щодо поліпшення екологічного стану атмосферного повітря
Термін реалізації	2016-2020 рр.
Напрямки заходів з охорони атмосферного повітря	Зниження антропогенного навантаження Оптимізація системи моніторингу стану атмосферного повітря
Виконавці заходів	Підприємства та організації усіх форм власності, виконавчі органи міської ради, наукові заклади, Полтавський обласний центр з гідрометеорології
Очікувані результати	Покращення екологічного стану атмосферного повітря міста, що сприятиме захисту життя і здоров'я населення
Контроль за виконанням	Кременчуцька міська рада

2 ПРАВОВІ ЗАСАДИ РОЗРОБКИ КОНЦЕПЦІЇ

Правовими засадами розробки концепції охорони атмосферного повітря м. Кременчук є:

- Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 р. № 1264-XII;
- Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 16.10.1992 р. № 32707-XII;
- Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» від 24.02.1994 р. № 4004-XII;
- Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні» від 21.05.1997 р. № 280/97;
- Закон України «Про екологічний аудит» від 24.06.2004 р. №1862-IV;

- Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» від 21.12.2010р. № 2818-VI;
- Постанова КМ України від 30.03.1998 р. № 391 «Про затвердження положення про державну систему моніторингу довкілля»;
- Постанова КМ України від 17.09.1996р. №1147-96п «Про затвердження переліку видів діяльності, що належать до природоохоронних заходів»;
- Постанова КМ України від 29.11.2001р., N 1598 «Про затвердження Переліку найбільш поширених і небезпечних забруднюючих речовин, викиди яких в атмосферне повітря підлягають регулюванню»;
- Постанова КМ України від 13.12.2001 р N 165 «Про затвердження Порядку ведення державного обліку в галузі охорони атмосферного повітря»;
- Постанова КМ України від 28.12.2001р. № 1780 «Про затвердження Порядку розроблення та затвердження нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел»;
- Постанова КМ України від 13.04.2002 року № 302 «Про затвердження Порядку проведення та оплати робіт, пов'язаних з видачею дозволів на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами, обліку підприємств, установ, організацій та громадян – суб'єктів підприємницької діяльності, які отримали такі дозволи»;
- Постанова КМ України від 13.03.2002 р. № 303 «Про затвердження Порядку розроблення та затвердження нормативів вмісту забруднюючих речовин у відпрацьованих газах та впливу фізичних факторів пересувних джерел забруднення атмосферного повітря»;
- Постанова КМ України «Про затвердження переліку видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку» від 28 серпня 2013 р. № 808;
- Розпорядженням КМ України від 25 травня 2011 р. № 577 «Про затвердження Національного плану дій з охорони навколишнього природного середовища на 2011-2015 роки»;
- Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів (ДСП – 173-96);

- Програма охорони довкілля в м. Кременчуці на період 2008-2015 роки», затверджена рішенням Кременчуцької міської ради від 29.01.2008 зі змінами від 27.03.2012, 30.10.2012, 29.01.2013, 27.01.2015;
- Протокол наради Кременчуцької міської ради від 4.12.2014 № 2 «Про систему заходів щодо забезпечення охорони атмосферного повітря в місті»;
- Рішення Кременчуцької міської ради від 27.01.2015 «Про міський бюджет».

Розробка концепції здійснена на підставі показників антропогенних джерел і даних моніторингу стану атмосферного повітря, які надані управлінням контролю за станом благоустрою та екологічної безпеки Кременчуцької міської ради, а також даних наукових літературних джерел.

3 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ ТА КЛІМАТИЧНІ УМОВИ М. КРЕМЕНЧУК

3.1 Фізико-географічні особливості

Кременчуцький район знаходиться в південній частині Полтавської області України і утворений 17 травня 1939 року. Площа району – 1224 км². В 73 населених пунктах проживає 399 тис. чоловік (станом на 01.01.2014) (за даними Кременчуцької районної державної адміністрації, офіційний сайт <http://kremenchuk.adm-pl.gov.ua>). Адміністративним центром є місто Кременчук (координати 49,07° пн.ш., 33,42° сх.д.), яке до складу району не входить.

Район розташовується переважно на лівому березі Дніпра і лише невелика територія на Правобережжі (рис. 3.1). Кременчуцький район межує з Кобеляцьким, Козельщанським, Глобінським районами Полтавської області, Світловодським, Онуфрієвським районами Кіровоградської області.

Через район протікають річки Дніпро, Псел, Сухий Кагамлик, Сухий Омельник, Сухий Кобелячек, Рудька. На лівому березі Дніпра розташовані порт Кременчук і пристані в селах Редути і Келеберда.

З природних багатств в районі виявлені корисні копалини – великі поклади залізняку Кременчуцької магнітної аномалії, граніт, глина, річкові кварцові піски, з визначних покладів – бурштин, який нерідко знаходять у Пслі.

Місто Кременчук засноване в XVI столітті для оборони Лівобережного Придніпров'я. На теперішній час Кременчук – місто обласного підпорядкування, залізничний вузол. Складається з Автозаводського і Крюківського районів. Більша частина міста розташована на лівому березі Дніпра, менша (Крюків) – на правому. Відстань до обласного центру Полтава – 119 км.

Кременчуцький район розташований у геоморфологічній області під назвою низовинне Середнє Придніпров'я. Згідно розподілу основних видів ландшафтів і властивих їм місцевостей в межах Дніпровської терасової рівнини виділяють Кременчуцько-Кишенківський фізико-географічний район, який відноситься до південної лісостепової області Дніпровської терасової рівнини і входить до складу Дніпровського заплавно-борового району, який охоплює сучасну долину Дніпра від Києва до Кременчука.

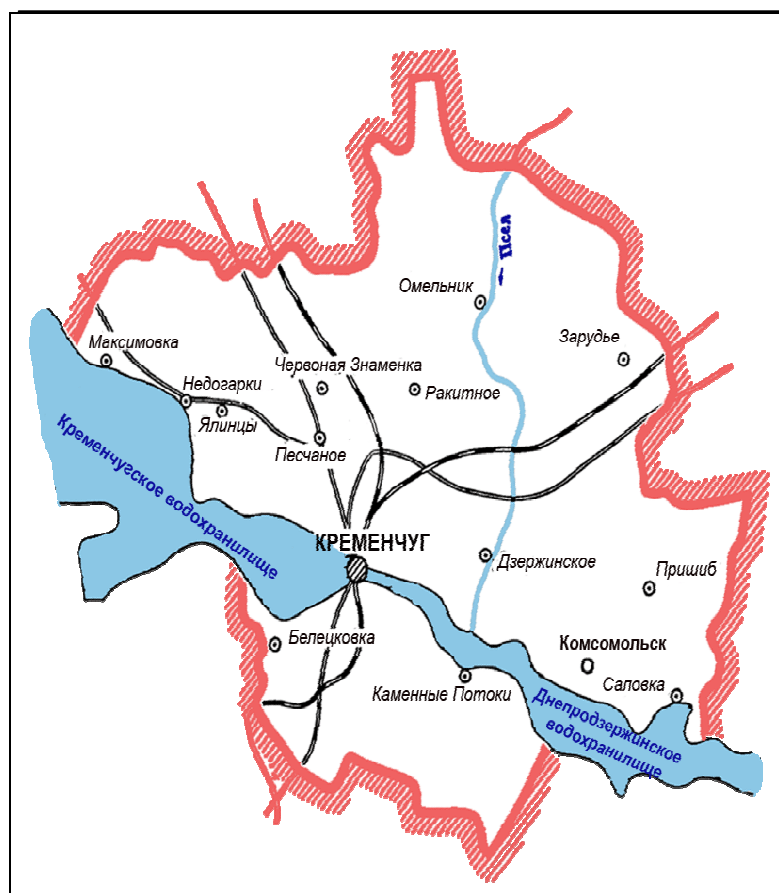


Рисунок 3.1 – Карта-схема Кременчуцького району.

У південній частини долини знаходиться Кременчуцьке водосховище. Район характеризується типовими азональними ландшафтами, але одночасно є характерними ландшафти лісостепової зони. В районі Кременчука, долина

Дніпра асиметрична, її правий берег крутий і піднімається над водою на 50-150 м, лівий – низовинний, пологий.

Кременчуцький регіон відноситься до південної частини Лісостепу басейну Дніпра, з багатими ґрунтовими ресурсами у вигляді різноманітних чорноземів, та ґрунтів на заплавах, які характеризуються високою поживністю та сприятливим водним режимом через неглибоке залягання ґрунтових вод і весняні паводки [2].

За геоботанічним районуванням, район Кременчука відноситься до Східноєвропейської лісостепової провінції, Середньо-Дніпровської підпровінції Придніпровського округу, який характеризується дубовими лісами, засоленими луками і низинними болотами на заплавах річок. Лугові степи є розораними під сільськогосподарські культури, а значна частина природних заплавних луків в районі Кременчука затоплена водами Кременчуцького водосховища [3-4].

Води Кременчуцького водосховища затопили великі простори заплавної тераси, утворивши смугу мілководдя. Ділянки борових місцевостей затоплені до Ірклеєва і підтоплені у верхньому б'єфі водосховища. Вся заплавна тераса має на сьогодні постійний режим зволоження. В умовах підтоплення дещо збільшилося заболочування притерасних місцевостей. Проблема їх господарського використання може бути вирішена шляхом обваловування окремих ділянок і поліпшення стоку. Загальний прогресуючий процес остепніння території району потребує проведення агролісомеліоративних заходів [5-6].

3.2 Кліматичні умови південної лісостепової області Дніпровської терасової рівнини та м. Кременчук

Серед всіх лісостепових областей Дніпровської терасової рівнини південна лісостепова область характеризується найменшою зволоженістю - коефіцієнт зволоження змінюється від 1,3 до 1,5. Для області характерна помірна континентальність клімату [4].

Область має великі теплові ресурси. Сумарна радіація дорівнює 110-115 ккал/см². Річна сума активних температур повітря (вище за +10°C) досягає 2800-3000°C. Середньорічна амплітуда температури складає 27-28°C.

Тривалість безморозного періоду досягає 175 днів. Тривалість періоду з температурою вище за 0°C складає 245 днів. Кількість днів з температурою вище за +5°C складає 210 днів, з температурою вище за +10°C – 165 днів і з температурою вище за +15°C – 120 днів.

Річна кількість опадів коливається від 450 до 500 мм. Перевищення випаровуваності над кількістю опадів за період з температурою вище за $+10^{\circ}\text{C}$ складає 360-370 мм.

Зима є досить суворою і тривалою, але малосніжною. Кількість днів з сніговим покривом становить 90-100. Товщина снігового покриву в середньому досягає 15-20 см. Середні запаси води у снігу невеликі, що викликає необхідність проведення посівних робіт в дуже стислі терміни.

Посушливість клімату проявляється у середній кількості днів з суховіями понад 10, і середній кількості посушливих днів в бездощових періодах з квітня по жовтень близько 55.

Кліматичні умови регіонів України, зокрема Кременчуцького району, формуються під впливом характерної циркуляції атмосфери. Інтенсивність синоптичних процесів над Україною має виражений сезонний характер [7].

Річний хід середньомісячної температури повітря по м. Кременчук характеризується найнижчими значеннями в зимовий період, з мінімумом у січні ($-5,6^{\circ}\text{C}$), та найвищими значеннями влітку, з максимумом у липні ($21,5^{\circ}\text{C}$) (рис. 3.2). Зими бувають доволі холодними, з середніми мінімумами близько $-20,0^{\circ}\text{C}$ і абсолютними мінімумами температури повітря до $-35,0^{\circ}\text{C}$. Середні дати настання стійких морозів на початку зими – 11 грудня, припинення морозів наприкінці зими – 20 лютого. Тривалість морозного періоду в середньому складає 72 дні.

Літо помірно спекотне – середні максимуми не перевищують $25-28^{\circ}\text{C}$, але абсолютні максимуми температури повітря можуть досягати 40°C . Середньорічна температура повітря складає $8,1^{\circ}\text{C}$.

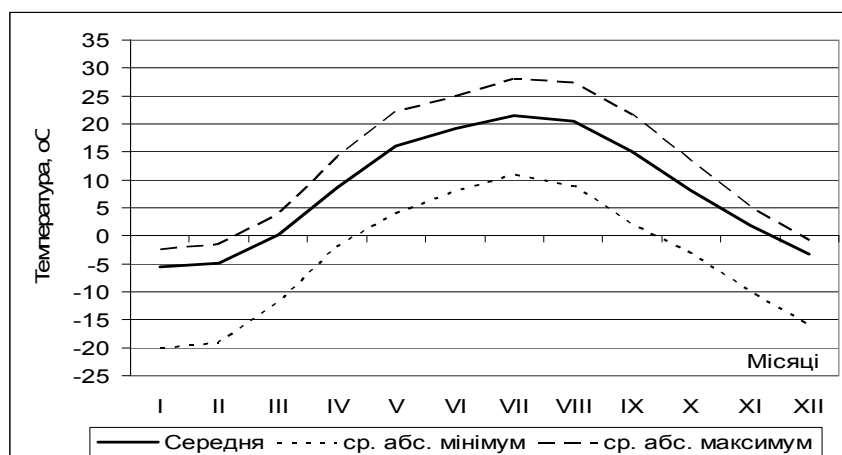


Рисунок 3.2 – Річний хід середньомісячної температури повітря, середньомісячних абсолютних максимумів та мінімумів температури повітря, м. Кременчук.

Річний хід кількості опадів має чітко виражений максимум влітку та мінімуми в перехідні сезони (рис. 3.3). В холодний період року (листопад-березень) випадає в середньому 205 мм опадів, в тепле півріччя (квітень-жовтень) – 358 мм. Середньорічна кількість опадів складає 563 мм. Максимальна кількість опадів – 75 мм, випадає в червні. Мінімум припадає на вересень – 33 мм. В річному ході виділяється також вторинний мінімум опадів – 35 мм, у березні.

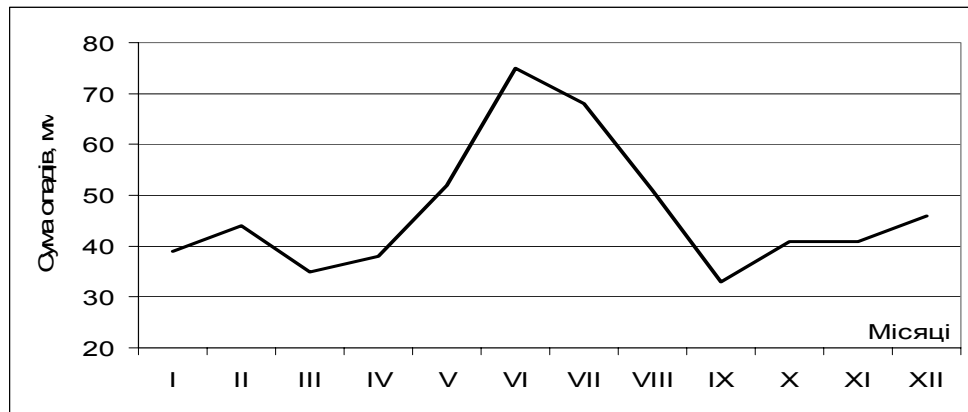


Рисунок 3.3 – Річний хід середньомісячних сум опадів, м. Кременчук.

Відносна вологість повітря в м. Кременчук є найбільшою в холодний період року – 85-86% та найменшою в літній період. Швидке зниження відносної вологості відбувається з березня по травень, коли спостерігається річний мінімум – 62%. В літні місяці середні показники відносної вологості тримаються в межах 65-66%, а починаючи з вересня, відбувається швидке підвищення відносної вологості до максимуму (86%) у листопаді. Середньорічна відносна вологість становить 75%.

Середньомісячні значення швидкості вітру по м. Кременчук невеликі (рис. 3.4) через особливості географічного положення міста, і зазнають сезонних коливань згідно переважаючим синоптичним процесам. Середньорічна швидкість вітру становить $3,8 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$.

Максимальні середні значення швидкості спостерігаються наприкінці зими, під час посилення циклонічної активності – у лютому середня швидкість вітру становить $4,6 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ [8-9].

Протягом весни через загальне послаблення баричних градієнтів над центральними районами України середня швидкість вітру зменшується, досягаючи мінімуму у серпні-вересні – $3,0\text{-}3,1 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$. В цей період

антициклонічні процеси місцевого походження набувають максимального розвитку. Восени швидкість вітру починає зростати під впливом посилення градієнтів тиску та активізації циклонічної діяльності в регіоні і досягає в грудні $4,4 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$.

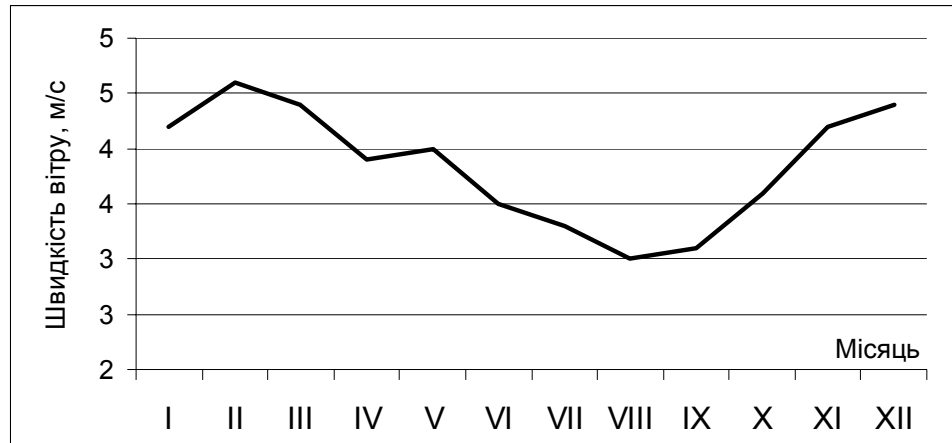


Рисунок 3.4 – Річний хід середньомісячної швидкості вітру, м. Кременчук [10].

В Кременчуці досить високою, особливо в теплий період року, є повторюваність днів зі штилем. Якщо в зимові місяці повторюваність таких днів в середньому не перевищує 8%, то, починаючи з травня, повторюваність днів зі штилем зростає удвічі, досягаючи максимуму наприкінці літа, що свідчить про суттєвий вплив локальних циркуляційних умов на формування вітрового режиму. У серпні-жовтні повторюваність днів зі штилем становить 16-17%, але в жовтні їх кількість різко знижується через посилення загальноциркуляційних атмосферних процесів.

Переважаючий напрямок вітру в Кременчуці змінюється впродовж року в залежності від сезонності атмосферних процесів, які визначають напрям переміщення повітряних мас над досліджуваним регіоном.

У січні (рис. 3.5, а), як і грудні та лютому, найбільшу повторюваність мають вітри південно-західного та східного напрямків. У весняні місяці найбільшу повторюваність мають східні вітри (рис. 3.5б), часто спостерігаються також напрями північно-західної та південно-західної чверті [10-12].

Східні та західні вітри переважають у червні, але у липні та серпні повторюваність східних напрямків різко скорочується, і домінуючими є вітри західного та північно-західного напрямку (рис. 3.5, в). Північно-західні та західні вітри влітку притаманні більшій частині території України через

розповсюдження відрогів антициклонів із заходу Європи. Але в районі Кременчука, в безпосередній близькості до Кременчуцького водосховища, яке знаходиться на північний захід від міста, підвищення повторюваності північно-західних вітрів може бути пов'язано з утворенням місцевої бризової циркуляції в умовах малоградієнтного поля приземного тиску. У вересні найбільшу повторюваність мають західні та південно-західні вітри. У жовтні (рис. 3.5, г) розподіл повторюваності вітрів за напрямком подібний до квітня: поряд із західним сектором, високу повторюваність набувають вітри східного напрямку.

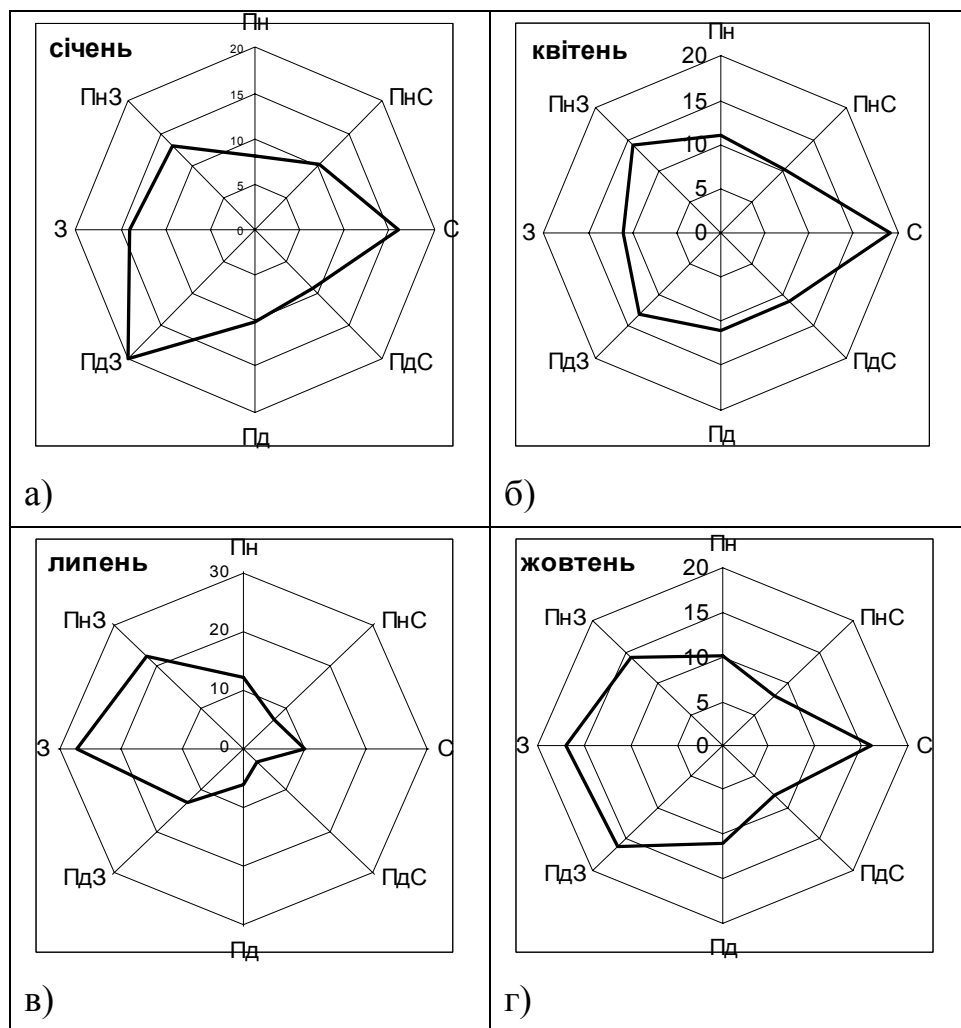


Рисунок 3.5 – Повторюваність напрямків вітру (%) по місяцях відповідно до сезонів року, м. Кременчук [11].

В холодне півріччя основними несприятливими явищами погоди з високою повторюваністю є тумани та хуртовини (табл. 3.1). Протягом листопада-березня щомісячно спостерігається в середньому 5-7 днів з

туманами, з найбільшою повторюваністю в грудні-січні. Влітку кількість днів з туманами різко знижується, протягом травня-серпня тумани спостерігаються не кожного року. Всього за рік буває в середньому 36 днів з туманом, з них невелика частка (до 10%) відноситься до стихійно небезпечних [12].

Таблиця 3.1 – Повторюваність деяких явищ погоди, м. Кременчук

Явище	Місяць												Рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Туман	7	5	5	2	0,2	0,5	0,3	0,4	1	3	5	7	36
Хуртовина	3	4	2	0,2	-	-	-	-	-	-	0,9	1	11
Гроза	-	-	-	0,6	5	8	8	5	2	0,2	-	-	29

Хуртовини можуть відмічатися в Кременчуці з листопада по квітень. Найбільша кількість днів з хуртовинами припадає на лютий та січень. До 30% всіх хуртовин досягають критерію стихійно небезпечних. Всього за рік в середньому спостерігається 11 днів з хуртовинами.

Серед зимових явищ високу небезпеку представляють також інтенсивні ожеледі та сильні снігопади, з яких 20-30% випадків є стихійними.

Грозовий сезон в Кременчуці в середньому починається з квітня і триває до жовтня. Максимальна середня кількість днів з грозами – 8, відмічається в червні та липні. Загальна середня кількість днів з грозами дорівнює 29. Грози часто супроводжуються шквалами, які в 20% всіх випадків можуть досягати стихійно небезпечних критеріїв [12].

4 ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ЛЮДИНИ

Здоров'я населення є одним з найважливіших та найпріоритетніших інтегральних показників рівня соціально-економічного розвитку суспільства. Тому досягнення безпечного для здоров'я людини стану навколишнього природного середовища посідає головне місце серед стратегічних цілей Програми охорони довкілля в місті Кременчуці на період 2008-2015 роки [13].

Експерти ВОЗ в 80-х роках XX століття визначили орієнтовне співвідношення різних факторів забезпечення здоров'я сучасної людини.

Згодом ці висновки були принципово підтверджені й стосовно до нашої країни в такий спосіб (у дужках дані ВОЗ):

- генетичні фактори – 15-20% (20%);
- стан навколишнього середовища – 20 - 25% (20%);
- медичне забезпечення – 10-15% (7 - 8%);
- умови й спосіб життя людей – 50 - 55% (53 - 52%).

Одним з основних життєво важливих елементів навколишнього природного середовища є атмосферне повітря. Чисте повітря – головна з необхідних умов здоров'я та благополуччя людини.

Забруднення атмосферного повітря токсичними речовинами впливає на здоров'я населення прямим і опосередкованим чином: респіраторно та унаслідок зовнішнього контакту із забруднюючими речовинами, а також через погіршення якості продуктів сільського господарства. Атмосфера чинить великий вплив не тільки на людину і біоту, а також на гідросферу, ґрунтово-рослинний покрив, геологічне середовище, будівлі, споруди та інші технологічні об'єкти.

Вважається, що достовірний ріст загальної захворюваності у зв'язку із забрудненням атмосфери можна прогнозувати в інтервалах 7-10 ГДК, у тому числі при комбінованій і спільній дії з факторами іншої природи. Показники функціонального стану організму вірогідно змінюються в інтервалі 1,5-3ГДК. Встановлено, що найбільш чутливими до забруднення атмосфери в цілому виявилися такі захворювання, як пневмонія, ГРВЗ, хвороби сечостатевої системи, печінки, жовчного міхура, алергічні захворювання. Це дає підстави вважати, що показники захворюваності за цими рубриками стають найбільш важливими в справі пізнання закономірностей, пов'язаних із впливом зовнішніх умов. Однак, проблема багаторічного впливу забруднення атмосферного повітря, особливо при впливі екологічних факторів малої інтенсивності, на процеси формування здоров'я дітей і дорослих є й дотепер невирішеною, має свої регіональні особливості і активно досліджується [14].

Монооксид вуглецю (чадний газ) (CO) – безбарвний газ, що не має запаху. Впливає на нервову і серцево-судинну систему, викликає задуху. Фізіологія отруєння пояснюється тим, що CO заміняє кисень, яким повинен насичуватися гемоглобін крові, і в організмі настає кисневе голодування. Навіть дуже малі кількості окису вуглецю обривають перенос кисню, оскільки її молекули приєднуються до гемоглобіну в 200 разів легше, ніж кисень. Оксид вуглецю, міцно пов'язаний з гемоглобіном, витісняє кисень від його носія до кліток тканин. Гемоглобін, що з'єднався з окисом вуглецю,

називається карбоксигемоглобіном. Навіть дуже малі кількості газоподібного окису вуглецю в повітрі приводять до утворення великої кількості карбоксигемоглобіна в крові.

Тканина, що особливо чутлива до недостачі кисню, – це міокард (серцевий м'яз). Експерименти, проведені на хворих, що страждають стенокардією, свідчать на користь припущення про те, що монооксид вуглецю може бути віднесений до агентів, що викликають серцеві напади.

Дослідженнями встановлено, що вже при концентрації $C=50-60$ мкг/м³ й експозиції $T=8-10$ годин з'являються ознаки отруєння: головний біль, втрата свідомості, погіршення психомоторних функцій, погіршення здатності сприймати інтервали часу й т.п. Втрата свідомості настає при $C=250$ мкг/м³, а $C=750$ мкг/м³ являється смертельною дозою. Найбільша небезпека отруєння виникає для водіїв автомобілів і тих, хто тривалий час перебуває поблизу автотрас [15-16].

В експериментальних ситуаціях з підвищенням рівня карбоксигемоглобіна до 10%, навички, необхідні для керування автомобілем, виявлялися порушеними; реакції на появу стоп-сигналу й на швидкість їдучого поперед автомобіля слабшали. Можливий вплив такого стану на безпеку руху очевидний. На швидкісних автострадах рівень окису вуглецю може підніматися до значень, при яких серйозно порушуються навички водіння. В атмосфері СО зберігається досить довго: від декількох днів до декількох місяців.

Окиси азоту (NO, NO₂). При згорянні палива в автомобілях і в теплових електростанціях приблизно 90% оксидів азоту утворюється у формі монооксиду азоту. Решта 10% припадає на діоксид азоту. Однак у ході хімічних реакцій значна частина NO перетворюється на NO₂ - набагато більш небезпечну сполуку. Оксиди азоту можуть негативно впливати на здоров'я самі по собі й у комбінації з іншими забруднюючими речовинами.

Монооксид азоту NO являє собою безбарвний газ. Він не подразнює дихальні шляхи, і тому людина може його не відчувати. При вдиханні NO, як і СО, зв'язується з гемоглобіном і порушує перенос кисню у крові.

У міру віддалення від джерела викиду все більша кількість NO перетворюється у NO₂ – бурий газ, активний окислювач, якому притаманний характерний неприємний запах. **Діоксид азоту** викликає сенсорні, функціональні та патологічні ефекти. До сенсорних ефектів можна віднести нюхові і зорові реакції організму на вплив NO₂. Навіть при малих концентраціях, що становлять всього 0,23 мкг/м³, людина відчуває

присутність цього газу. Ця концентрація є порогом виявлення діоксиду азоту. Однак здатність організму виявляти NO_2 пропадає після 10 хвилин вдихання, але при цьому відчувається відчуття сухості і першіння в горлі, хоча і ці ознаки зникають при тривалому впливі газу. Таким чином, NO_2 послаблює нюх. Крім того, діоксид азоту впливає не тільки на нюх, а й послаблює нічний зір – здатність очей адаптуватися до темряви. Цей же ефект спостерігається при концентрації $0,14 \text{ мкг/м}^3$, що, відповідно, нижче порога виявлення [18].

Функціональним ефектом, що викликається діоксидом азоту, є підвищений опір дихальних шляхів. Іншими словами, NO_2 викликає збільшення зусиль, що витрачаються на дихання. Ця реакція спостерігалася у здорових людей при концентрації NO_2 всього $0,056 \text{ мкг/м}^3$, що в чотири рази нижче порога виявлення. А люди з хронічними захворюваннями легень зазнають ускладнення дихання вже при концентрації $0,038 \text{ мкг/м}^3$ [18].

Патологічні ефекти виявляються в тому, що NO_2 робить людину більш чутливою до патогенів, що викликає хвороби дихальних шляхів. У людей, що зазнали впливу високих концентрацій діоксиду азоту, частіше спостерігаються катар верхніх дихальних шляхів, бронхіти, запалення легенів. Крім того, оксиди азоту самі по собі можуть стати причиною захворювань дихальних шляхів. Потрапляючи в організм людини, NO і NO_2 при контакті з вологою утворюють кислоти HNO_2 і HNO_3 , які роз'їдають стінки альвеол легенів, що призводять до набряку легенів і навіть до летального результату.

Люди, що страждають хронічними захворюваннями дихальних шляхів (емфіземою легенів, астмою) і серцево-судинними хворобами, а також діти більш чутливі до впливів оксидів азоту. У них легше розвиваються ускладнення (наприклад, запалення легенів) при короточасних респіраторних інфекціях. Деякі дослідники вважають, що в районах з високим вмістом в діоксиду азоту атмосфері спостерігається підвищена смертність від серцевих і ракових захворювань [19].

Діоксид сірки SO_2 – безбарвний газ з гострим запахом, вже в малих концентраціях ($20\text{--}30 \text{ мкг/м}^3$) створює неприємний смак в роті, дратує слизисті оболонки очей і дихальних шляхів. Слід зауважити, що рослини значно більш чутливі до впливу SO_2 , ніж людина [19].

Діоксид сірки становить більше 95% всіх техногенних викидів сірковмісних речовин в атмосферу. В атмосфері двоокис сірки, як і оксид азоту, швидко вступає у хімічні реакції: діоксид сірки взаємодіє з киснем

повітря з утворенням SO_3 , потім розчиняється в крапельках води з утворенням H_2SO_4 . Окис азоту окисляється до двоокису, що теж розчиняється в крапельках води з утворенням азотної кислоти. Ці дві кислоти, а також солі цих кислот й обумовлюють випадання кислотних дощів. Чим вище вміст цих кислот у повітрі, тим частіше випадають кислотні дощі.

Найбільш сприятливі умови протікання цих реакцій існують у межах озонового шару атмосфери, де в процесі розпаду молекул озону на O^2 -генерується атомарний кисень. В результаті у стратосфері на висоті порядку 18 км присутній шар з високою концентрацією SO_3 .

Кислотні дощі також ушкоджують будівельні розчини й камінь, реагуючи з кальцієм і магнієм, що входять до складу цих матеріалів. Особливому ризику піддаються скульптури, що становлять культурне надбання людства. Будівельні конструкції із заліза й інших металів також дуже сприйнятливі до корозії, спричиненої кислотними дощами.

Учені поки що не виявили прямого впливу кислотних дощів на здоров'я людей, але можливість цього, безсумнівно, існує. Ця можливість пов'язана з підвищеною здатністю підкисленої води розчиняти або якимсь іншим шляхом діяти на різні мінерали. Ртуть, що утримується в природних водоймах, може під впливом кислого середовища перетворитися в отруйну монометилу ртуть. Риби будуть накопичувати ці сполуки ртуті у своїх тканинах. Як відомо, ртуть – сильна отрута для людини, і отруєння рибою, зараженою ртуттю вже відбувалися.

Довготривалий або масовий вплив SO_2 на організм людини може призвести до запалення або набряк легенів, порушення серцевої діяльності, порушення кровообігу і навіть зупинки дихання [20].

Встановлено, що оксиди сірки й тверді частки в повітрі підсилюють дію один одного. Оксиди сірки й пилові частки суттєво ускладнюють хвороби дихальних шляхів. Довгий час було незрозуміло, чому оксиди сірки особливо небезпечні саме в присутності часток. Тепер цей феномен остаточно вивчений і пояснюється в такий спосіб. Частки діють як ядра, на яких відбувається конденсація пару води. Оксиди сірки активно розчиняються в крапельках води, утворюючи кислий, все роз'їдаючий туман. Саме цей туман із крапельок сірчаної кислоти викликає в людей захворювання й часом приводить до смерті.

Вуглеводні. Таким терміном позначений великий клас сполук, які мають загальну формулу C_nH_m (аліфатичні, циклічні і поліциклічні,

ароматичні, альдегіди, кетони і т.д.), мають як природне походження (у складі нафти, вугілля), так і штучне (продукти згоряння інших вуглеводнів і продукти нафтохімічного синтезу), в переважній більшості токсичні. Крім того, небезпечні продукти утворюються при фотохімічних реакціях цих сполук з іншими речовинами в атмосфері з виникненням фотохімічного смогу.

За характером впливу на організм людини розрізняють 2 групи: подразнювальні й канцерогенні. Подразнювальні вуглеводні наркотично впливають на центральну нервову систему (запаморочення і тому подібне), діють на слизові оболонки. Так, при вдиханні протягом 8 годин пари бензину в концентрації 600 мкг/м^3 виникають головні болі, кашель, неприємні відчуття в горлі. До них належить альдегіди, всі насичені й ненасичені неароматичні сполуки вуглецю з воднем.

Вуглеводні групи канцерогенів. До числа канцерогенних речовин відноситься ряд ароматичних вуглеводнів, що присутні у відпрацьованих газах автомобілів, серед яких найбільш небезпечним є бенз(а)пірен.

Дослідження показали, що для виникнення злоякісної пухлини необхідний безпосередній контакт канцерогенної речовини з живою тканиною, причому пухлина з'являється, як правило, на місці цього контакту.

Безпосередній контакт практично може бути отриманий змазуванням канцерогеном окремих ділянок організму або внутрішньою його ін'єкцією. Тому довгий час вважалося, що вдихання канцерогенних речовин не викликає рака легень. Однак пізніше було встановлено, що у разі попадання в легені канцерогенних речовин, що осіли на пилоподібних частках, вони затримуються в організмі і проникають в його тканини. Потрапляючи в організм людини, канцероген не виводиться з нього до кінця людського життя. Накопичення його до небезпечних концентрацій йде поступово. Це одна з причин того, що незважаючи на загальне підвищення життєвого рівня всього людства, продовження середнього терміну життя людей, бурхливий розвиток промисловості і автомобільного транспорту зокрема, призвели до збільшення питомої ваги смертності від рака легень. На вміст канцерогенних речовин в повітрі немає і не повинно бути санітарних норм. Цих речовин взагалі не повинно бути в повітрі.

3,4 – бенз(а)пірен – ароматична сполука, представник сімейства поліциклічних вуглеводнів, речовина першого класу небезпеки.

Бенз(а)пірен є найбільш типовим хімічним канцерогеном навколишнього середовища. Із сотень поліциклічних ароматичних

вуглеводнів (ПАУ) різної будови, виявлених в об'єктах навколишнього середовища, бенз(а)пірен найбільше пріоритетний для моніторингу. Бенз(а)пірен небезпечний для людини навіть при малій концентрації, оскільки має властивість біоаккумуляції. Будучи хімічно порівняно стійким, він може довго мігрувати з одних об'єктів в інші. У результаті багато об'єктів і процеси навколишнього середовища, самі не володіючи здатністю синтезувати бенз(а)пірен, стають його вторинними джерелами. Бенз(а)пірену також властива мутагенна дія.

Основними джерелами бенз(а)пірену у атмосферному повітрі є викиди автомобільного транспорту, тютюновий дим, опалення (спалювання деревини, вугілля або інших біомас), асфальтове покриття вулиць і дворів (особливо в жаркі дні), кам'яновугільні смоли.

Формальдегід внесений до списку отруйних канцерогенних речовин, має хронічну токсичність, негативно впливає на генетичний матеріал, репродуктивні органи, дихальні шляхи, очі, шкірний покрив. Він здатний викликати у людей рак органів дихальної системи, лейкемію (рак крові), рак печінки. Виявляє сильний вплив на центральну нервову систему. Отруйні властивості починають проявлятися при концентрації 0,03-0,05 мг/м³. В атмосфері синтезується внаслідок фотохімічного процесу під впливом ультрафіолетового випромінювання [20].

Джерелами антропогенного надходження формальдегіду у навколишнє середовище є металургійні та хімічні підприємства, виробництво з виготовлення меблів, полімерів та будівельних матеріалів. Найбільша частка його надходить у повітря з відпрацьованими газами автотранспорту.

Бензол є одним із найпоширеніших і найагресивніших промислових продуктів та забруднювачів навколишнього середовища [21].

Джерелами забруднення довкілля цією сполукою є підприємства, що виробляють бензол, а також виробничі об'єкти, які використовують його у технологічних процесах. Крім того, бензол утворюється під час горіння деревини, сміття, інших органічних відходів, паління тютюну. Домінуючий внесок у загальні викиди бензолу дає автотранспорт. Викиди бензолу формуються як за рахунок його безпосереднього виділення із автомобільного палива, так і у результаті утворення у процесі згорання присутніх у паливі ароматичних вуглеводнів. У навколишньому середовищі бензол перебуває переважно у паровій фазі.

Токсичність бензолу для людей і тварин за будь-якого шляху надходження є загальновизнаною, ґрунтовно висвітлена у літературі.

Накопичені дані експериментальних досліджень, клінічних та епідеміологічних спостережень свідчать про притаманний бензолу широкий спектр біоефектів: канцерогенний, мутагенний, гонадотоксичний, ембріотоксичний, нейротоксичний, гемато- та імунотоксичний, за деякими даними, також тератогенний і алергенний. Найбільш типовими неканцерогенними проявами хронічного впливу бензолу у людей і тварин вважаються гематотоксичні та імунотоксичні зміни. Одним з тяжких наслідків хронічної інтоксикації бензолом є розвиток у деяких випадках гострих та хронічних лейкозів [21].

Нині існує узгоджена думка, що токсичність бензолу, включаючи генотоксичність і канцерогенність, пов'язана з його біотрансформацією в активні метаболіти.

Дослідження показали, що канцерогенний сумарний ризик від впливу викидів автотранспорту на міських магістралях переважно визначається чотирма інгредієнтами (1,3-бутадієном, бензолом, формальдегідом, сажею), внесок яких становить 96,6%. Величина ризику зменшується зі збільшенням відстані від транспортних магістралей.

Фенол. Фенолами називають органічні речовини, до складу яких входить одна або декілька гідроксильних груп, приєднаних до вуглецю бензолового кільця. Простий фенол, званий також карболовою кислотою, має формулу C_6H_5OH .

Фенол – це промисловий забруднювач. В хімічній промисловості феноли використовують для виготовлення фарбників, пестицидів, лікарських препаратів, фенолформальдегідних смол і синтетичних волокон. Раніше фенол у вигляді розбавленого розчину застосовувався як антисептик для дезінфекції білизни і приміщень. І сьогодні до складу багатьох чистячих і дезінфікуючих розчинів теж входять різні феноли, які діють як бактерицидні засоби. Феноли додають в пестициди і фунгіциди, також вони використовуються як консерванти для клею і деревини.

Проникаючи в організм через легені, фенол, завдяки високій реакційній здатності, легко утворює токсичні сполуки з іншими речовинами, присутніми в організмі. Чим вища концентрація фенолу в крові, тим сильніший його негативний вплив на стан здоров'я людини.

При разовому або нерегулярному впливі невеликих доз спостерігається стомлення, запаморочення, головний біль, а також зниження імунітету, загострення алергійних реакцій.

Хронічне отруєння фенолом приводить до анорексії – прогресуючої втрати ваги; викликає діарею, запаморочення, труднощі при ковтанні, рясне відділення слини. В результаті тривалого перебування під впливом фенолу людина може відчувати болі в м'язах, слабкість. Хронічне отруєння фенолом викликає ураження центральної нервової системи, нервові розлади, що супроводжуються головними болями і непритомністю, а також ураження нирок, печінки, органів дихання і серцево-судинної системи [22].

Толуол. У хімічній промисловості толуол застосовується для виготовлення бензолу, нітротолуолів, бензойної кислоти й інших подібних речовин. Толуол входить до складу багатьох розчинників, які використовуються для роботи з фарбами й лаками, а також як розчинник для більшості полімерів. Основні розчинники, що містять толуол – це Р-40, Р-4, 645, 646, 647, 648.

Багато фахівців вважають толуол досить сильною токсичною отрутою, що, зокрема, може впливати на функцію кровотворення в організмі людини - точно так само, як і бензол. Симптомами такого отруєння є гіпоксія, а також ціаноз. Досить розповсюдженою є й толуольна токсикоманія, що здійснює на організм людини канцерогенний вплив. Усі вуглеводні, які мають бензольне походження, є досить токсичними, і їхній тривалий вплив на організм людини спричиняє практично незворотні наслідки для її здоров'я. Перше, що вражається при такому хімічному отруєнні – це центральна нервова система, система кровотворних органів. Самим несприятливим результатом отруєння толуолом є енцефалопатія [23].

Тверді зважені частки (ТЗЧ; пил атмосферний) – сукупність завислих в повітрі дрібних ($1-2 \cdot 10^{-4}$ см) твердих частинок, здатних в безвітряну погоду осідати на поверхню Землі. Відомо, що пилові викиди надходять в атмосферу від різних джерел, які можна підрозділити на дві групи: антропогенні (викиди промислових підприємств, промислових і побутових котелень, теплових електростанцій, спалювання сміття, робота автотранспорту) й природні. Шкідливими для здоров'я людини є і перші й другі.

Розміри часток пилу змінюються від 0,0002 мкм (ледве більше молекули) і до 500 мкм. Частки розміром менш 0,1 мкм (тонкодисперсний пил) проявляють властивості молекул, їхній рух хаотичний і визначається зіткненнями між молекулами. Частки більше 20 мкм досить швидко виводяться з атмосфери шляхом гравітаційного осідання. Частки в діапазоні

від 0,1 до 20 мкм мають тенденцію слідувати в потоці газу-носія й можуть чинити істотний вплив на життєдіяльність людини [15].

Основними компонентами ТЗЧ є сульфати, нітрати, аміак, хлористий натрій, вуглець, мінеральний пил і вода. Залежно від механізму формування частки можуть бути первинними або вторинними.

Первинні частки викидаються безпосередньо в атмосферу в результаті антропогенних і природних процесів. До антропогенних процесів відносяться згоряння палива у двигунах автомобілів (як дизельного, так і бензину); спалювання твердого палива (кам'яне й буре вугілля, біомаса) у будинках; промислова діяльність (будівництво, гірські роботи, виробництво цементу, керамічних виробів і цегли, виплавка металів); зношування дорожнього покриття при русі транспорту, зношування гальм і покришок. Вторинні частки утворюються в повітрі в результаті хімічних реакцій газоподібних забруднюючих речовин й є продуктами атмосферного перетворення окислів азоту та двоокису сірки. Вторинні частки присутні, в основному, у тонкій фракції ТЗЧ.

Небезпечність ТЗЧ для здоров'я людини залежить як від хімічного складу часток, так і від їх розміру. Частки великої фракції, так званої ТЗЧ-10 (з аеродинамічним діаметром менш 10 мкм) можуть проникати у верхні дихальні шляхи й легені. Більш дрібні частки ТЗЧ-2,5 (з аеродинамічним діаметром менш 2,5 мкм) є більше небезпечними, оскільки здатні глибше проникати в легені й досягати альвеол. Якщо вони нерозчинні, то відбувається їхнє нагромадження в легенях й у лімфатичних вузлах. Розчинні частки також небезпечні, оскільки в рідкому стані шкідливі речовини розносяться по всьому організмі. Найбільш небезпечні для здоров'я частки, що містять важкі метали або токсичні сполуки.

Результати систематичної оцінки даних, проведеної в 2004 р. Європейським центром ВОЗ по навколишньому середовищу й охороні здоров'я в Бонні, показали, що:

- ТЗЧ збільшують ризик смерті від респіраторних порушень у дітей у віці до одного року, впливають на розвиток дихальної системи, погіршують протікання астми й призводять до появи інших симптомів респіраторних порушень, таких як кашель і бронхіт в дітей;

- ТЗЧ-2,5 впливають на стан здоров'я, збільшуючи число смертних випадків, пов'язаних із серцево-судинними й респіраторними захворюваннями, а також раком легенів. Підвищені концентрації ТЗЧ-2,5

збільшують ризик невідкладної госпіталізації у зв'язку із серцево-судинними й респіраторними порушеннями;

– ТЗЧ-10 впливають на захворюваність респіраторними хворобами, на що вказують показники госпіталізації хворих з респіраторними захворюваннями.

В Україні у рамках екологічного і санітарно-гігієнічного моніторингу фракції ТЗЧ-10 і ТЗЧ-2,5 не визначаються.

Природно, що найбільш чутливі до цього виду забруднень люди із бронхо-легеневою і серцево-судинною патологією. Як показує медична статистика, саме у великих містах, в індустріальних центрах такі види захворювань значно перевищують показники, характерні для сільської місцевості. Це пов'язано, як із рівнем запиленості атмосфери, так і з природою пилу, його токсичністю.

Слід відзначити, що пил, який піднімається із землі при русі транспорту й приземним вітром, має інший склад. Інтенсивність надходження такого пилу в атмосферу і її гранулометричний склад менш вивчені, хоча саме для міських територій це було б важливо.

Рівень пилового забруднення істотно впливає практично на всі метеопараметри міської атмосфери (температуру, вологість, рівень сонячної радіації, стійкість атмосфери, щільність хмарного покриву, частоту утворення туманів і випадання опадів і т.п.), які також у тій чи іншій мірі впливають на здоров'я людини [15].

Сажа. Як і будь-який дрібний пил, може стати причиною захворювань верхніх дихальних шляхів. Однак основна її небезпека полягає в тому, що частки служать носієм сорбованих їх поверхнями канцерогенних речовин. Осідаючи в легенях, ці речовини стимулюють появу злоякісних пухлин, засвоюються організмом. Оскільки канцерогени не можуть бути виведені з нього до кінця життя, то відбувається їх акумуляція, накопичення до критичних концентрацій, коли захворювання раком легень стає фатальним.

Важкі метали (свинець, кадмій, ванадій та ін.). Найбільш поширеним в атмосферному повітрі міста є свинець внаслідок його викидів при згорянні етильованого бензину. Сполуки свинцю відомі своєю високою токсичністю. Особливо чутливі до отруєння свинцем діти. Індивідуальна сприйнятливість до отруєння свинцем сильно розрізняється, і ті самі дози свинцю можуть давати більший або менший ефект для різних людей. Характерними симптомами отруєння є блідість, втрата уваги, поганий сон, схильність до частої зміни настрою, підвищена дратівливість, агресивність,

швидка стомлюваність, а також присмак металу в роті. Характерні розлади травлення, втрата апетиту, гострі болі в животі («свинцеві кольки»). Звичайним є зміна складу крові унаслідок зменшення швидкості утворення еритроцитів у кістковому мозку; він також блокує синтез гемоглобіну. На більш пізніх стадіях спостерігаються головний біль, запаморочення, втрата орієнтації й проблеми із зором. Можливий параліч («свинцеві судороги»), що в першу чергу зачіпає пальці й кисті рук. У дітей може бути ушкоджений головний мозок, що може призвести до сліпоти або глухоти, розумової відсталості або навіть до летального результату. Навіть при вмісті свинцю нижче граничного, очевидно, відбувається ослаблення здатності до навчання [24].

Як свідчать проведені дослідження, свинець здатний викликати рак у пацієнтів; припускають, що подібний ефект може спостерігатися й у людини. Правда, цей факт погано обґрунтований, оскільки симптоми впливу свинцю досить сильні і швидко розвиваються, а тому маскують повільно наступаючі зміни [25].

Свинець кумулятивна отрута, швидкість його природного виведення дуже низька. Присутній в атмосфері свинець безупинно додається до тієї кількості, що вже втримується нашому організмі. Попасти в організм сполуки свинцю можуть як через органи дихання, так і через шкіру.

5 СТАН ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. КРЕМЕНЧУК ШКІДЛИВИМИ ДОМІШКАМИ

В місті Кременчук функціонує система стаціонарних постів вимірювання рівня забруднення атмосферного повітря шкідливими домішками (КВП), яка належить Державній гідрометеорологічній службі. Ця система складається з 4 КВП розташування яких наведено на рис. 5.1.

Пост №1 знаходиться в північній частині міста, де розташовані найбільш потужні промислові підприємства, а саме: ПАТ «Укртатнафта» і Кременчуцька ТЕЦ. Пости №2 і №4 розташовані в центральній частині міста, де знаходиться основна кількість промислових підприємств. У південній частині міста на правому березі Дніпра знаходиться КВП №5. На кожному КВП здійснюються спостереження за рівнем забруднення атмосферного повітря шкідливими домішками. В табл. 5.1 наведений перелік інгредієнтів за якими ведуться спостереження на відповідному КВП.

Як свідчать дані табл. 5.1 тільки чотири інгредієнта вимірюються на усіх постах спостережень, а саме: пил, сірки діоксид (SO_2), діоксид азоту (NO_2) та оксид вуглецю (CO).

За концентрацією пилу і оксиду вуглецю здійснюються спостереження два рази на добу, а за діоксидом сірки і азоту – чотири. На їх основі сформовані вибірки середньодобових значень концентрації зазначених інгредієнтів за період 2012-2014 рр. Вони й стали основою для дослідження особливостей забруднення атмосферного повітря у місті.

Таблиця 5.1 – Перелік інгредієнтів, які вимірюються на КВП м. Кременчук

Код і назва інгредієнта	Номер поста			
	1	2	4	5
01 – пил неорганічний	+	+	+	+
02 – сірки діоксид	+	+	+	+
03 – сульфати розчинні		+		
04 – оксид вуглецю	+	+	+	+
05 – діоксид азоту	+	+	+	+
06 – азоту оксид		+		
08 – сірководень	+		+	
10 – фенол	+		+	
11 – сажа	+		+	
16 – вуглеводні	+		+	
19 – аміак		+		
22 – формальдегід		+		
28 – бензол	+		+	
49 - сума вуглеводнів $\text{C}_1 - \text{C}_{10}$	+		+	
71 – толуол	+		+	
83 – етилбензол	+		+	
98 – метараксиллол	+		+	
99 – ортоксиллол	+		+	

Емпіричним законом розподілу випадкової величини, до яких відносяться й концентрації забруднюючих речовин атмосферного повітря є полігон розподілу інтегральних ймовірностей. Важливими статистичними характеристиками стохастичного ряду є його максимальне і мінімальне значення за умови перевірки однорідності членів ряду, а також середні значення і середньоквадратичне відхилення.

Саме ці характеристики дають можливість проаналізувати просторово-часову динаміку розподілу забруднюючої величини.

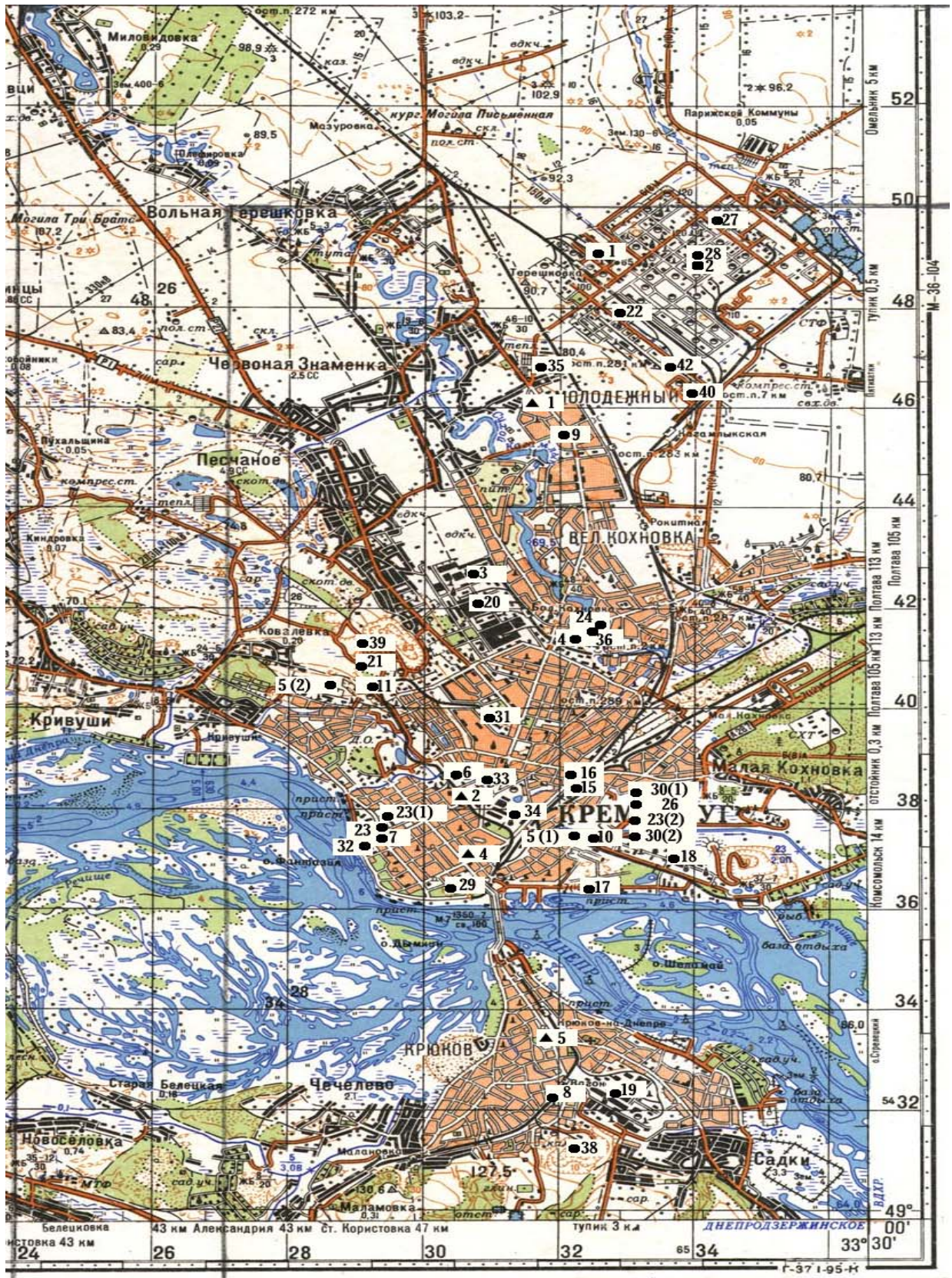


Рисунок 5.1 – Розташування підприємств і контрольно-вимірювальних постів на карті м. Кременчук.

Пил.

На рис. 5.2 представлені полігони розподілу середньодобової концентрації пилу у районах міста Кременчук, де розташовані вимірювальні пости.

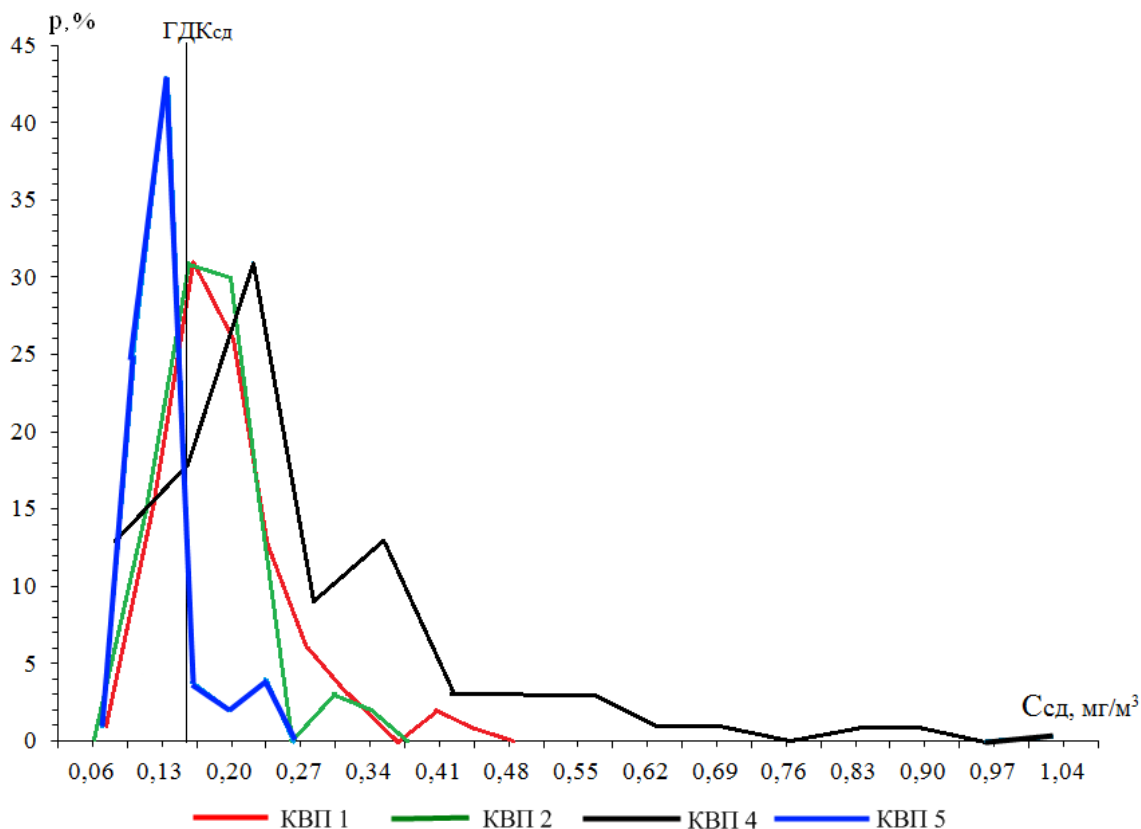


Рисунок 5.2 – Полігони розподілу середньодобової концентрації пилу ($C_{сд}, \text{мг/м}^3$) окремих КВП м. Кременчук (2012-14 рр.).

Порівняння полігонів свідчать про те, що середньодобові концентрації пилу у різних районах міста суттєво розрізняються. Якщо на постах 1 і 2 найбільш імовірні концентрації незначно перевищують $\text{ГДК}_{сд}$ ($0,15 \text{ мг/м}^3$), то на КВП 4 найбільшу ймовірність мають концентрації у 1,5 рази більші ніж $\text{ГДК}_{сд}$, а на посту №5 – менші, ніж $\text{ГДК}_{сд}$. Крім того, на КВП 4 концентрації, які перебільшують концентрацію модальної ймовірності, мають велике забезпечення, у той час, коли на інших постах забезпеченість концентрацій більше модальних значно менше, особливо це простежується на КВП 5.

На рис. 5.3, 5.4 зображується зміння у середньому за період середньомісячних концентрацій протягом року, а також найбільших значень концентрацій, що були зафіксовані на окремих постах.

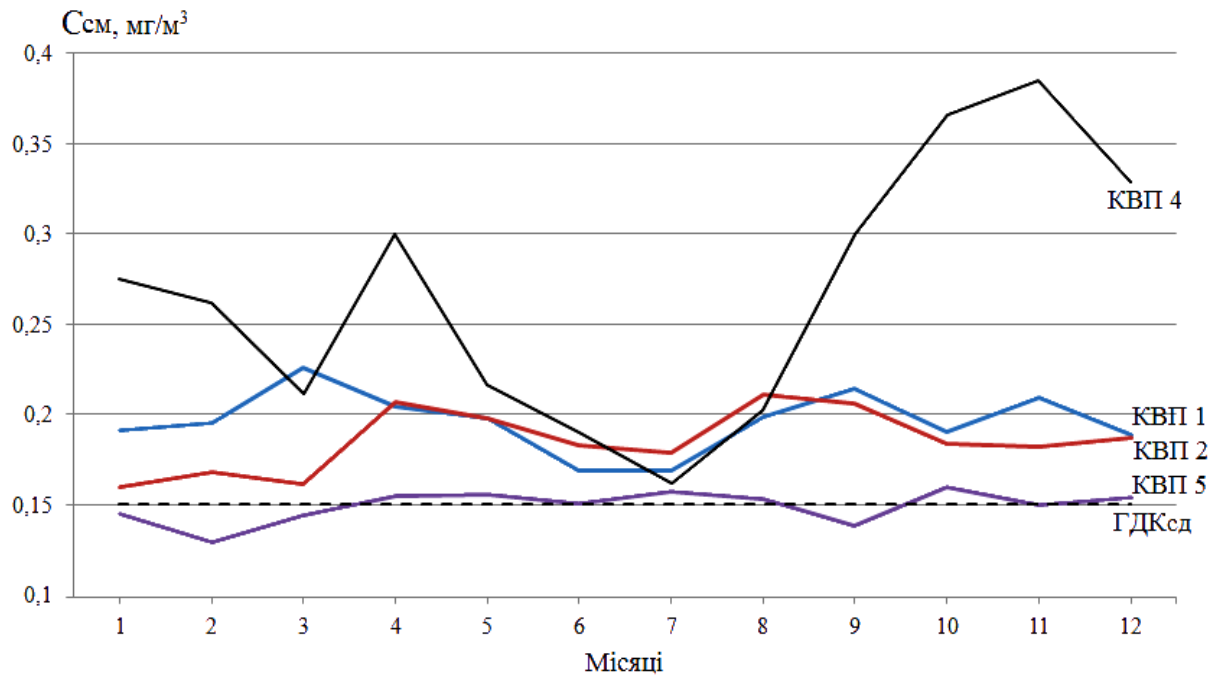


Рисунок 5.3 – Річний хід середньомісячної концентрації пилу ($C_{\text{см}}$, мг/м^3), м. Кременчук (2012-14 рр.).

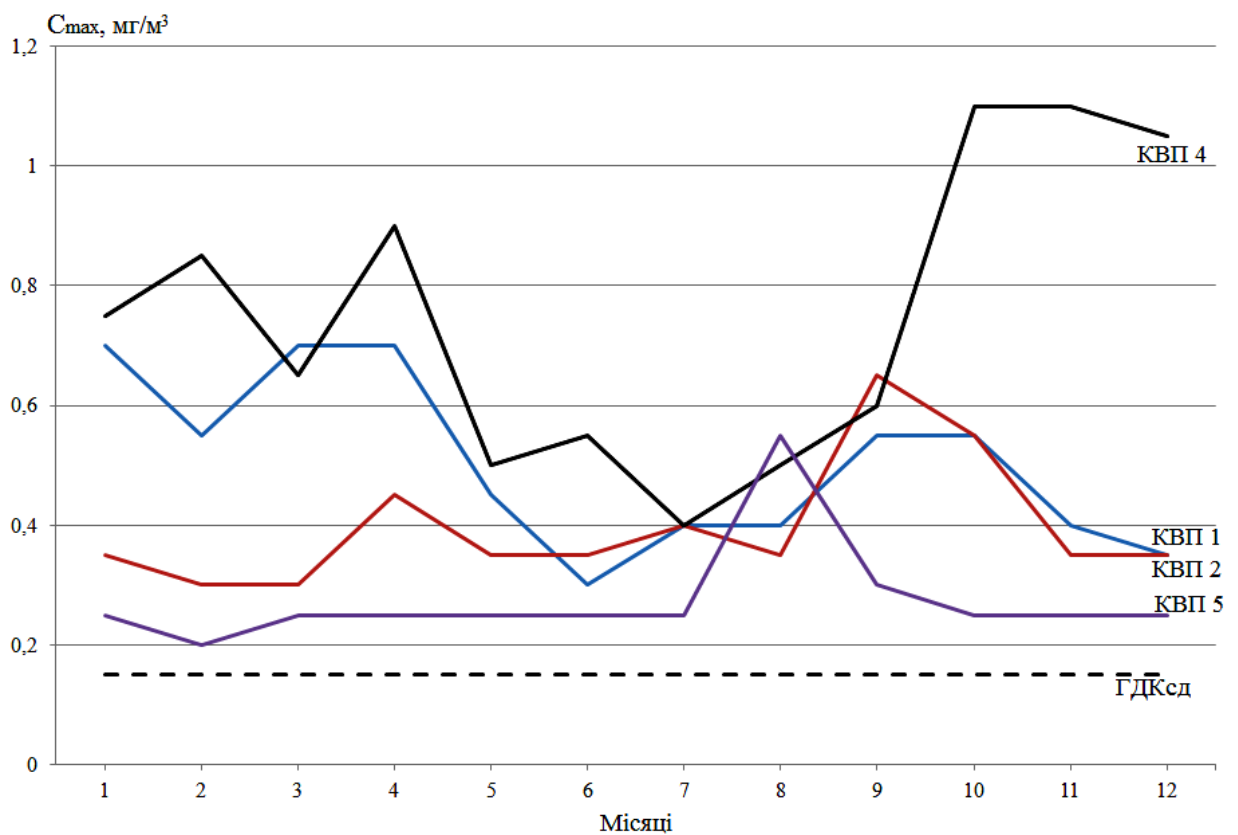


Рисунок 5.4 – Річний хід максимальної середньодобової концентрації пилу (C_{max} , мг/м^3) на КВП м. Кременчук (2012-14 рр.).

Як свідчать рис 5.3, 5.4 і дані табл. 5.2 середньомісячні концентрації пилу на КВП 1, 2, 4 перебільшують ГДК_{сд} протягом усього року. Тільки у південній частини міста (КВП 5) вони майже дорівнюють ГДК_{сд}. Крім того, як впливає з рис. 5.3 і табл.5.2 на всіх пунктах, особливо на КВП 4, у всі місяці року спостерігались концентрації, які у 2-5 разів були більшими ніж ГДК_{сд}. Але, як свідчить рис. 5.2 їх повторюваність незначна в районах міста, де розташовані КВП 1, 2, 5, але досить велика у центральній частини міста, де розташований КВП 4.

Таблиця 5.2 – Середньомісячні концентрації пилу ($C_{см}$, мг/м³), на КВП м. Кременчук (2012 – 14 рр.)

№ КВП	Місяці												Рік
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	
1	0,19	0,20	0,23	0,20	0,20	0,17	0,17	0,20	0,21	0,19	0,21	0,19	0,20
2	0,16	0,17	0,16	0,21	0,20	0,18	0,18	0,21	0,21	0,18	0,18	0,19	0,18
4	0,28	0,26	0,21	0,30	0,22	0,19	0,16	0,20	0,30	0,37	0,39	0,33	0,28
5	0,15	0,13	0,14	0,16	0,16	0,15	0,16	0,15	0,14	0,16	0,15	0,15	0,14

Середньорічні значення концентрації у центральній і північній частинах міста виявляються більшими ніж ГДК_{сд}. Особливо значним є забруднення пилом на КВП 4, де середня за рік концентрація інгредієнту майже у два рази перевищує ГДК_{сд}. Лише у південній частині міста осереднена за три роки концентрація пилу менше за ГДК_{сд}.

Сірки діоксид (SO₂).

На відміну від пилу рівень забруднення атмосферного повітря міста SO₂ є значно меншим. Полігони розподілу концентрацій інгредієнта представлені на рис. 5.5.

Наведений графік свідчить, що найбільш імовірні середньодобові концентрації SO₂ у всіх районах міста мають порядок 10⁻³ мг/м³ за винятком центральної його частини (КВП 4), де модальні концентрації на порядок більші. Найбільша швидкість зменшення ймовірності концентрацій при їх збільшенні спостерігається у південній частині міста (КВП 5).

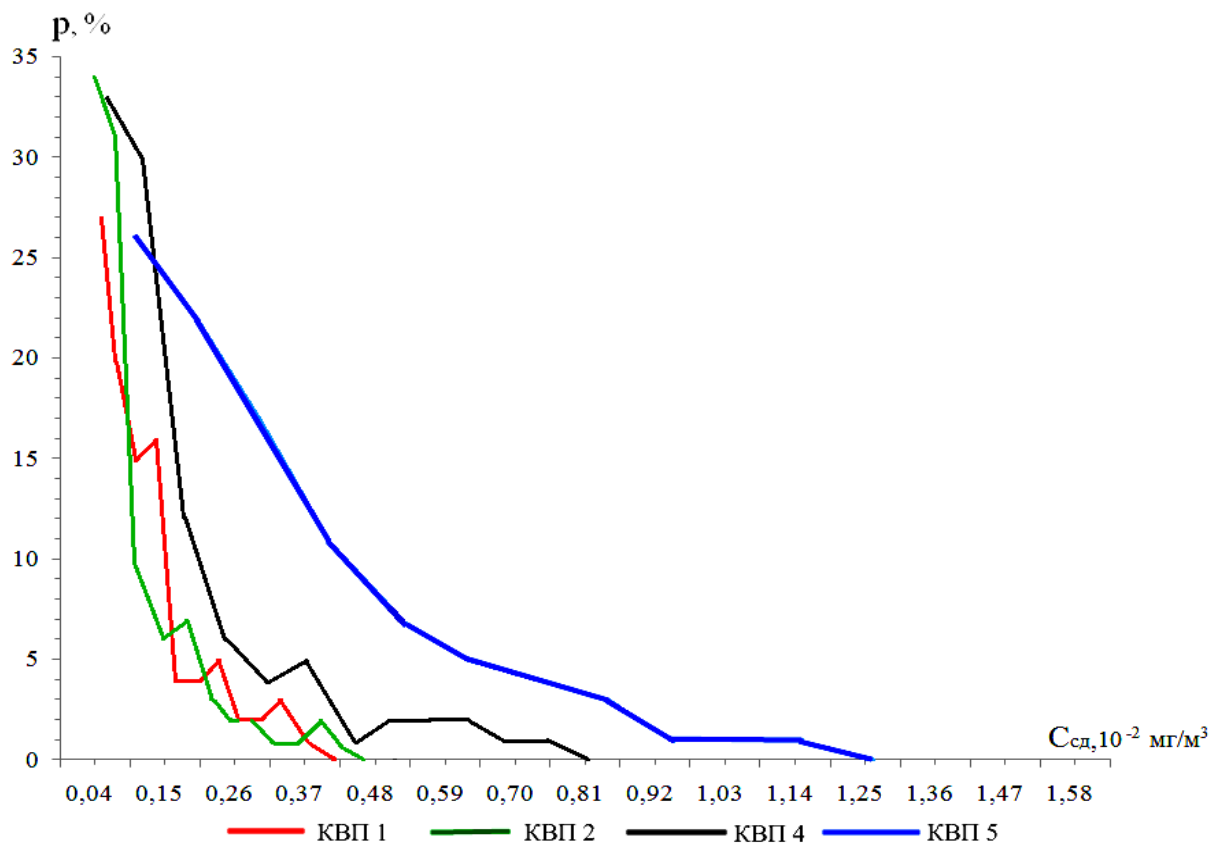


Рисунок 5.5 – Полігони розподілу середньодобової концентрації діоксиду сірки ($C_{сд} 10^{-2}$ мг/м³), на окремих КВП м. Кременчук (2012-14 рр.).

На рис 5.6 і табл. 5.3 наведені середньомісячні концентрації діоксиду сірки у річному розрізі.

Середньомісячні значення концентрацій мало змінюються протягом року, їх значення у всіх частинах міста мають порядок 10^{-3} мг/м³ із незначним мінімумом у літні місяці й максимумами взимку.

Такий же характер змінювання у часі мають найбільші з зареєстрованих концентрацій SO₂. (рис. 5.7).

Таблиця 5.3 – Середньомісячні концентрації діоксиду сірки ($C_{см}, 10^{-2}$ мг/м³) на КВП м. Кременчук (2012-14 рр.)

№ КВП	Місяць												Рік
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	
1	0,13	0,13	0,14	0,11	0,08	0,07	0,07	0,05	0,14	0,15	0,17	0,15	0,19
2	0,10	0,12	0,13	0,09	0,07	0,07	0,06	0,06	0,13	0,14	0,18	0,14	0,11
4	0,22	0,26	0,29	0,16	0,18	0,16	0,14	0,2	0,16	0,19	0,16	0,13	0,18
5	0,44	0,42	0,32	0,31	0,24	0,19	0,18	0,27	0,32	0,46	0,53	0,45	0,34

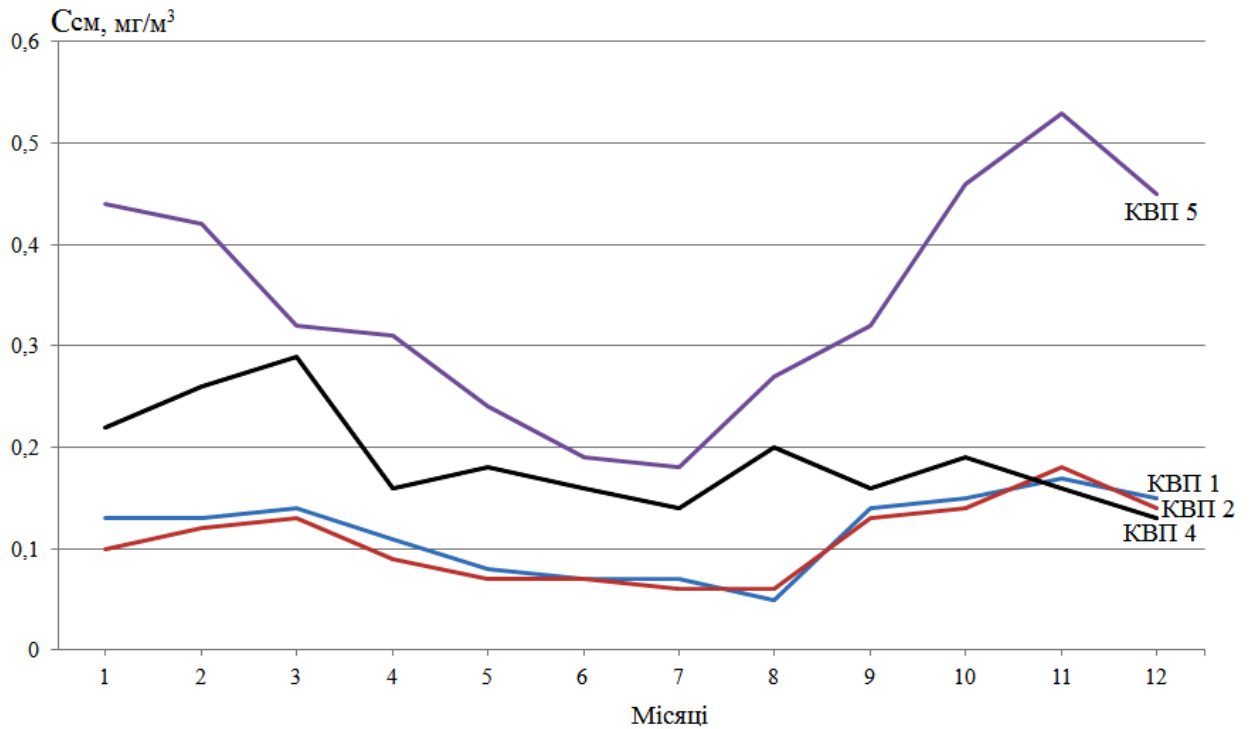


Рисунок 5.6 – Річний хід середньомісячної концентрації діоксиду сірки ($C_{см} 10^{-2} \text{ мг/м}^3$) на КВП м. Кременчук (2012-14 рр.).

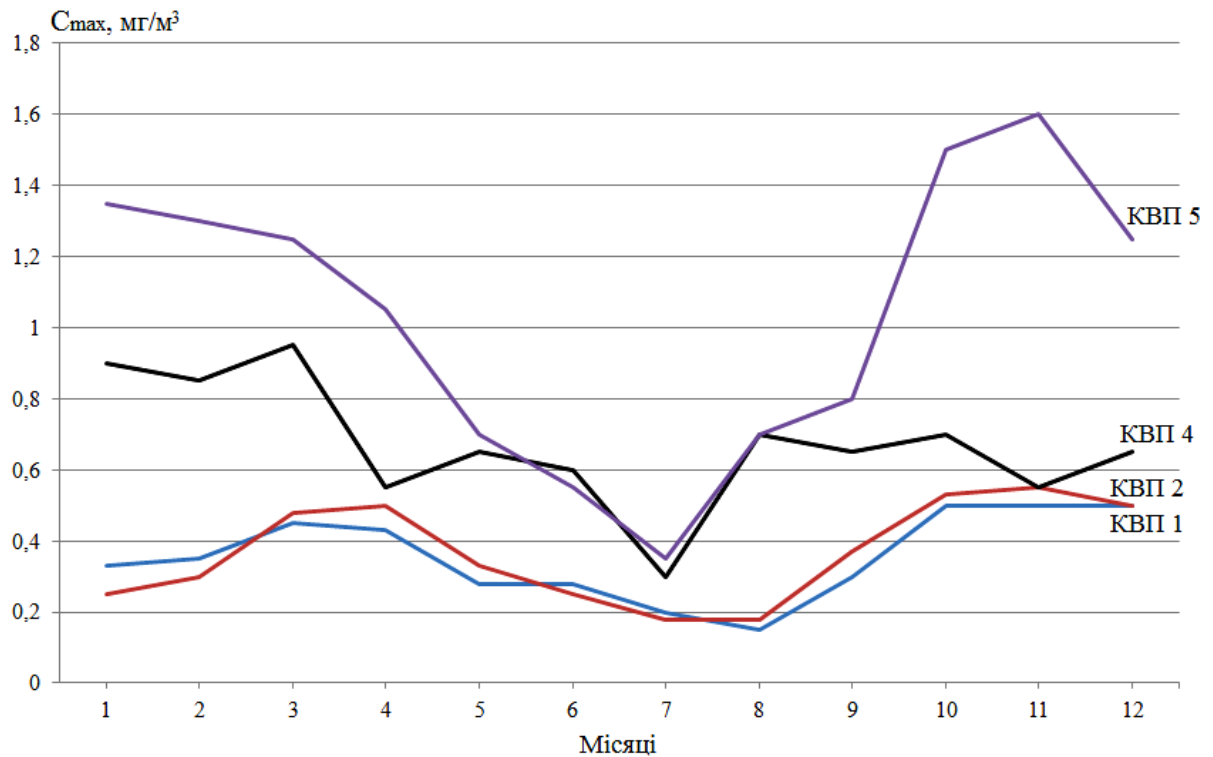


Рисунок 5.7 – Річний хід максимальної концентрації діоксиду сірки ($C_{мах} 10^{-2} \text{ мг/м}^3$) на КВП м. Кременчук, (2012-14 рр.).

Часовий хід максимальної середньодобової концентрації діоксиду сірки характеризується наявністю мінімумів у літні місяці й двох максимумів у перехідні сезони року. Звертає увагу той факт, що найбільші із зафіксованих при спостереженні максимуми концентрації інгредієнта не досягають ГДК_{сд} ні у якому районі міста. Що стосується середніх квадратичних відхилень, то вони мають такий порядок, як і середні значення. Це свідчить про відносну сталість середніх добових концентрацій протягом місяця.

Азота діоксид (NO₂).

Закони розподілу ймовірностей концентрацій діоксиду азоту представлені на рис. 5.8. Вони свідчать про те, що полігони розподілу концентрацій мають неоднакову структуру в різних районах міста. При пересуванні з півночі на південь закони розподілу NO₂ змінюють структуру від експоненціального до одновіршинного з правосторонньою асиметрією, причому частоти ліворуч від модальних ймовірностей з пересуванням на південь швидко зменшуються. Якщо в північній частині міста найбільша ймовірність приходить на концентрації, що на порядок менше ГДК_{сд}, то в центральній його частині вони вже мають значення близькі до ГДК_{сд}. При переміщенні у південну частину міста модальні значення концентрацій зменшуються.

Звертає на себе увагу той факт, що в центральній частині міста імовірності щільно концентруються біля величини ГДК_{сд}. Це означає, що такі концентрації спостерігаються дуже часто. При правосторонній асиметрії розподілу середнє значення випадкової величини перевищує модальне.

На рис. 5.9 і 5.10 представлені річний хід середньомісячних і найбільших середньодобових значень концентрацій NO₂.

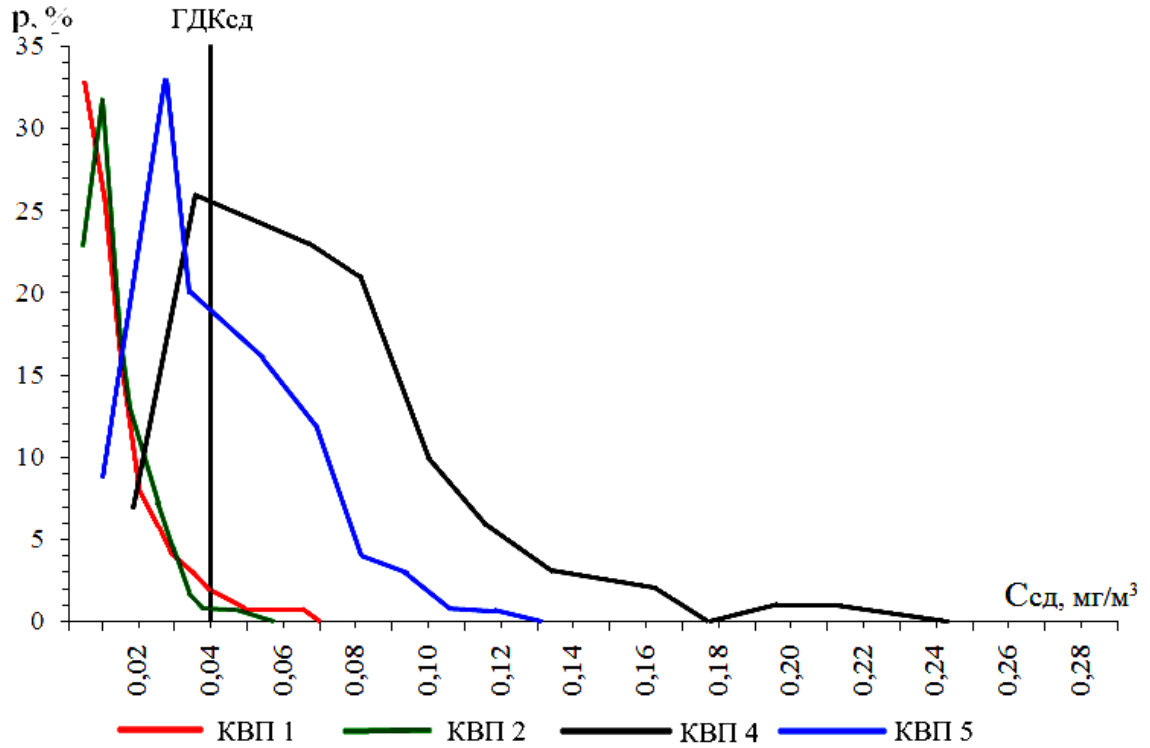


Рисунок 5.8 – Полігони розподілу середньодобової концентрації діоксиду азоту ($C_{сд}$, мг/м³) на КВП м. Кременчук (2012-14 рр.).

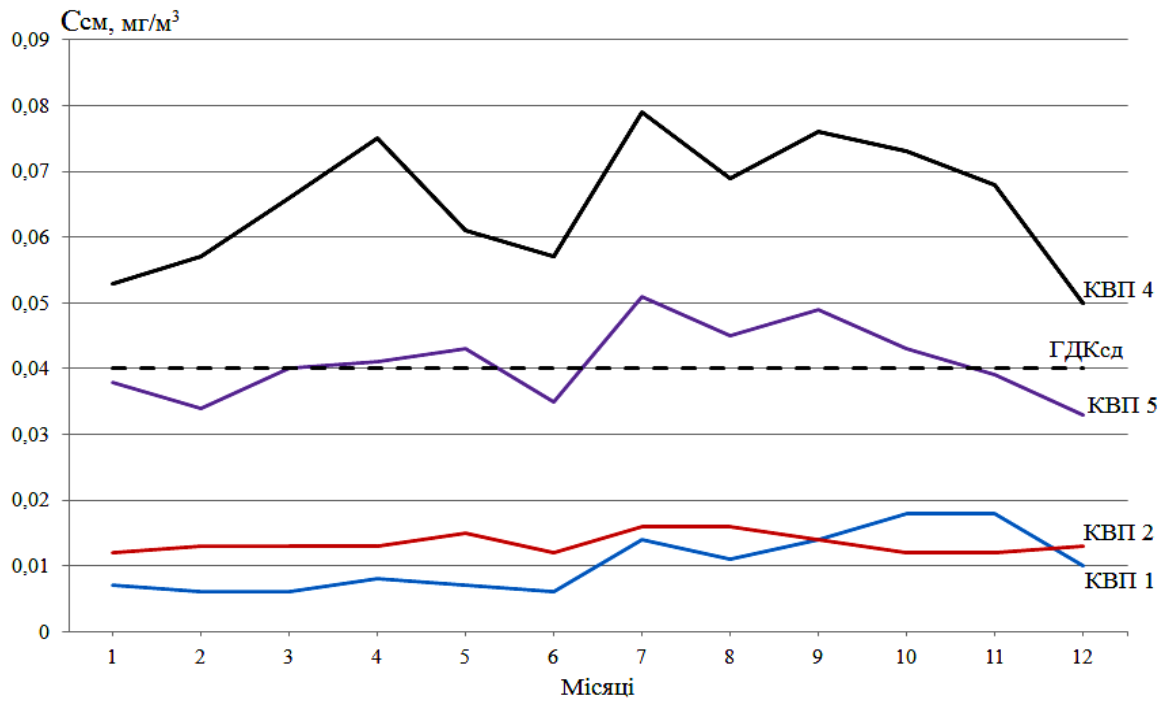


Рисунок 5.9 – Річний хід середньомісячної концентрації діоксиду азоту ($C_{см}$, мг/м³) на КВП м. Кременчук (2012-14 рр.).

Рівень забруднення атмосферного повітря міста на протязі року має тенденцію збільшення концентрації діоксиду азоту з північної частини до центральної і південної. На півночі міста (КВП № 1), а також у районі КВП №2 середньомісячна концентрація домішки у два рази менш за $ГДК_{сд}$, а, максимальні середньодобові концентрації можуть незначно його перевищувати (рис. 5.10).

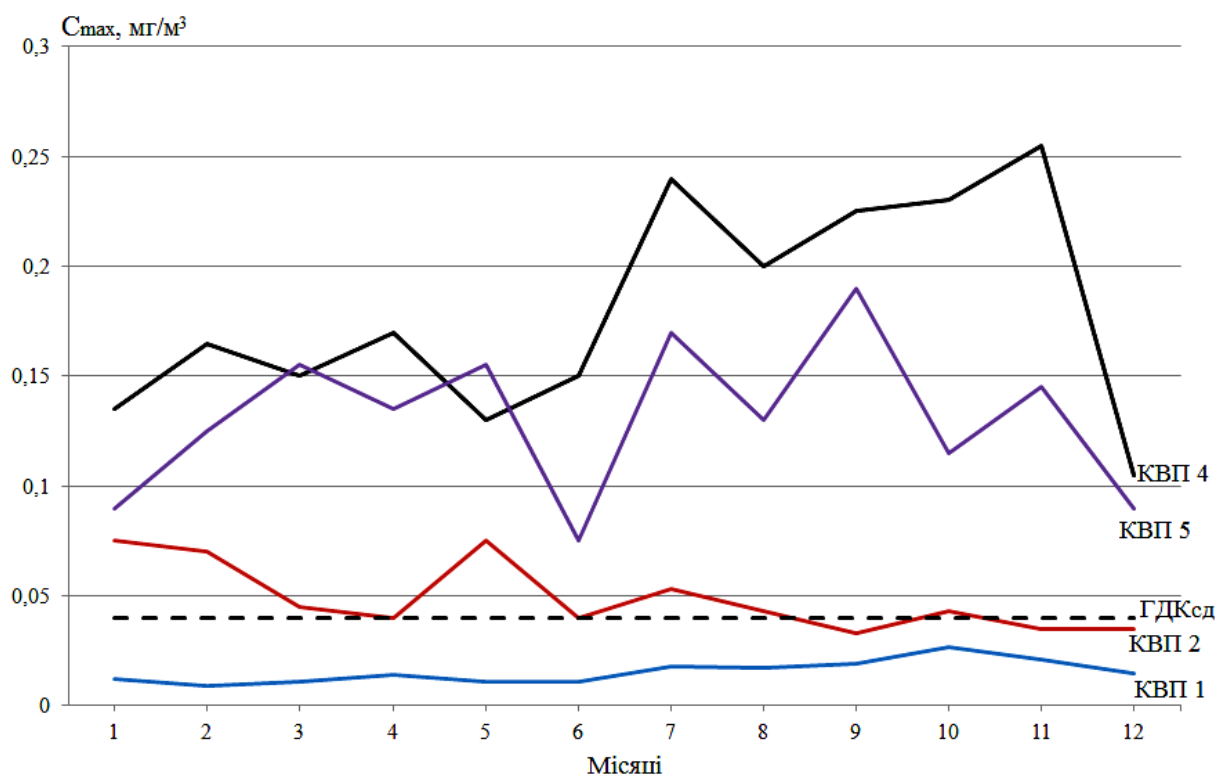


Рисунок 5.10 – Річний хід максимальної середньодобової концентрації діоксиду азоту (C_{max} , мг/м³) на КВП м. Кременчук (2012-14 рр.).

У районі розташування КВП №4, лівобережна прибережна частина міста, у всі місяці року середньомісячні концентрації NO_2 перевищують $ГДК_{сд}$. За даними середньодобових концентрацій їх максимальні значення навіть перевищують $ГДК_{мр}$. Це приходить головним чином на зимовий сезон (рис. 5.10).

Рівень забруднення в південній правобережній частині міста (КВП №5) коливається на протязі року біля $ГДК_{сд}$, а максимальні середньодобові концентрації у 3-4 рази можуть перевищувати $ГДК_{сд}$, але не досягають $ГДК_{мр}$.

В табл. 5.4 надані середньомісячні і річна концентрації NO_2 , які розраховані за даними вимірів на КВП. Характер розподілу статистичних

характеристик, отриманих шляхом осереднення за весь період спостережень (2012-2014 рр.), мало чим відрізняється від середньомісячних за окремі роки.

Таким чином, найбільш забрудненим діоксидом азоту є атмосферне повітря центральної частини міста в районі розташування КВП №4 на лівому березі р. Дніпро. Така тенденція спостерігається на протязі усього року.

Таблиця 5.4 – Середньомісячні концентрації діоксиду азоту ($C_{см}$, $мг/м^3$) на КВП м.Кременчук (2012 – 14 рр.)

№ КВП	Місяць												Рік
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	
1	0,007	0,006	0,006	0,008	0,007	0,006	0,014	0,011	0,014	0,018	0,018	0,010	0,015
2	0,012	0,013	0,013	0,013	0,015	0,012	0,016	0,016	0,014	0,012	0,012	0,013	0,014
4	0,053	0,057	0,066	0,075	0,061	0,057	0,079	0,069	0,076	0,073	0,068	0,050	0,064
5	0,038	0,034	0,040	0,041	0,043	0,035	0,051	0,045	0,049	0,043	0,039	0,033	0,040

Вуглецю оксид (CO).

Розподіл ймовірностей концентрацій CO в атмосферному повітрі має важливі особливості (рис. 5.11).

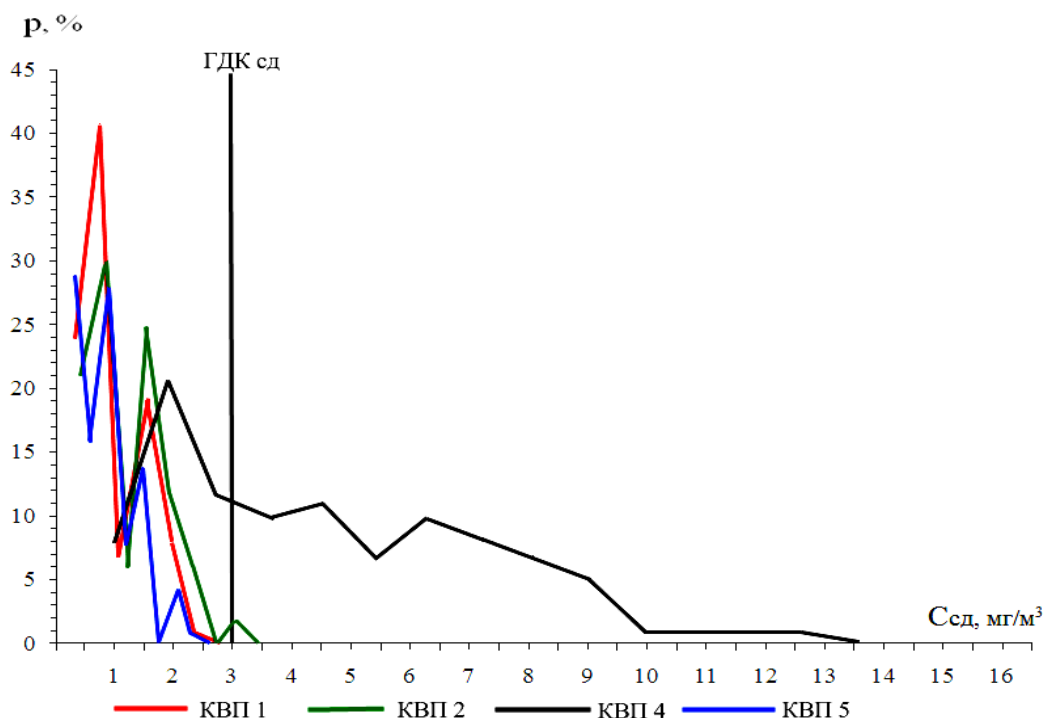


Рисунок 5.11 – Полігони розподілу середньодобової концентрації окису вуглецю ($C_{сд}$, $мг/м^3$) на КВП м. Кременчук (2012-14 рр.).

Наведені на малюнку полігони свідчать про те, що у всіх частинах міста мають місце бімодальні розподіли концентрації СО, окрім центральної частини (КВП №4), де розподіл одномодальний зі значною імовірністю концентрацій більших ніж ГДК_{сд}. При чому тільки в цьому районі спостерігається майже постійно, незалежно від пори року, значне забруднення атмосферного повітря оксидом вуглецю. Це яскраво підтверджується графіком середньомісячних концентрацій СО (рис. 5.12). В інших районах концентрації цієї шкідливої домішки більші ніж ГДК_{сд} спостерігаються дуже рідко, особливо в північній і південній частинах міста. Зазначена властивість розподілу концентрацій інгредієнта яскраво відбивається в даних на рис. 5.12 і табл. 5.5.

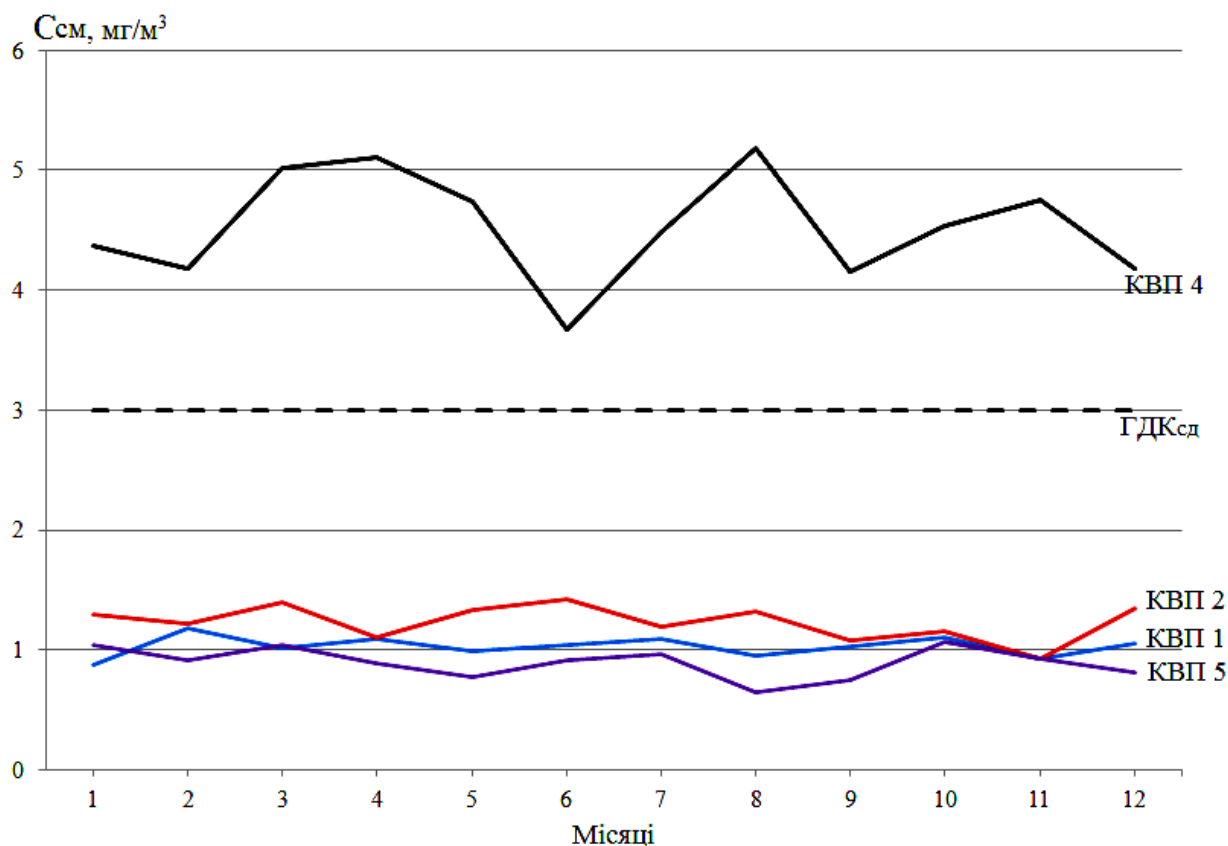


Рисунок 5.12 – Річний хід середньомісячної концентрації оксиду вуглецю ($C_{см}, \text{мг/м}^3$) на КВП м. Кременчук (2012-14 рр.).

У всіх частинах міста, за винятком центру, середні значення концентрацій СО менше ГДК_{сд}. Лише в центральній частині вона складає $4,54 \text{ мг/м}^3$, що перевищує ГДК майже на 50%.

Таблиця 5.5 – Середньомісячні концентрації окису вуглецю ($C_{\text{см}}$, мг/м^3) на КВП м. Кременчук, (2012-2014 рр.)

№ КВП	Місяць												Рік
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	
1	0,88	1,18	1,01	1,09	0,99	1,04	1,09	0,95	1,03	1,10	0,93	1,06	0,96
2	1,30	1,22	1,40	1,11	1,33	1,42	1,19	1,32	1,08	1,15	0,93	1,35	1,24
4	4,37	4,18	5,02	5,11	4,74	3,67	4,49	5,18	4,16	4,54	4,75	4,18	4,54
5	1,04	0,91	1,04	0,89	0,78	0,92	0,96	0,65	0,75	1,07	0,93	0,81	0,86

На рис. 5.13 наведені максимальні середньодобові концентрації СО, які спостерігаються в окремі місяці року.

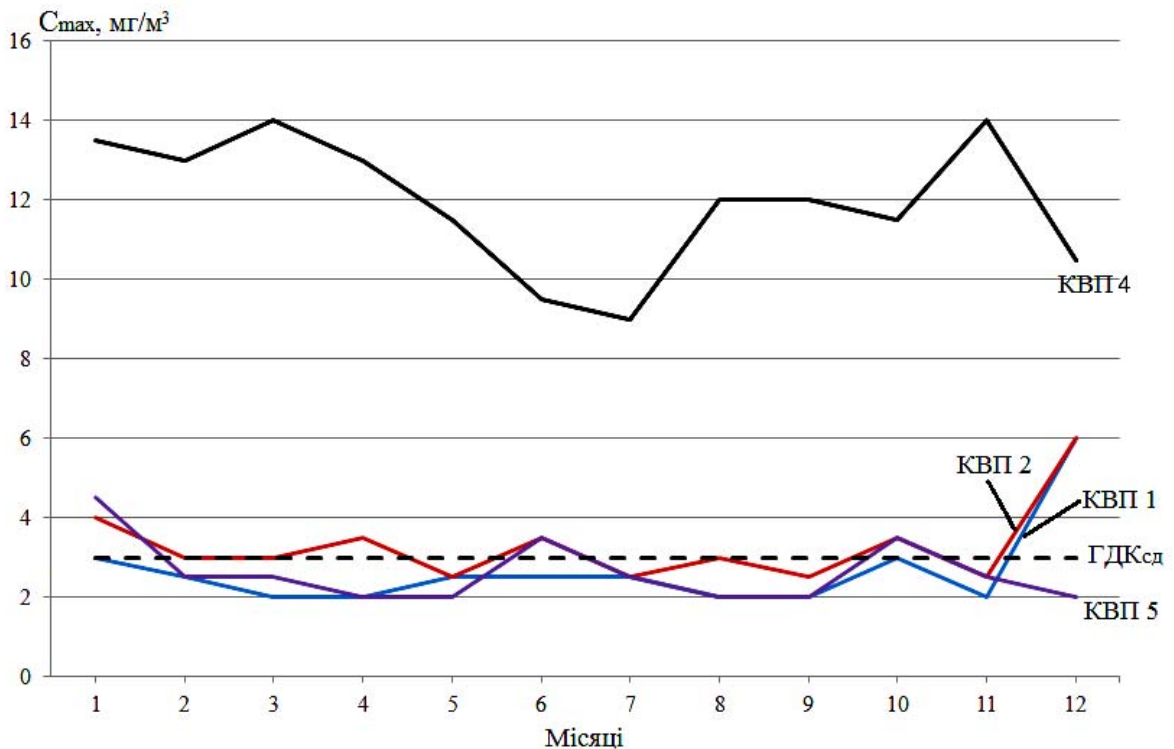


Рисунок 5.13 – Річний хід максимальної концентрації окису вуглецю (C_{max} , мг/м^3), м. Кременчук (2012-14 рр.).

Осереднення за всією множиною середньодобових концентрацій СО за період 2012-2014 рр. не змінює зазначені вище особливості структури випадкових величин, які досліджуються. В центральній лівобережній частині міста максимальна добова концентрація шкідливої домішки, особливо в холодну пору року і перехідні сезони, наближається до 3-4 ГДК_{сд} і майже до

2,5 ГДК_{мр}. В інших районах міста максимальна добова концентрація СО близька до ГДК_{сд}.

У табл. 5.1 наведений перелік інгредієнтів, які вимірюються на відповідному КВП. За даними вимірів сформовані часові ряди середньодобових концентрацій специфічних інгредієнтів. Загальний об'єм вибірки кожного інгредієнта склав 1096 значень.

У табл. 5.6 представлені значення максимальної концентрації домішок ($C_{\max}$) та кількість випадків коли їх середньодобові концентрації (C_i) дорівнювали або перевищували встановлені санітарно-гігієнічні нормативи (ГДК).

Таблиця 5.6 – Показники забруднення атмосферного повітря м. Кременчук специфічними інгредієнтами (2012-2014 рр.)

Речовина	$C_{\max}$ мг/м ³	ГДК _{мр} , мг/м ³	ГДК _{сд} , мг/м ³	Кількість перевищень ГДК _{мр} , $C_i \geq \text{ГДК}_{\text{мр}}$	Кількість перевищень ГДК _{сд} , $\text{ГДК}_{\text{мр}} > C_i \geq \text{ГДК}_{\text{сд}}$
КВП 1					
сірководень	0,004	0,008	–	Не зафіксовано	–
фенол	0,0155	0,01	0,003	4	117
сажа	0,045	0,15	0,05	Не зафіксовано	Не зафіксовано
вуглеводні	2,47	1	–	146	–
бензол	0,73	1,5	0,1	Не зафіксовано	272
толуол	0,2	0,6	0,6	Не зафіксовано	Не зафіксовано
етилбензол	0,015	0,2	0,2	Не зафіксовано	Не зафіксовано
КВП 2					
сульфати розчинні	0,025	–	–	–	–
окис азоту	0,093	0,4	0,06	Не зафіксовано	3
аміак	0,103	0,2	0,04	Не зафіксовано	15
формальдегід	0,0465	0,035	0,003	1	808
КВП 4					
сірководень	0,01	0,008	–	3	–
фенол	0,0073	0,01	0,003	Не зафіксовано	59
сажа	0,185	0,15	0,05	6	493
вуглеводні	7,3	1	–	222	–
бензол	1,12	0,1	1,5	Не зафіксовано	93
толуол	0,2	0,6	0,6	Не зафіксовано	Не зафіксовано
етилбензол	0,03	0,2	0,2	1	
КВП 5					
фенол	0,0165	0,01	0,003	3	79

Наведені данні свідчать про те, що тільки чотири специфічні інгредієнти за якими ведуться спостереження на КВП є забруднювачами атмосферного повітря міста на рівні перевищення ГДК_{сд}. Це – фенол (у 11%

випадків середньодобова концентрація була вище ГДК_{сд}), бензол (25%), формальдегід (74%), сажа (45%). Підвищений рівень фенолу спостерігається майже на усій території міста, особливо в районі розташування «Укртатнафта», де також підвищений рівень забруднення атмосфери бензолом. У центральній частині міста на лівому березі Дніпра (КВП 2) спостерігається забруднення атмосфери формальдегідом, а на правому (КВП 4) – сажею.

6 ПОТЕНЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. КРЕМЕНЧУК

6.1 Промислові підприємства

Стан атмосферного повітря є однією з важливих природоохоронних проблем міста Кременчук. Рівень забруднення атмосферного повітря у місті обумовлений викидами забруднюючих речовин від стаціонарних та пересувних джерел. Головними стаціонарними джерелами забруднення атмосферного повітря у місті є підприємства машинобудування, енергетики, нафтохімії та будівельної індустрії. Близько 95% викидів підприємств припадає на 9 з них: ПАТ «Укртатнафта», ПАТ «Кременчуцький завод технічного вуглецю», Кременчуцька ТЕЦ, ПАТ «Кременчуцький колісний завод», ПАТ «АвтоКрАЗ», ПАТ «Кременчуцький сталеливарний завод», ПАТ «Кредмаш», концерн «Крюківський вагонобудівний завод», ТОВ НВФ «Техвагонмаш».

Обсяг викидів забруднюючих речовин підприємствами м. Кременчук у 2013 році складав 29,7% від загального обсягу їх викидів стаціонарними джерелами Полтавської області. З початку 2000-х років обсяг викидів забруднюючих речовин підприємствами Кременчука у цілому зростає, але в останні роки стабілізувався. Основним забруднювачем повітря в місті стабільно залишається ПАТ «Укртатнафта» – 77,5% міських викидів.

На підприємствах нафтопереробної промисловості забруднення атмосферного повітря відбувається на всіх етапах технологічного процесу переробки нафти при звичайній роботі підприємств, а також можливі залпові, періодичні викиди при аварійних ситуаціях, зупинках технологічного процесу, ремонтних роботах, пуско-налагоджувальних операціях і виведенні процесу на режим. В атмосферу можуть надходити випари сирої нафти й

одержуваних з неї цільових продуктів (граничні й неграничні вуглеводні, поліциклічні ароматичні вуглеводні – ПАУ, альдегіди та ін.), використовувані реагенти (фенол, ацетон, аміак, пил каталізаторів та ін.), сірчисті сполуки нафти (сірководень, меркаптани), продукти спалювання палива (оксиди вуглецю, азоту та сірки (сірчистий ангідрид та сірчаний ангідрид), сірководень, фенол, сполуки металів) і ін.

Основна кількість шкідливих речовин надходить в атмосферу у вигляді неорганізованих викидів, включаючи випари з резервуарів, газовиділення через нещільності устаткування, з вентиляційним повітрям, з відкритою поверхні споруд по очищенню стічних вод градірень системи зворотного водопостачання й іншого устаткування. Сумарні втрати вуглеводнів у процесі нафтопереробки становлять 0,7 – 2,0% від кількості нафти, що переробляється.

Основними джерелами забруднення навколишнього середовища на машинобудівних підприємствах є лінійне виробництво, ливарні, травильні й гальванічні цехи, цехи механічної обробки, зварювальні й фарбувальні цехи й ділянки. Пило- і газовикиди підприємств машинобудівної промисловості, залежно від застосовуваних технологічних процесів та ефективності очищування повітря перед викидом в атмосферу, можуть містити широкий спектр забруднюючих речовин: полідисперсний пил і сажу; оксиди азоту, вуглецю і сірки; фтористий, хлористий та ціанистий водень; формальдегід; фенол; метанол; метан; стирол; пари масел, що містять широкий спектр вуглеводневих сполук, включно з бенз(а)піреном та інші токсичні речовини. Дисперсний та хімічний склад пилу також залежить від застосовуваних технологічних процесів. Так, наприклад, пил ковальсько-пресових та прокатних цехів складається на 75-90% з оксидів заліза, а склад ваграночного пилу ливарних цехів може коливатися в наступних межах (мас. долі у %): SiO_2 – 20-50; CaO – 2-12; Al_2O_3 – 0,5-6; MgO – 0,5-4; $(\text{FeO}+\text{Fe}_2\text{O}_3)$ – 10-36; MnO – 0,5-2,5; C – 30-45 [26].

До головних джерел забруднення атмосферного повітря відноситься й Кременчуцька ТЕЦ – найпотужніша електростанція Полтавської області. Основним паливом Кременчуцької ТЕЦ є природний газ, резервним – мазут. Основними компонентами, що викидають ТЕЦ в атмосферу при спалюванні різних видів палива є нетоксичні вуглекислий газ і водяна пара. Крім цього у повітряне середовище викидаються такі шкідливі речовини, як оксиди сірки, азоту і вуглецю, сполуки важких металів, сажа, вуглеводні, незгорілі частки твердого палива, канцерогенний бенз(а)пірен. Зростання долі мазуту у паливному балансі підприємства у зв'язку із зростанням цін на газ призведе

до значного збільшення шкідливих викидів в атмосферу, насамперед діоксиду сірки і зростання техногенного тиску на навколишнє середовище.

Підприємства по виробництву будівельних матеріалів, забруднюють атмосферу пилом, що містить сполуки важких металів, фтору, двоокису кремнію, азбесту, гіпсу, тонкодисперсного скляного пилю.

Перелік забруднюючих речовин, що у тій чи іншій кількості надходять з викидами стаціонарних та пересувних джерел і розсіюються в атмосферному повітрі та накопичуються в компонентах навколишнього середовища, значно перевищує обмежені можливості контролю забруднюючих речовин як у складі викидів, так і в атмосферному повітрі. Зокрема, у відпрацьованих газах, автомобільних двигунів ідентифіковано біля 200 хімічних речовин. Справжня їх кількість (разом з не ідентифікованими) перевищує цю цифру у кілька разів.

У рамках виробничого екологічного контролю на підприємствах м. Кременчук проводиться контроль вмісту у викидах наступних токсичних забруднюючих речовин: тверді речовини, оксид вуглецю, діоксид азоту, діоксид сірки, вуглеводні (сума), легкі органічні сполуки (сума), а також метан (у рамках моніторингу викидів парникових газів). Обсяги викидів основного парникового газу – двоокису вуглецю – оцінюються розрахунковим методом. Дещо ширший перелік забруднюючих речовин контролюється в атмосферному повітрі у рамках екологічного моніторингу: пил, сажа, оксид вуглецю, оксид і діоксид азоту, діоксид сірки, важкі метали, вуглеводні (сума), леткі органічні сполуки (сума), фтористий водень, фенол, бензол, толуол, сума ксилолів, бенз(а)пірен. Вищеназвані забруднюючі речовини розглядаються як пріоритетні для екологічного і санітарно-гігієнічного контролю, зважаючи як на їх небезпечність для навколишнього середовища і здоров'я людини, так і на обсяги їх викидів в атмосферу та поширеність в атмосферному повітрі міста.

Для розробки Концепції з охорони атмосферного повітря м. Кременчук Замовником надані матеріали інвентаризації 42 підприємств (табл. 6.1), які забруднюють атмосферне повітря міста шляхом викиду шкідливих домішок у першу чергу зі стаціонарних джерел свого підприємства. Схема розташування підприємств в місті наведена на рис. 5.1.

В атмосферне повітря міста зазначеними підприємствами викидається 131 вид шкідливих домішок, але сумарна маса їх різна. В табл.6.2 наведені дані щодо загального обсягу найбільш потужних викидів підприємств за окремими інгредієнтами (т/рік), як джерел антропогенного навантаження на атмосферне повітря міста, які необхідно використати для проведення

наукових досліджень з розробки «Концепції охорони атмосферного повітря м. Кременчук до 2020 р.».

Таблиця 6.1 – Перелік підприємств, дані яких використані для розробки Концепції з охорони атмосферного повітря м. Кременчук

	Назва підприємства
1	2
1	Філія Кременчуцька ТЕЦ ПАТ «Полтаваобленерго»
2	ПАТ «Транснаціональна фінансово-промислова нафтова компанія «Укртатнафта»
3	ПАТ «Кременчуцький колісний завод»
4	ПАТ «Кременчуцька трикотажна фабрика»
5	ПАТ «Кременчуцька кондитерська фабрика «Рошен»
6	ПАТ «Кременчуцький міськмолкозавод»
7	Кременчуцький льотний коледж національного авіаційного університету
8	ПАТ «Кременчуцький завод металевих виробів»
9	ПАТ «Кременчуцьке спеціалізоване управління №17»
10	Кременчуцьке дочірнє підприємство № 503 ЗАТ «Сантехмонтаж-60»
11	КП «Кременчуцьке підрядне спеціалізоване шляхове ремонтно-будівельне управління»
12	КП «Кременчукводоканал»
13	КП «Кременчукводоканал»
14	Відокремлений підрозділ «Локомотивне депо Кременчук» ДП «Південна залізниця»
15	Відокремлений підрозділ «Вагонне депо Кременчук» ДП «Південна залізниця»
16	Відокремлений підрозділ «Кременчуцька дистанція колії» ДП «Південна залізниця»
17	ПАТ «Кременчуцький річковий порт»
18	Колективне підприємство «Завод залізобетонних виробів №1»
19	ПАТ «Крюківський вагонобудівний завод»
20	ПАТ «Автокраз»
21	ПАТ «Гірник»
22	ТОВ «Механічно-ремонтний завод»
23	ПАТ «Джей Ті Інтернешнл Україна»
24	Мале колективне підприємство «Екогаз»
25	ПП «Виробничо-торгова компанія «Лукас» Приходька
26	ПП «Виробничо-торгова компанія «Лукас» Чкалова
27	ПАТ «Емальхімпром»
28	Госпрозрахунковий підрозділ «Кленовий лист» філія «Придніпровські магістральні нафтопроводи» ПАТ «Укртранснафта»
29	Госпрозрахункова виробнича фірма «Рута» філія «Придніпровські магістральні нафтопроводи» ПАТ «Укртранснафта»
30	Ремонтно-будівельне управління філія «Придніпровські магістральні нафтопроводи» ПАТ «Укртранснафта»
31	ПАТ «Кременчукм'ясо»
32	ТОВ «АВМ Ампер»
33	КП «Теплоенерго»
34	ТОВ «Кременчуцький шкірзавод»

Продовження табл.6.1

35	ТОВ «Промсистема»
36	ТОВ «Науково-виробнича фірма «Техвагонмаш»
37	Відокремлений підрозділ «Кременчуцьке будівельно-монтажне експлуатаційне управління» ДП «Південна залізниця»
38	Відокремлений структурний підрозділ «Крюківське кар'єроуправління» ДП «Управління промислових підприємств державної адміністрації залізничного транспорту України»
39	ПАТ «Кременчуцьке кар'єроуправління «Кварц»
40	ТОВ «Кременчукнафтопродукт Груп» (нафтобаза ТОВ «Еквіта»)
41	Філія ДП «Державна продовольчо-зернова корпорація України» «Кременчуцький комбінат хлібопродуктів»
42	Нафтобаза ТОВ «ПсьолЛТД»

Відповідно табл.6.2 основними забруднювачами атмосферного повітря по основним забруднюючим речовинам є Кременчуцька ТЕЦ та ПАТ «Укртатнафта».

Згідно з даними інвентаризації джерел викидів, Кременчуцька ТЕЦ працює на газу, а резервним паливом є мазут. Виходячи з того на якому паливі ТЕЦ працює значно змінюються загальні обсяги викидів таких інгредієнтів як оксид вуглецю, діоксид азоту та сірки діоксид. При роботі на мазуту значно зменшуються обсяги викидів оксиду вуглецю і діоксиду азоту, але в свою чергу, набагато збільшуються обсяги викиду діоксиду сірки.

Що стосується інших домішок, то слід відзначити, що основним забруднювачем атмосферного повітря міста твердими речовинами виступають ПАТ «Гірник», а також ПАТ «Укртатнафта», Відокремлений структурний підрозділ «Крюківське кар'єроуправління», ДП «Управління промислових підприємств державної адміністрації залізничного транспорту України» та ПАТ «Кременчуцьке кар'єроуправління «Кварц».

Значну кількість викидів складають і викиди аміаку – 12,25 т/рік. Найбільшу кількість аміаку викидають джерела підприємств: ПАТ «Кременчукм'ясо» – 3,9 т/рік, ПАТ «Автокраз» – 3,0 т/рік та ПАТ «Кременчуцький міськмолокозавод» – 1,72 т/рік.

Аналіз даних, що наведені в табл. 6.2 показав, що головний забруднювач атмосферного повітря м. Кременчук є ПАТ «Укртатнафта». Дані інвентаризації викидів цього підприємства не надані Замовником для розробки Концепції. Палітра і маса викидів цього підприємства, як це вже було відмічено раніше, складає основне антропогенне навантаження на місто.

Таблиця 6.2 – Викиди найбільш потужних підприємств за окремими інгредієнтами (т/рік)

	Назва підприємства	CO	NO ₂	SO ₂	Тв.реч	FeO	MgO	Сірко водень	Аміак	O ₃
2	ПАТ «Укртатнафта»	2494,501	1069,339	2621,381	95,24	0,078	-	-	-	-
1	Філія Кременчуцька ТЕЦ ПАТ «Полтаваобленерго»	249,16 газ 4,09 мазут	1167,61 газ 22,712 мазут	0,0241газ 189,7 мазут	-	-	-	-	-	-
38	«Крюківське кар'єроуправління»	22,124	7,636	-	54,328	-	-	-	-	-
3	ПАТ «Кременчуцький колісний завод»	21,356	12,916	-	-	0,765	0,329	-	1,218	0,569
32	ТОВ «АВМ Ампер»	15,983	-	-	-	-	-	-	-	-
31	ПАТ «Кременчук м'ясо»	8,615	7,410	-	-	-	-	0,640	3,900	-
23	ПАТ «Джей Ті Інтернешнл Україна»	8,254	7,858	-	-	-	-	-	-	-
39	ПАТ«Кварц»	6,801	-	-	50,654	0,069	-	0,704	-	-
33	КП «Теплоенерго»	5,851	15,459	-	-	-	-	-	-	-
6	ПАТ «Кременчуцький міськмолкозавод»	5,085	-	-	-	-	-	-	1,723	-
5	ПАТ «Кременчуцька кондитерська фабрика «Рошен»	-	10,922	-	-	-	-	-	-	-
21	ПАТ «Гірник»	-	-	-	179,26	-	-	-	-	-
20	ПАТ «Автокраз»	-	-	-	-	0,2	-	-	3,000	-
36	ТОВ «Науково-виробнича фірма «Техвагонмаш»	-	-	-	-	0,185	-	-	-	0,297
15	Відокремлений підрозділ «Вагонне депо Кременчук ДП «Південна залізниця»	-	-	-	-	0,135	0,015	-	-	-
22	ТОВ «Механічно-ремонтний завод»	-	-	-	-	0,102	-	-	-	-
34	ТОВ «Кременчуцький шкірзавод»	-	-	-	-	-	-	-	1,489	-
	Кількість підприємств	10	8	2	4	7	2	2	5	2
	РАЗОМ	2837,73 газ 2592,66 мазут	2292,15 газ 1147,25 мазут	2621,41газ 2811,08 мазут	379,483	1,534	0,344	1,344	11,33	0,866

Продовження табл.6.2

	Назва підприємства	Вуглеводні	Бензол	Формальдегід	Толуол	Фенол	Фтор	Хлор
35	ТОВ «Промсистема»	9,568	0,019		0,119			
1	Філія Кременчуцька ТЕЦ ПАТ «Полтаваобленерго»	0,527						
38	«Крюківське кар'єроуправління»	2,101						
3	ПАТ «Кременчуцький колісний завод»			0,428	12,207	0,361		
31	ПАТ «Кременчук м'ясо»					1,207		0,027
23	ПАТ «Джей Ті Інтернешнл Україна»		0,015					
20	ПАТ «Автокраз»	15,43	0,042	0,2212	3,542		0,15	
36	ТОВ «Науково-виробнича фірма «Техвагонмаш»				1,936			
34	ТОВ «Кременчуцький шкірзавод»							0,1
26	ПП «Лукас»						0,15	
	Кількість підприємств	4	3	2	4	2	2	2
	РАЗОМ	27,626	0,076	0,6492	17,804	1,568	0,3	0,127

Рисунок 6.1 – Поле розсіювання оксидів азоту, м. Кременчук.

Результати розрахунків містяться у табл. 6.3.

Таблиця 6.3 – Розташування найбільших концентрацій оксидів азоту що створюються викидами підприємств

№ точки	Концентрація домішки, частки ГДК _{мр}	Координати точки		Напрямок вітру, град.	Швидкість вітру, м/с	Місце розташування точки
		Широта, ° півн. широти	Довгота, ° сх. довготи			
1	5,304	49°04'19"	33°27'17"	270	1,0	на пустирі між вул. Занасипський Шлях та річкою Крива Руда
2	4,144	49°06'13"	33°24'03"	350	1,5	кар'єр ПАТ «Кременчуцьке кар'єроуправління «Кварц»
3	3,777	49°10'15"	33°26'45"	20	1,5	Автозаводський район – район станції Терешківська Поряд вул. Свіштовська
4	2,902	49°06'13"	33°23'47"	190	1,5	за межами міста
5	1,754	49°07'01"	33°26'12"	351	0,5	Рівненський пров., 25
6	1,618	49°07'01"	33°25'56"	187	0,5	Сонячний пров., 22
7	1,494	49°06'29"	33°24'03"	70	1,5	вул. Київська, 64А
8	1,408	49°05'24"	33°25'24"	300	1,5	пров. Г.Бреста, 48
9	1,308	49°05'56"	33°24'03"	300	0,5	Автозаводський район - район вул. Московська, 22
10	1,268	49°06'29"	33°23'47"	120	1,0	пустир поблизу вул. Гранітної та Колгоспної
11	1,205	49°04'35"	33°27'17"	90	1,5	вул. Дружинницька, 1
12	1,127	49°06'29"	33°23'31"	310	1,5	за межами міста, пустир – в північно-західному напрямку від ПАТ «Кременчуцьке кар'єроуправління «Кварц»
13	1,116	49°05'56"	33°23'47"	240	1,5	вул. Профспілка, 9
14	1,110	49°05'40"	33°25'24"	80	1,5	вул. Київська, 9А
15	1,074	49°10'15"	33°26'29"	156	1,0	Автозаводський район, район станції Терешківська
16	1,058	49°04'19"	33°27'01"	184	1,5	вул. Занасипський шлях
17	1,049	49°04'19"	33°27'33"	355	1,5	пустир між вул. Занасипський Шлях та річкою Крива Руда
18	1,020	49°06'13"	33°24'19"	350	1,5	пустир поблизу вул. Київської, 79

На рис.6.2. представлено поле концентрації пилу, яке формується в наслідок діяльності найбільш потужних, з точки зору викидів, джерел зазначеної домішки.

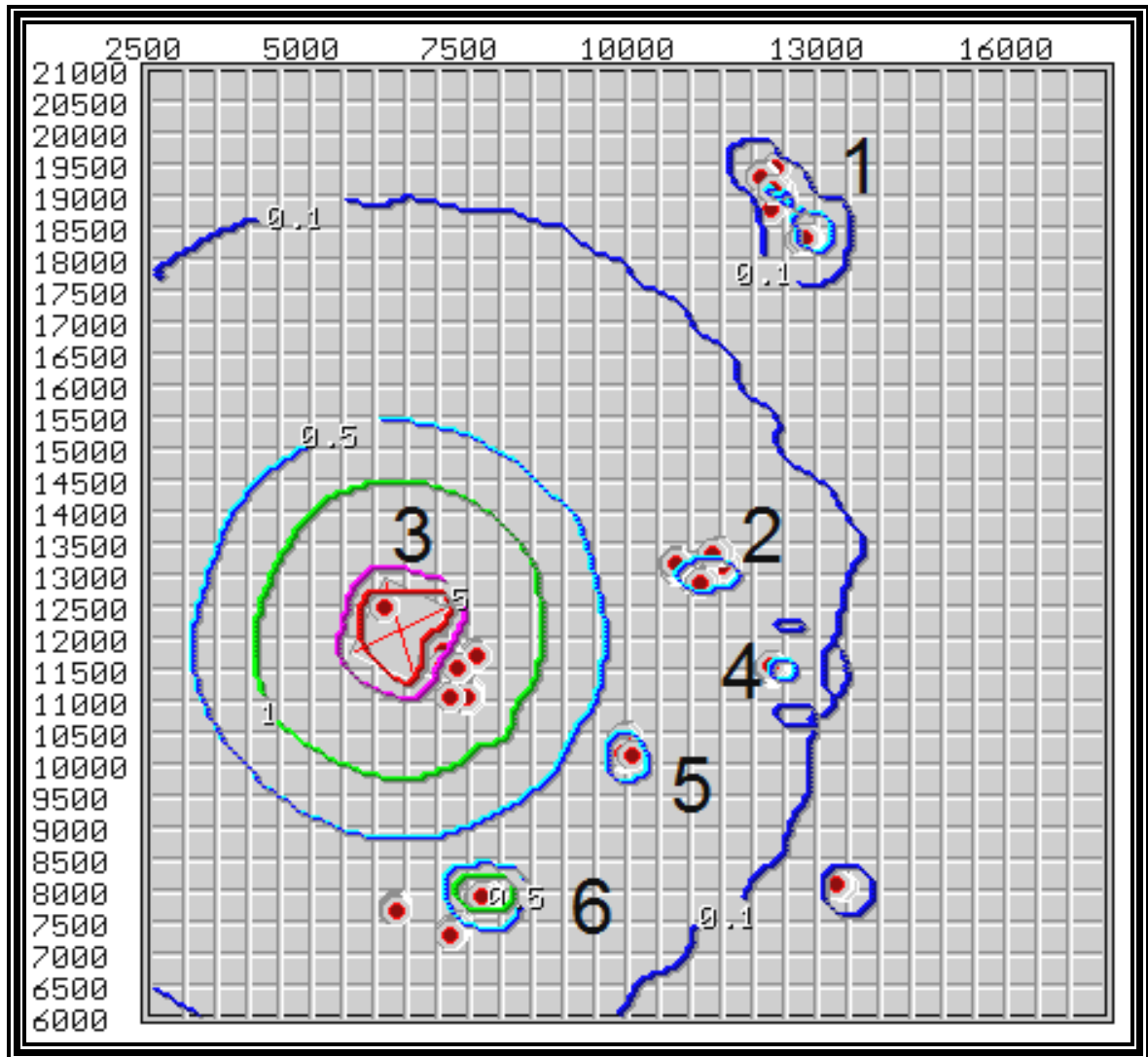


Рисунок 6.2 – Поле розсіювання пилу, м. Кременчук.

Отримані результати дали змогу визначити розташування точок найбільших концентрацій пилу, що створюються стаціонарними джерелами забруднення атмосфери. Результати розрахунків наведені у табл.6.4

Як видно з рис. 6.2, точки максимальних концентрацій пилу сконцентровані у західній частині м. Кременчук, в районі розташування кар'єра ПАТ «Кременчуцьке кар'єроуправління «Кварц». Дане підприємство є найбільш потужним джерелом надходження пилу у атмосферу міста.

Необхідно відзначити, що максимальні концентрації домішок спостерігаються при слабких вітрах – від 0,5 до 1,5 м/с.

Отримані результати можуть бути використані при проведенні оперативного моніторингу забруднення атмосферного повітря пилом та діоксидом азоту якщо прогнозуються несприятливі для розсіювання домішок

метеорологічні умови. Ці дані необхідні для прийняття відповідних управлінських рішень.

Таблиця 6.4 – Точки найбільших концентрацій пилу, що створюються викидами найбільш потужних щодо пилу підприємств

№ точки	Концентрація домішки, частки ГДК _{мр}	Координати точки		Напрямок вітру, град.	Швидкість вітру, м/с	Місце розташування точки
		Широта, ° півн. широти	Довгота, ° сх. довготи			
1	13,747	49°06'45"	33°23'47"	27,78	0,5	на північний схід від ПрофіКорм (Кременчуцький р-н, с. Піщане, вул. Колгоспна, 51)
2	13,647	49°06'45"	33°23'14"	167,39	0,5	між селами Піщане та Ковалівка
3	13,350	49°06'13"	33°23'31"	282,38	0,5	кар'єр ПАТ «Кременчуцьке кар'єроуправління «Кварц»
4	12,705	49°06'29"	33°23'14"	202,61	0,5	кар'єр ПАТ «Кременчуцьке кар'єроуправління «Кварц»
5	12,542	49°06'45"	33°23'31"	87,62	0,5	кар'єр ПАТ «Кременчуцьке кар'єроуправління «Кварц»
6	12,493	49°06'29"	33°23'31"	352,38	0,5	кар'єр ПАТ «Кременчуцьке кар'єроуправління «Кварц»
7	8,082	49°06'13"	33°23'14"	242,61	0,5	кар'єр ПАТ «Кременчуцьке кар'єроуправління «Кварц»
8	7,917	49°06'29"	33°23'47"	342,22	0,5	кар'єр ПАТ «Кременчуцьке кар'єроуправління «Кварц»
9	5,956	49°07'01"	33°23'14"	127,39	0,5	кар'єр ПАТ «Кременчуцьке кар'єроуправління «Кварц»
10	5,772	49°07'01"	33°23'31"	77,62	0,5	вул. Колгоспна на південний схід від СТО ЄвроАвтоСервіс (с. Піщане, вул. Колгоспна, 22 А)
11	5,515	49°06'29"	33°22'58"	172,61	0,5	на захід від кар'єру ПАТ «Кременчуцьке кар'єроуправління «Кварц»
12	4,927	49°06'13"	33°23'47"	322,22	0,5	кар'єр ПАТ «Кременчуцьке кар'єроуправління «Кварц»
13	4,704	49°06'13"	33°23'47"	222,61	1,0	кар'єр ПАТ «Кременчуцьке кар'єроуправління «Кварц»
14	4,308	49°05'56"	33°23'14"	272,38	1,0	Західна окраїна с Ковалівка
15	4,016	49°07'01"	33°23'31"	57,78	1,0	с. Піщане, вул. Новоселівська, 61

Відповідно до Постанови Кабінету міністрів України №1598 від 29.11.2001 року «Про затвердження переліку найбільш поширених і небезпечних забруднюючих речовин, викиди яких в атмосферне повітря підлягають регулюванню», забруднюючі речовини (ЗР) розділені на дві групи. До першої (найбільш поширені ЗР) відносяться оксиди азоту, бенз(а)пірен, діоксид та інші сполуки сірки, оксид вуглецю, озон, речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна), свинець та його сполуки, формальдегід. У другу групу (група Б) входять небезпечні забруднюючі речовини. До них відносяться: метали та їх сполуки, органічні аміни, леткі органічні сполуки, стійкі органічні сполуки, хлор, бром та їх сполуки, фтор та його сполуки, ціаніди, фреони, арсен та його сполуки.

У викидах промислових підприємств м. Кременчук присутні речовини, що відносяться до обох груп. Значення сумарних викидів даних ЗР від промислових підприємств міста (за даними інвентаризації 42 підприємств) містяться у табл. 6.5.

Таблиця 6.5 – Значення сумарних викидів забруднюючих речовин від підприємств міста, т/рік

Речовина	Сумарний викид, т/рік
Найбільш поширені ЗР	
діоксид азоту	2320,828 газ 1175,93 мазут
діоксид сірки	2812,62 мазут 2622,95 газ
окис вуглецю	2855,957 газ 2610,887 мазут
пил	450,4814
озон	0,8835
формальдегід	0,450181
Небезпечні ЗР	
оксид заліза	1,91629
оксид марганцю	0,4214856
бензол	0,0768
аміак	12,2539
сірководень	1,48296
вуглеводні	30,31
толуол	17,937
фенол	1,642

Як видно з таблиці, сумарні викиди озону в атмосферне повітря міста від стаціонарних джерел забруднення незначні. Виходячи з цього проводити контроль рівня забруднення даною домішкою на стаціонарних постах та за

допомогою пересувної муніципальної екологічної лабораторії (ПМЕЛ) недоцільно.

Викиди формальдегіду в повітря від стаціонарних джерел також невеликі. Однак, як відомо, значні рівні даної ЗР можуть створюватися викидами автотранспорту. Рівень забруднення повітря міста формальдегідом значний, про що свідчать дані моніторингу на стаціонарних постах спостережень (КВП 2). Згідно вимірам, середньодобова концентрація формальдегіду 808 разів з 1096 перевищувала ГДК_{сд}. Таким чином необхідно проводити вимірювання концентрації цієї домішки на основних транспортних розв'язках м. Кременчук.

Виходячи з сумарних викидів металів та їх сполук (оксиду заліза та оксиду марганцю), дані домішки не будуть створювати в приземному шарі повітря концентрації перевищуючі їх гігієнічні нормативи.

Дані табл. 6.5 свідчать, що сумарні викиди бензолу з боку промислових підприємств незначні. Виходячи з цього, перевищення встановлених нормативів концентрацій ЗР, які фіксувались на КВП 1 та КВП 4, відбувались за рахунок впливу автотранспорту міста.

Рівень забруднення атмосферного повітря аміаком майже завжди знаходиться в межах встановлених гігієнічних нормативів. Така ситуація обумовлена невеликими надходженнями ЗР в атмосферне повітря з боку промислових підприємств та значне розосередження джерел аміаку на площі міста. Основні забруднювачі повітря аміаком знаходяться в центральній частині Кременчука, а рівень забруднення контролюється КПВ 2.

Виходячи з даних моніторингу на стаціонарних постах спостережень, перевищення концентрації сірководню спостерігається рідко. Викиди промислових підприємств досить невеликі (табл.6.5). Для контролю забруднення атмосферного повітря даною ЗР достатньо діючої мережі КВП.

Забруднення повітря толуолом контролюються на стаціонарних постах спостереження (КВП 1, КВП 4). На постах протягом 2012 – 2014 рр. випадків перевищення концентрації толуолу порогових значень не спостерігалось. Для контролю забруднення атмосферного повітря даною ЗР достатньо діючої мережі КВП.

Дані інвентаризації викидів підприємств міста Кременчук вказують, що сумарні викиди фенолу в атмосферне повітря досить незначні. Однак результати спостережень на КВП міста свідчать, що в у 11% випадків концентрація середньодобова була вище ГДК_{сд}. Це може бути пов'язано з надходженням ЗР від пересувних джерел забруднення. В даному випадку є

доцільним посилити контроль за вмістом домішки за допомогою ПМЕЛ на основних транспортних магістралях Кременчука.

Посилення контролю також необхідно запровадити щодо вуглеводнів. Необхідність цього продиктована підвищеними відносно інших ЗР значеннями сумарних викидів з боку стаціонарних джерел (особливо в районі розташування КВП 1 та підприємства «Укртатнафта») та надходженням від пересувних джерел забруднення в центральному районі міста де спостерігались перевищення середньодобових концентрацій ЗР встановлених гігієнічних нормативів.

Значну увагу слід приділити контролю рівня забруднення атмосферного повітря сажею. За результатами постійного моніторингу на стаціонарних постах в центральній частині міста, у 45% випадків середньодобова концентрація забруднюючої речовини більша за $ГДК_{сд}$. Посилення контролю можливе за допомогою проведення вимірів пересувної муніципальної екологічної лабораторії. У додатку А наведена «Концепція програми моніторингу атмосферного повітря у м. Кременчук з використанням пересувної хімічної лабораторії».

6.2 Пересувні джерела

Транспорт є джерелом надходження забруднюючих речовин в довкілля, головним чином автотранспортом через атмосферне повітря. Швидке зростання автомобільного парку – риса сучасного світу, у тому числі України.

Значна частина забруднення атмосферного повітря м. Кременчук (30-40%) припадає на автомобільний транспорт, що пов'язано із концентрацією промисловості в місті. Однак ця оцінка для Кременчука, очевидно, занижена, оскільки вона зроблена без урахування транзитного транспорту, внесок якого є досить значним. Враховуючи вдале географічне положення Кременчука – через його територію пов'язані ліво- та правобережна Україна [27].

Забруднення навколишнього середовища автотранспортом – одне з найбільш небезпечних для здоров'я людини, тому що вихлопні гази надходять у приземний шар повітря, звідки утруднене їх розсіювання; до того ж будинки жилих кварталів, які знаходяться поряд з автомагістралями, є свого роду екраном для розсіювання забруднювачів.

У складі відпрацьованих газів автомобілів найбільшу питому вагу за об'ємом мають – монооксид вуглецю (0,5-10%), оксиди азоту (до 0,8%), неспалені вуглеводні (0,2-3,0%), альдегіди (до 0,2%) та сажа. В абсолютних величинах на 1000 л палива карбюраторний двигун викидає з вихлопними газами: 200 кг монооксиду вуглецю, 25 кг вуглеводнів, 20 кг оксидів азоту, 1 кг сажі, 1 кг сірчистих сполук. Кожен працюючий двигун легкового автомобіля звичайно викидає в повітря близько 3 м³ окису вуглецю в годину, а вантажні – удвічі більше. Особливу екологічну небезпеку становить свинець, що міститься в етильованому бензині. Середній вміст свинцю в бензині складає 0,4 г/л і 75% його кількості надходить у повітря з відпрацьованими газами [28].

Розрахунки розсіювання в атмосфері міста Кременчук забруднюючих речовин відпрацьованих газів автотранспорту за методикою ОНД-86 показали можливість перевищення допустимого рівня забруднення повітря на вулицях міста оксидом вуглецю – близько 2,2 ГДК; оксидами азоту – до 10,1 ГДК; вуглеводнями – 3,3 ГДК. Найбільші величини перевищення ГДК одержані для вузьких вулиць з інтенсивним рухом автомобільного транспорту і щільною забудовою, тобто там, де найгірші умови провітрювання території і відбувається повільне розсіювання шкідливих речовин. Розрахунки проводилися для різних сезонів і з урахуванням інформації ДАІ про склад і стан автотранспорту в м. Кременчук.

Специфіка забруднення атмосферного повітря від пересувних джерел забруднення (автомобілів) виявляється у:

- високих темпах зростання чисельності автомобілів у порівнянні із зростанням кількості стаціонарних джерел;
- їхній просторовій розосередженості (автомобілі розподіляються по території і створюють загальний підвищений фон забруднення);
- безпосередній близькості до житлових районів (автомобілі заповнюють всі місцеві проїзди і двори житлової забудови);
- вищій токсичності викидів автотранспорту в порівнянні з викидами стаціонарних джерел;
- складності технічної реалізації засобів захисту від забруднень на рухомих джерелах;
- низькому розташуванні джерела забруднення від земної поверхні, внаслідок чого відпрацьовані гази автомобілів нагромаджуються у зоні дихання людей і слабкіше розсіюються вітром у порівнянні з промисловими викидами;

- виникненні вторинного забруднення атмосферного повітря пилом і іншими аерозолями через колеса автомобілів.

Забруднення повітря пересувними джерелами транспорту відбувається насамперед в результаті спалювання палива. Хімічний склад викидів залежить від виду й якості палива, технології виробництва, засобу спалювання в двигуні і його технічного стану. Підвищений вміст шкідливих речовин, у тому числі з'єднань свинцю, має бензин, що містить етилову рідину, а також інші недозволені добавки. Використання етилованого бензину і бензинів з іншими недозволеними добавками веде до стійкої інтоксикації людини й особливо згубно позначається на здоров'ї дітей [28].

Рівень забруднення атмосферного повітря суттєво залежить від режиму роботи двигуна. Неприятливими режимами роботи є малі швидкості і «холостий хід» двигуна, коли в атмосферу викидаються забруднюючі речовини в кількостях, що значно перевищують викиди на режимах навантажень. Поганий стан доріг також сприяє значному збільшенню викидів. Рівне дорожнє покриття дозволяє зменшити викиди від автотранспорту на 10-30 %.

Якщо викиди свинцю та інших неорганічних речовин залежать від складу пального, то об'єм відпрацьованих газів та обсяги викидів оксиду вуглецю і вуглеводнів залежать від режиму роботи транспортного засобу (табл. 6.6).

Таблиця 6.6 – Залежність автомобільних викидів від режиму роботи

Режим роботи	Питомий викид випускних газів, %	Викид чадного газу, %	Викид вуглеводнів, %
Холостий хід	9,0	20,9	12,0
Прискорення	39,0	48,3	58,0
Постійна швидкість	48,0	26,0	19,0
Уповільнення	4,0	4,8	11,0

Найменш токсичним режимом роботи автотранспорту є рух з постійною швидкістю. Отже, одним із ефективних шляхів покращення екологічної ситуації в районах інтенсивних транспортних потоків є належна організація дорожнього руху та забезпечення постійної швидкості, оптимальної для міських умов – 60 км/год. На екологічні показники викидів впливає також технічний стан двигуна.

Відпрацьовані гази бензинового двигуна з неправильно відрегульованим запаленням і карбюратором містять оксид вуглецю в кількості, що перевищує норму в 2-3 рази.

Згідно із даними управління статистики у Полтавській області у 2014 році викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря міста Кременчук склали 13592,8 т. Найбільша кількість викидів припадає на транспортні засоби, що працюють на бензині – 6754,5т та на дизельному паливі – 4418,9т.

Динаміка викидів забруднюючих речовин за 2010-2014рр. наведена в табл. 6.7.

Таблиця 6.7– Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від пересувних джерел по видах палива, т

Вид палива	2010 р.	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.
Бензин	7613,5	7845,1	7967,6	7761,8	6754,5
Паливо дизельне	4202,9	4775,4	4654,9	4609,3	4418,9
Газ зріджений	947,8	1398,7	1309,6	1414,8	1712,9
Газ стиснений	779,7	873,3	1118,5	929,7	706,5
РАЗОМ	13543,9	14892,5	15050,6	14715,6	13592,8

Дані наведені у табл.6.7 показують, що в період з 2010 по 2012 роки загальний обсяг викидів від пересувних джерел збільшувався, а починаючи з 2013 р. по 2014 р. спостерігається зменшення обсягів викиду. Слід відзначити що у 2014 році загальний обсяг викидів спостерігається на рівні обсягів 2010 року.

Обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від пересувних джерел по видах транспорту містяться в табл. 6.8.

Таблиця 6.8 – Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від пересувних джерел по видах транспорту, т

Вид транспорту	2010 р.	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.
Автотранспорт суб'єктів господарювання:	4352,2	5364,8	5482,0	5235,4	4973,6
вантажні автомобілі	2386,0	2990,6	2947,6	2896,8	2177,4
пасажирські автобуси	642,9	929,3	1206,5	1072,6	1035,3
пасажирські легкові автомобілі	846,1	978,5	907,3	921,9	764,6
спеціальні легкові автомобілі	75,7	85,7	71,6	54,4	46,0
спеціальні нелегові автомобілі	401,5	380,7	349,0	289,7	950,3
Автотранспорт, що перебуває у приватній власності	7043,9	7295,9	7557,8	7692,8	7074,3
Залізничний транспорт	1815,1	1802,3	1514,2	964,3	764,5
Водний транспорт	35,6	40,7	59,9	37,4	30,6
Виробнича техніка	297,1	388,8	436,7	785,7	749,8
РАЗОМ	13543,9	14892,5	15050,6	14715,6	13592,8

По видах транспорту викиди забруднюючих речовин розподіляються таким чином: 84-89% загального викиду приходить на автомобільний транспорт, близько 13-6% – на залізничний, менше 1% (0,4-0,2%) – на водний транспорт, 4%-6% – на виробничу техніку. Слід відзначити, що за останні п'ять років вклад автотранспорту і виробничої техніки у загальному обсязі викидів збільшується, вклад залізничного транспорту зменшується, а вклад водного транспорту залишається майже незмінним. У 2014 році вклад автотранспорту в загальний обсяг викидів забруднюючих речовин становить майже 89%, залізничного транспорту – 6%, виробничої техніки майже 5%. Обсяг викидів забруднюючих речовин від автотранспорту за 2014 р. в м. Кременчук склав трохи більше 12 тис.т (12047,9 т).

Викиди від автотранспорту відрізняються і по типам автотранспорту: вантажні автомобілі, пасажирські автобуси, пасажирські легкові автомобілі, спеціальні легкові автомобілі, спеціальні не легкові автомобілі.

З точки зору загального обсягу викидів автотранспорту найбільший вклад в забруднення атмосферного повітря міста, в останні роки, вносить автотранспорт, що перебуває у приватній власності. Слід відзначити, що за останні п'ять років обсяги викидів забруднюючих речовин від цього виду транспорту зростали до 2013 року майже на 700 т, а у 2014 році зменшилися в порівнянні з 2013 роком більш ніж на 600 т.

Виходячи з даних табл. 6.8, викиди автотранспорту суб'єктів господарювання збільшувалися майже на 900 т в період з 2010 по 2012 роки, а у 2013-2014 роках зменшуються, причому у 2014 році в порівнянні з 2012 роком викиди від цих транспортних засобів зменшилися майже на 300 т.

Значну частку у загальний обсяг викидів вносять також вантажні автомобілі і пасажирські автобуси викиди яких з 2010 р. також збільшуються, причому викиди пасажирських автобусів збільшилися майже в два рази у 2012 р. Таке збільшення викидів на наш погляд пов'язано із збільшенням чисельності автобусів і їх маршрутів. У 2013-2014 роках спостерігається зменшення викидів в порівнянні з 2012 р. В 2014 році викиди від вантажівок скоротилися на 770 т, а викиди від пасажирських автобусів на 171 т.

Аналіз даних наведених у табл. 6.8 показує, що викиди індивідуального транспорту більш ніж на 2 тис. т перевищують викиди автотранспорту суб'єктів господарювання. Слід відмітити, що автотранспорт індивідуальних власників працює переважно на бензині, тобто на більш небезпечному для навколишнього середовища виді палива.

Щоб ефективніше використовувати транспорт і зменшити його негативний вплив на довкілля, необхідно провести відповідну роботу із вдосконалення маршрутної мережі. Зокрема, збільшити кількість вулиць, якими курсують маршрутні автобуси. Необхідно врегульовувати кількість та перевізну спроможність, гнучкий графік перевезень (збільшення в години «пік» автобусів на міських маршрутах). Резервом комплексного вирішення екологічних і транспортних завдань є запровадження в місті експресних автобусних маршрутів.

Боротись із автотранспортним забрудненням довкілля потрібно також через покращення технічних характеристик громадського транспорту шляхом:

- поетапного оновлення автопарків, тобто заміни застарілих транспортних засобів на більш екологічно безпечні або модернізувати їх, обладнавши нейтралізаторами, газовою апаратурою тощо;
- дотримання відповідного рівня екологічних характеристик рухомого складу в процесі його експлуатації.

Підприємства, які працюють на ринку міських пасажирських перевезень, повинні поступово виявляти і виводити з експлуатації машини, які не відповідають діючим технічним і екологічним нормам. Також необхідно постійно контролювати працездатність вузлів і агрегатів, які забезпечують зменшення маси викидів і зниження їх токсичності. Доцільно збільшити кількість електротранспорту (тролейбусів) для перевезення пасажирів і зменшити кількість маршрутних автобусів, які працюють на бензині і, як правило, мають незадовільний технічний стан.

7 ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ПОЛІПШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. КРЕМЕНЧУК

Аналіз забруднення атмосферного повітря міста Кременчук показав, що рівень забруднення атмосферного повітря деякими шкідливими домішками перевищує санітарно-гігієнічні нормативи. Викиди шкідливих речовин здійснюють підприємства теплоенергетики, промисловості та автотранспорт. Для покращення ситуації необхідно терміново вжити заходи, які, з одного боку, були б спрямовані на зменшення викидів забруднюючих речовин з боку підприємств та автотранспорту, а з другого – на збільшення

кількості багаторічних зелених насаджень, що сприяють очищенню атмосферного повітря.

Усі можливі заходи стосовно антропогенних джерел забруднення з метою забезпечення екологічної безпеки атмосферного повітря умовно можна підрозділити на наступні напрямки діяльності:

- організаційно-правові;
- архітектурно-планувальні;
- конструкторсько-технічні;
- експлуатаційні.

Організаційно-правові заходи включають формування нового еколого-правового світогляду, удосконалення екологічного законодавства і нормативно-правової бази запобігання екологічній небезпеці. Вони спрямовані на: втілення екологічного менеджменту на підприємствах; здійснення екологічного аудиту потенційно небезпечних підприємств; розробку й прийняття екологічних програм за напрямками природокористування й проблем; оптимізацію системи моніторингу стану атмосферного повітря; удосконалення державного, відомчого, адміністративного і громадського контролю за охороною довкілля та раціональним природокористуванням.

Однією з важливих задач щодо своєчасної оцінки стану атмосферного повітря міста з метою прийняття управлінських рішень з регулювання діяльності антропогенних джерел забруднення є вдосконалення системи моніторингу пересувної муніципальної екологічної лабораторії, а саме: оптимізація програми спостережень, збільшення кола домішок, які вимірюються.

Важливою задачею є поліпшення якості відомчого контролю за рахунок встановлення автоматизованих систем спостережень на найбільш крупних джерелах забруднення (ПАТ «Укртатнафта», ПАТ «Кременчуцький завод технічного вуглецю», Кременчуцька ТЕЦ, ПАТ «Кременчуцький колісний завод», ПАТ «АвтоКрАЗ», ПАТ «Кременчуцький сталеливарний завод», ПАТ «Кредмаш», концерн «Крюківський вагонобудівний завод», ТОВ НВФ «Техвагонмаш» тощо).

Крім того, необхідно посилити систему державного контролю за дотриманням законодавства з охорони атмосферного повітря.

Архітектурно-планувальні заходи забезпечують вдосконалення планування всіх функціональних зон міста (промислової, селітебної - призначеної для житла, транспортної, санітарно-захисної, зон відпочинку і

ін.) з урахуванням інфраструктури промисловості, транспорту і дорожнього руху, розробку рішень стосовно раціонального землекористування і забудови територій, збереження природних ландшафтів, озелененню і благоустрою.

Особлива увага повинна приділятися організації санітарно-захисних зон (СЗЗ) підприємств, а також груп підприємств, розташованих у безпосередній близькості один від одного. Санітарно-захисні зони мають бути благоустроєні та озеленені.

Для поліпшення якості атмосферного повітря необхідно також проводити озеленення міських та приміських територій спеціальними газостійкими породами дерев та кущів. Особливу увагу необхідно приділяти озелененню територій вздовж автошляхів. Озеленення буде сприяти зменшенню концентрацій забруднюючих речовин у повітрі, а також зменшенню шуму, який створюється автотранспортом.

Планування та будівництво обхідних шляхів навколо міста, транспортних розв'язок також буде сприяти поліпшенню екологічного стану атмосферного повітря міста.

Конструкторсько-технічні заходи дозволяють впровадити сучасні інженерні, санітарно-технічні і технологічні засоби захисту довкілля від шкідливих дій на підприємствах і транспорті. Ці заходи є основними та найбільше перспективними щодо зниження рівня забруднення.

До них відносяться:

- перехід підприємств з твердого та рідкого палива на природний газ, що дозволяє значно зменшити рівень забруднення пилом, сажею та сполуками сірки;
- переведення автотранспорту на газ;
- використання вторинних енергоресурсів у вигляді гарячої води та газів;
- очистка пилогазових викидів різними пристроями та апаратами;
- упровадження маловідходних технологій.

Експлуатаційні заходи здійснюються в процесі експлуатації технологічного устаткування та транспортних засобів і спрямовані на підтримку їхнього стану на рівні заданих екологічних нормативів за рахунок технічного контролю і високоякісного обслуговування.

До них можна віднести еколого-теплотехнічне налагоджування котлоагрегатів, контроль та регулювання карбюраторів автомобільних двигунів, підвищення ефективності пилогазоочисного обладнання.

Перераховані групи заходів реалізуються незалежно один від одного і дозволяють досягти певних результатів. Комплексне їхнє вживання забезпечить максимальний ефект.

8 ОСНОВНІ ЗАХОДИ ПОЛІПШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. КРЕМЕНЧУК

Стан здоров'я населення суттєво залежить від якості природного середовища, у тому числі атмосферного повітря. Для забезпечення його належного санітарно-гігієнічного рівня у м. Кременчук необхідно запланувати і виконати низку організаційних, правових, технічних, технологічних заходів, а саме:

1. Забезпечити впровадження сучасних технологій, що призводять до зниження викидів забруднюючих речовин в атмосферу;
2. При планування вибухових робіт на добувних підприємствах враховувати метеорологічні умови, насамперед напрямки вітрових потоків;
3. Забезпечити контроль за дотриманням графіків і технічних вимог налагоджування котлоагрегатів, перевірки ефективності пилогазоочисного устаткування;
4. Впровадити стимулюючий механізм до виробників за використання на підприємстві сучасних технологій з забезпеченням зниження навантаження на атмосферне повітря;
5. Налагодити дієву систему контролю за виконанням підприємствами запланованих заходів з охорони атмосферного повітря;
6. Організувати проведення екологічного аудиту та сертифікації на підприємствах - головних забруднювачах атмосферного повітря;
7. Налагодити автоматизований контроль за викидами забруднюючих речовин на головних промислових виробництвах міста;
8. Забезпечити організацію СЗЗ на підприємствах згідно сучасних вимог;
9. Розробити і впровадити систему моніторингу стану атмосферного повітря в зонах найбільшого забруднення при несприятливих метеорологічних умовах з метою управління техногенним навантаженням;

10. Більш ефективно вирішити проблему взаємодії транспортних потоків «залізниця – автотранспорт» в межах території міста;
11. Забезпечити постійний контроль за відпрацьованими газами автобусів, маршрутних таксі, що обслуговують центр міста;
12. Здійснити перевірку наявності і дієвості контрольно-регулюючих постів технічного стану автотранспорту на головних підприємствах міста;
13. Передбачити подальший розвиток громадського електротранспорту;
14. Створити систему контролю за технічним станом особистого транспорту, який забезпечує перевезення пасажирів;
15. Облаштувати зелену захисну смугу вздовж автошляхів, залізничного вокзалу, вулиць;
16. Передбачити будівництво сучасних обхідних шляхів, транспортних розв'язок для транзитного транспорту, автомобільних паркінгів, у тому числі підземних;
17. Встановити автоматизовані системи керування дорожнім рухом «Зелена хвиля»;
18. Щорічно проводити операцію «Чисте повітря»;
19. Запланувати проведення методичних семінарів з питань охорони довкілля, раціонального природокористування, конкурсів на кращі екологічні програми.

ВИСНОВКИ

Аналіз даних спостережень за рівнем забруднення атмосферного повітря м. Кременчук, які здійснюються на 4 контрольно-вимірювальних постах ГМЦ Полтавської області і пересувною муніципальною екологічною лабораторією дозволив зробити висновки щодо рівня забруднення повітря у часовому і просторовому розподілу.

Найбільшу небезпеку складає забруднення атмосферного повітря пилом, особливо у центральній частині міста, де спостерігалися випадки перевищення концентрації пилу $ГДК_{мр}$ навіть у декілька разів. У річному розрізі середньомісячна концентрація пилу у цьому районі міста постійно перевищує $ГДК_{сд}$, а у південній і північній частинах міста дорівнює $ГДК_{сд}$.

Другими шкідливими домішками, які складають екологічну проблему для міста є діоксид азоту і оксид вуглецю. В північній частині міста середньомісячна концентрація домішки у 2-4 рази менш за $ГДК_{сд}$, в південній частині дорівнює $ГДК_{сд}$, а в центральній – перевищує санітарно-гігієнічний рівень забруднення у окремі місяці майже удвічі. Що стосується діоксиду сірки, то він не складає екологічну проблему для повітря міста.

Дані вимірів специфічних інгредієнтів свідчать про підвищений рівень фенолу майже на усій території міста, особливо в районі розташування «Укртатнафта», де також підвищений рівень забруднення атмосфери бензолом. У центральній частині міста на лівому березі Дніпра спостерігається забруднення атмосфери формальдегідом, а на правому – сажею.

Головними стаціонарними джерелами забруднення атмосферного повітря у місті є підприємства машинобудування, енергетики, нафтохімії та будівельної індустрії. Близько 95% викидів підприємств припадає на 9 з них: ПАТ «Укртатнафта», ПАТ «Кременчуцький завод технічного вуглецю», Кременчуцька ТЕЦ, ПАТ «Кременчуцький колісний завод», ПАТ «АвтоКрАЗ», ПАТ «Кременчуцький сталеливарний завод», ПАТ «Кредмаш», концерн «Крюківський вагонобудівний завод», ТОВ НВФ «Техвагонмаш», ПАТ «Кременчуцьке кар'єроуправління «Кварц».

Для поліпшення стану атмосферного повітря міста необхідно здійснити низку організаційних, правових, технічних, технологічних заходів, перелік яких наведений у розділі 8.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» № 2818-УІ від 21.12.2010 р.
2. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 6. Украина и Молдавия. Вып. 2. Среднее и Нижнее Поднепровье / под ред. М.С. Каганера. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 666 с.
3. Атлас України [Електронний ресурс]: Версія 1.0. – К.: Інститут географії Національної академії наук України. Інтелектуальні Системи ГЕО, 1999-2000.
4. Маринич О.М., Ланько А.І., Щербань М.І., Тищенко П.Г. Фізична географія Української РСР. – К.: Вища школа, 1982. – 208 с.
5. Білик Г.І., Брадiс Е.М. Геоботаничне районування Української РСР / Український ботанічний журнал. 1962. - Т. 19. № 4. – С. 4-5.
6. Лавренко Е.М. Европейская широколиственнолесная область. В кн.: Геоботаническое районирование СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1947а, т. 2, вып. 2, с. 67-71.
7. Клімат України / / За ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. – К.: Вид. Раєвського, 2003. – 343 с.
8. Семенова І.Г. Регіональна синоптика: Конспект лекцій / І.Г. Семенова. – Одеса: ОДЕКУ, 2003. – 62 с.
9. Справочник по климату СССР. Вып. 10. Температура воздуха и почвы. – Л.: Гидрометеиздат, 1967. – 608 с.
10. Справочник по климату СССР. Вып. 10. Влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров. – Л.: Гидрометеиздат, 1969. – 696 с.
11. Справочник по климату СССР. Вып. 10. Ветер. – Л.: Гидрометеиздат, 1967. – 700 с.
12. Справочник по климату СССР. Вып. 10. Облачность и атмосферные явления. – Л.: Гидрометеиздат, 1969. – 644 с.
13. Програми охорони довкілля в Кременчуцькому районі на період 2013 - 2015 роки [Електронний ресурс]: Полтавська обласна державна адміністрація. Управління екології та природних ресурсів. – Режим доступу: kremrada.pl.ua/assets/files/Sesions/19.17.doc.

14. Лежнев О. К. Особенности зависимости заболеваемости населения от уровня загрязненности атмосферного воздуха в региональных условиях [Электронный ресурс]: автореферат канд. дис.: 14.02.03 / О. К. Лежнев – М., 2012. – 23 с. – Режим доступа: www.dslib.net/medicina/osobennosti-zavisimosti-zabolevaemosti-naselenija-ot-urovnja-zagrjaznennosti.html.
15. Абрамовский Е.Р. Атмосфера больших городов. – Изд 2-е, исправленное и дополненное [Текст]/ Е.Р. Абрамовский, В.И. Карплюк, Н.Н. Переметник – Дн-ск: Наука и образование, 2011. – 350 с.
16. Последствия загрязнения атмосферы. Влияние загрязнителей на окружающую среду и здоровье человека [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.ecolosorse.ru/ecologs-1160-1.html.
17. Голдовская Л.Ф. Вплив оксидів азоту на організм людини і рослини [Електронний ресурс] / Л.Ф. Голдовская. – Режим доступа: [http://refs.co.ua/82015 - Vozdeiystvie_oksidoz_azota_na_organizm_cheloveka_i_rasteniya.html](http://refs.co.ua/82015-Vozdeiystvie_oksidoz_azota_na_organizm_cheloveka_i_rasteniya.html).
18. Соединения серы [Электронный ресурс] // Чистая экология: [сайт] – Режим доступа: www.clean-ecology.ru/problema-ekologii/osnovnye-vidy-himicheskikh-zagryaznyayuschih-veschestv/soedinie-sery.html.
19. Клименко В.Г. Забруднення атмосферного повітря [Текст]: Методична розробка для студентів-географів / В.Г. Клименко, О.Ю. Цигічко – Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2010. – 26 с..
20. Черніченко І.О. Сучасний стан бензолу у навколишньому середовищі та його канцерогенного ризику [Електронний ресурс]/ І.О. Черніченко, Н.В. Баленко, Я.В. Першегуба [та ін.]. – Режим доступа: <http://www.opb.org.ua/185/1/47-0060.pdf>.
21. Фенол і його виробництво [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://inkorico.dn.ua/shkidlyvist-fenolu/chym-nebezpechnyj-fenol>.
22. Опасные химические вещества: толуол [Электронный ресурс] // Строительная база: [сайт] – Режим доступа: – <http://www.stroibaza.ru/articles/one.php?id=1813> pdf.
23. Влияние свинца на здоровье человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.fehealthfund.org/rus/programs/lead_impact.htm.

24. Екологія Кременчука: матеріал з Вікіпедії – вільної енциклопедії – Режим доступу: http://www.uk.wikipedia.org/wiki/Екологія_Кременчука.
25. Регіональна Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Полтавській області у 2012 [Електронний ресурс]: Полтавська обласна державна адміністрація. Управління екології та природних ресурсів. – Режим доступу: http://www.menr.gov.ua/docs/activity-dopovidi/regionalni/regionalni-dopovidi-u-2012-rotsi/poltavska_2012.pdf.
26. Загрязнение атмосферы выбросами машиностроительных предприятий [Електронний ресурс]: Зелена планета. – Режим доступу: <http://ecologylib.ru/books/>.
27. Солошин І. О. Вплив транспортних потоків центральної частини м. Кременчука на рівень забруднення атмосферного повітря [Текст]/ І.О. Солошин, О.М. Андрусенко // Екологічна безпека. — 2009. — Т. 1. — Вип. 5. — С. 40-44.
28. Койлов В.Г. Транспорт и охрана природы [Текст]/ В.Г. Койлов, А.П. Семенов, А.Е. Белан — Днепропетровск : Промінь, 1984 . – 64 с.

ДОДАТОК А

ВИКОНАВЧИЙ КОМІТЕТ КРЕМЕНЧУЦЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ

**КОНЦЕПЦІЯ
ПРОГРАМИ МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ У М. КРЕМЕНЧУК
З ВИКОРИСТАННЯМ ПЕРЕСУВНОЇ ХІМІЧНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ**

Розробник:
Одеський державний екологічний університет

2015 р.

ЗМІСТ

1. Законодавчі, нормативно-правові та методичні основи проведення екологічного моніторингу атмосферного повітря
2. Загальна характеристика екологічної ситуації в м. Кременчук
3. Методологічні основи моніторингу довкілля
4. Моніторинг атмосферного повітря. Правові та методичні основи організації
5. Система спостережень на маршрутних та підфакельних постах спостережень
6. Першочергові заходи з удосконалення системи муніципального екологічного моніторингу повітряного басейну м. Кременчук

1. Законодавчі, нормативно-правові та методичні основи проведення екологічного моніторингу атмосферного повітря

Державний (зокрема, локальний або муніципальний) екологічний моніторинг атмосферного повітря здійснюється на підставі та відповідно до наступних нормативно-правових та нормативно-методичних документів:

- Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 р. № 1264-XII;
- Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 16.10.1992 р. № 32707-XII;
- Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні» від 21.05.1997 р. № 280/97;
- Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» від 21.12.2010р. № 2818-VI;
- Постанова КМ України від 30.03.1998 р. № 391 «Про затвердження положення про державну систему моніторингу довкілля»;
- Постанова КМ України від 30.10.1999 р. № 343 «Про затвердження Порядку організації та проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря»;
- Постанова КМ України від 29.11.2001р., N 1598 «Про затвердження Переліку найбільш поширених і небезпечних забруднюючих речовин, викиди яких в атмосферне повітря підлягають регулюванню»;
- ГОСТ 17.2.3.01-86 «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов».
- Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами) (ДСП-201-97). – Затверджено наказом Мінздоров'я України від 09.07.1997 р. N 20.
- РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. - Утверждено зам. Председателя Госкомгидромета СРСР 01.06.1989 г. и Главным государственным санитарным врачом СРСР 16.05.1989 г.
- Програма охорони довкілля в м. Кременчуці на період 2008-2015 роки», затверджена рішенням Кременчуцької міської ради від 29.01.2008 (зі змінами).

- Протокол наради Кременчуцької міської ради від 4.12.2014 № 2 «Про систему заходів щодо забезпечення охорони атмосферного повітря в місті».

При розробці Програми використані результати наукових досліджень, що виконані у рамках розроблення Концепції охорони атмосферного повітря м. Кременчук на період до 2020 року, а також дані виробничого та державного екологічного контролю джерел забруднення і дані моніторингу довкілля м. Кременчук, надані управлінням контролю за станом благоустрою та екологічної безпеки Кременчуцької міської ради, а також дані наукових літературних джерел.

2. Загальна характеристика екологічної ситуації в м. Кременчук

Кременчук є важливим промисловим і культурним центром Придніпров'я, яке має розвинуту економічну та соціальну інфраструктуру. , збалансоване функціонування якої забезпечує вісім відсотків внутрішнього валового продукту України щорічно. Кременчук посідає 1-ше місце в області за обсягами виробництва промислової продукції.

Разом з тим м. Кременчук посідає перше місце в області за обсягами викидів забруднюючих речовин в атмосферу, які, за даними 2013 р., становлять майже 20 % від загальних обсягів викидів в атмосферне повітря Полтавщини. Пріоритетними джерелами забруднення атмосфери міста є стаціонарні джерела викидів промислових підприємств, обсяги викидів яких складають понад 46 % від обласних обсягів викидів стаціонарними джерелами. Основним фактором дестабілізації екологічної ситуації є функціонування підприємств гірничо-видобувної, нафто-хімічної та паливно-енергетичної промисловості

Близько 95 % викидів підприємств міста припадає на дев'ять, серед яких: ПАТ «Укртатнафта», Кременчуцька ТЕЦ ПАТ «Полтаваобленерго», ПАТ «Кременчуцький колісний завод», ПАТ «Крюківський вагонобудівний завод», ПАТ «Автокраз», ТОВ «Науково-виробнича фірма «Техвагонмаш», ПАТ «Кременчуцький завод технічного вуглецю», ВАТ «Кременчуцький сталеливарний завод», ПАТ «Кременчуцький завод дорожніх машин (Кредмаш)».

Найбільшу частку у загальному обсягу викидів підприємств займають рідкі та газоподібні речовини – 92,4 %, тверді речовини – 5,8 %. У викидах рідких і газоподібних речовин провідне місце посідає сірчаний ангідрид –

15,4 %, оксиди азоту – 10,7 %, оксид вуглецю – 7,4 %. Для покращення екологічного стану атмосферного повітря міста необхідне проведення цілого комплексу технічних та організаційних заходів. На першому місці серед цих заходів стоять технічно-організаційні заходи у сфері охорони атмосферного повітря на промислових підприємствах, що є головними забруднювачами повітряного басейну, а також заходи з наукового та інформаційного забезпечення природоохоронної діяльності, зокрема: розроблення програми охорони атмосферного повітря м. Кременчук на період до 2020 року, та невід'ємної від неї програми моніторингу атмосферного повітря, як основи інформаційного й наукового забезпечення розроблення і ще в більшій мірі реалізації природоохоронних заходів.

Концепція цієї програми містить комплекс заходів щодо рішення пріоритетних завдань у сфері охорони навколишнього середовища й забезпечення раціонального природокористування на території муніципального утворення, здійснення яких спрямоване на забезпечення сприятливого навколишнього середовища, стійке функціонування природних екологічних систем, захист територій і населення муніципального утворення від шкідливого впливу вод, оздоровлення екологічної обстановки на водних об'єктах, підвищення бюджетної й соціальної ефективності від використання мінерально-сировинних ресурсів. Визначення заходів Програми засновано на аналізі екологічної ситуації в муніципальному утворенні, що виявили найбільш гострі проблеми.

У зв'язку із цим зростає актуальність проведення моніторингу стану навколишнього середовища, вивчення динаміки її зміни, визначення причин і джерел негативного впливу на навколишнє середовище, розробки й реалізації заходів по поліпшенню екологічної ситуації, по раціональному використанню природних ресурсів, проведення виховної й освітньої роботи з населенням, в основі якої знаходиться донесення інформації про стан довкілля.

3. Методологічні основи моніторингу довкілля

Спостереження за станом атмосферного повітря є однією з ключових ланок системи моніторингу довкілля, оскільки надає інформацію про рівень забрудненості такого компонента, який першочергово, не опосередковано впливає на здоров'я великої кількості людей. Разом з цим, ефективність і повнота державного екологічного моніторингу атмосфери далеко не завжди є

достатньою для вирішення завдань екологічного інспектування, управління, реагування на надзвичайні ситуації тощо. Тому очевидною є потреба в удосконаленні організаційної структури, методів та способів здійснення спостережень за станом атмосферного повітря.

Відповідно до Закону України „Про охорону атмосферного повітря” (ст. 32) моніторинг у галузі охорони атмосферного повітря проводиться з метою: а) отримання, збирання, оброблення, збереження та аналізу інформації про рівень забруднення атмосферного повітря; б) оцінки та прогнозування його змін і ступеня небезпечності та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень у галузі охорони атмосферного повітря. Він є складовою частиною державної системи моніторингу довкілля України.

Процес моніторингу і оцінки повинен розглядатись як послідовність взаємопов’язаних дій, що починається з визначення інформаційних потреб і закінчується використанням інформаційного продукту. Цей цикл дій показано на схемі (рис. 1). Послідовні дії у цьому циклі моніторингу мають бути визначені і спроектовані на основі необхідного інформаційного продукту. Оцінка отриманої інформації може вести до нових потреб або до перегляду існуючих, починаючи нову послідовність дій. Таким чином процес моніторингу буде вдосконалюватись.”

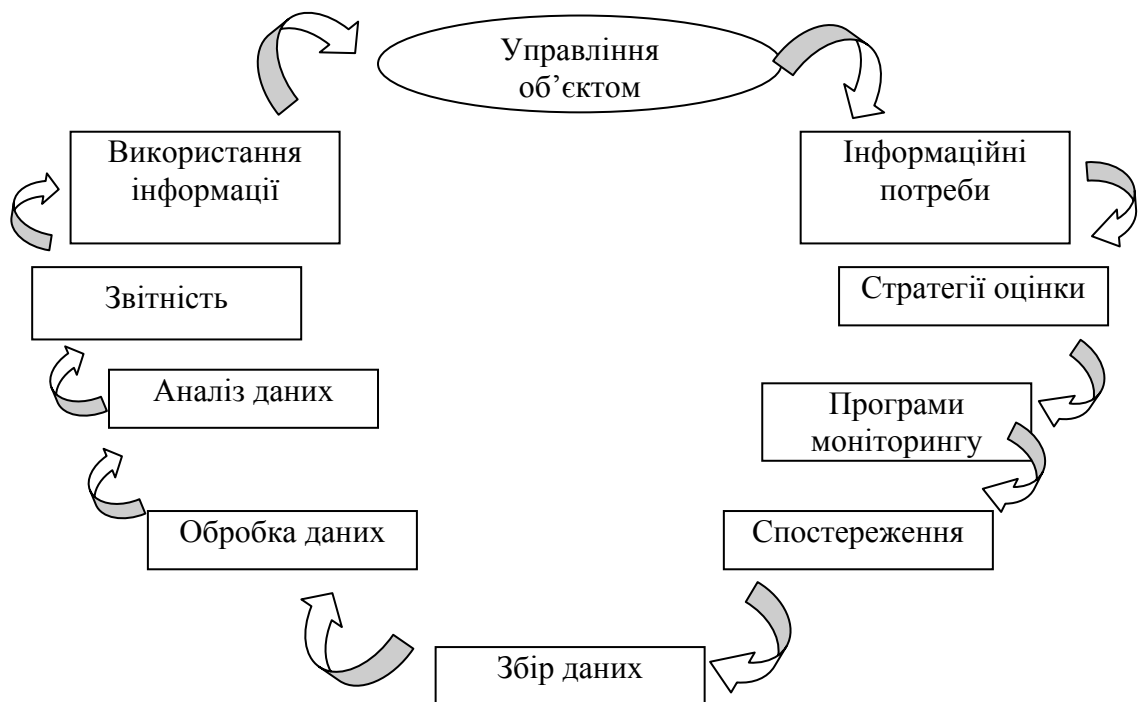


Рисунок 1- Цикл моніторингу довкілля

4. Моніторинг атмосферного повітря. Правові та методичні основи організації

Моніторинг атмосферного повітря являє собою складний процес, що містить у собі систематичний контроль вмісту найбільш значимих забруднюючих речовин по всій території міста, екологічне обстеження територій за запитами жителів, оперативну обробку даних з використанням сучасних інформаційних технологій і регулярне інформування органів виконавчої влади, санітарно - епідеміологічних служб і населення про стан атмосферного повітря.

Основними цілями моніторингу у сфері охорони атмосферного повітря є забезпечення:

- контролю за дотриманням державних і міжнародних стандартів;
- інформування громадськості про якість атмосферного повітря й розгортання систем попередження про різке підвищення рівня забруднення;
- визначення експозиції населення й проведення оцінки впливу й ризиків забруднення атмосферного повітря на здоров'я населення;
- одержання об'єктивних вихідних даних, на підставі яких забезпечується управління якістю атмосферного повітря в тому числі планування транспортних систем;
- оцінки ефективності реалізації природоохоронних заходів;
- виявлення джерел забруднення й дольового розподілу їхніх внесків;
- статистичного й модельного прогнозування забруднення;
- розроблення екологічної політики й постановки пріоритетних завдань в області управління.

Відповідно до постанови Кабінету міністрів України №1598 від 29.11.2001 року «Про затвердження переліку найбільш поширених і небезпечних забруднюючих речовин, викиди яких в атмосферне повітря підлягають регулюванню», забруднюючі речовини (ЗР) розділені на дві групи. До першої (найбільш поширені ЗР) відносяться оксиди азоту, бенз(а)пірен, діоксид та інші сполуки сірки, оксид вуглецю, озон, речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна), свинець та його сполуки, формальдегід. У другу групу (група Б) входять небезпечні забруднюючі речовини. До них відносяться: метали та їх сполуки, органічні аміни, леткі органічні сполуки, стійкі органічні сполуки, хлор, бром та їх сполуки, фтор та його сполуки, ціаніди, фреони, арсен та його сполуки.

У викидах промислових підприємств м. Кременчук присутні речовини, що відносяться до обох груп. Однак, за даними інвентаризації сумарних викидів підприємств м. Кременчук в повітряний басейн міста надходять досить незначні кількості озону, те ж саме можна сказати і про викиди заліза і марганцю, бензолу, сірководню, толуолу. Тому, особливо зважаючи на обмежені можливості (перш за все, фінансові) діючої муніципальної системи екологічного моніторингу, на даному етапі її функціонування можна перелічені вище показники не включати до переліку вимірюваних на більшості постів спостережень, а обмежитися контролем найбільш поширених ЗР (пил, SO_2 , CO , NO , NO_2) і лише на окремих станціях вимірювати специфічні ЗР.

Режим спостережень встановлюється, з одного боку, з урахуванням:

а) небезпечності джерела забруднення (що пов'язано з обсягом викидів і токсичністю забруднюючих речовин);

б) номенклатури забруднюючих речовин у викидах (за даними інвентаризації або моніторингових спостережень за розширеною програмою);

в) потреби одержання достатніх для статистичного аналізу часових просторових масивів даних;

а з іншого боку, кількість відборів проб обмежується фізичними можливостями техніки (транспорту) і працівників аналітичної лабораторії, приладовим і методичним забезпеченням хімічної лабораторії, а також фінансовим забезпеченням робіт. Тому рекомендований нижче режим спостережень може бути скоригований з урахуванням усіх існуючих і можливих обмежень його дотримання (наприклад, внаслідок виникнення потреби оперативного відбору проб у зв'язку з знаходженням скарг від населення, запитів органів влади, виникненням надзвичайних ситуацій і т.п.). Він також може бути і обов'язково має бути скоригований на основі отриманих результатів моніторингу. Однак коригування має бути обґрунтованим, у тому числі з науково-методичної точки зору.

Пости спостережень за забрудненням атмосферного повітря можуть бути стаціонарними, маршрутними та пересувними.

Стаціонарний пост спостереження призначений для регулярного відбору проб повітря з метою подальшого лабораторного аналізу, безперервного реєстрування вмісту забруднюючих речовин автоматичними газоаналізаторами.

Стаціонарні пости поділяють на опорні (призначені для виявлення довготривалих змін вмісту основних або найбільш поширених забруднюючих речовин) та неопорні (призначені для спостережень за спеціальними шкідливими речовинами, що характерні для контрольованої місцевості).

Стаціонарні пости спостережень можуть встановлюватись у житловій, промисловій, змішаній зонах та біля автомагістралей.

Маршрутний пост спостереження. Він призначений для регулярного відбору проб повітря у фіксованих точках місцевості за допомогою спеціально обладнаної автолабораторії. Маршрут щомісячно змінюється з таким розрахунком, щоб відбір проб повітря у кожному пункті проводився в різний час доби. Визначаючи місця відбору проб, приймають до уваги висоту джерела викиду та максимально можливу зону забруднення атмосферного повітря.

Розміщення маршрутних постів повинно бути таким, щоб виявляти максимальні концентрації забруднюючих речовин, які формуються джерелом викиду. Звідси випливає, що у разі, якщо контролюється вплив індивідуального джерела забруднення, то не обов'язково кожен відбір виконувати в одній точці (хоча й це допустимо), але важливо, щоб точки відбору були на однаковій відстані від джерела забруднення і бажано, щоб вони розташовувалися з підвітряного боку, і абсолютно необхідно, щоб при цьому були зафіксовані метеопараметри атмосфери (див. пояснення до табл. 2).

При цьому слід розуміти, що проба повітря, відібрана у певній точці, характеризує стан повітря на певній території, для якої припускається існування однорідних умов формування властивостей навколишнього середовища, зокрема, властивостей переносу і розсіювання домішки в атмосфері. Так, за цільовим призначенням усі пункти відбору можуть бути розділені на 4 групи:

1 - території, що перебувають під безпосереднім впливом транспортних магістралей;

2 - території, що перебувають під безпосереднім впливом одного умовно точкового джерела забруднення (промислового об'єкта) ;

3 - змішаний тип територій, що перебуває під впливом різних антропогенних джерел;

4 – селітебні території.

Також можуть бути виділені фонові території, що знаходяться на віддаленні від джерел забруднення атмосфери, але на даному етапі формування програми моніторингу вони не розглядаються.

Підфакельний (пересувний) пост спостереження. Його використовують для відбору проб під димовим факелом з метою виявлення зони його впливу. Ці місця обирають з урахуванням закономірностей поширення забруднюючих речовин в атмосфері. Методика відбору під факельних проб описана в ГОСТ 17.2.3.01-86 і РД 52.04.186-89.

5. Система спостережень на маршрутних та підфакельних постах спостережень

Складовими системи спостережень моніторингу є мережа контрольно-вимірювальних постів (КВП), перелік показників, що вимірюються на КВП, і режим спостережень (вимірювань).

В місті Кременчук функціонує система стаціонарних КВП Державної гідрометеорологічної служби, на яких проводиться вимірювання рівня забруднення атмосферного повітря шкідливими домішками 6 разів на тиждень по 2-4 рази на добу. Ця система складається з 4-х КВП, розташування яких наведено на рисунку 2.

Пост №1 знаходиться в північній частині міста, де розташовані найбільш потужні промислові підприємства, а саме: ПАТ «Укртатнафта» і Кременчуцька ТЕЦ. Пости №2 і №4 розташовані в центральній частині міста, де знаходиться основна кількість промислових підприємств, а також існує максимальна інтенсивність руху автомобільного транспорту. У південній частині міста на правому березі Дніпра знаходиться КВП №5. На кожному КВП здійснюються спостереження за рівнем забруднення атмосферного повітря шкідливими домішками. В табл. 1 наведений перелік інгредієнтів за якими ведуться спостереження на відповідному КВП.

Як свідчать дані табл. 1 тільки чотири інгредієнта вимірюються на усіх постах спостережень, а саме: пил, сірки діоксид (SO_2), діоксид азоту (NO_2) та оксид вуглецю (CO). За концентрацією пилу і оксиду вуглецю здійснюються спостереження два рази на добу, а за діоксидом сірки і азоту – чотири.

Розроблення програми маршрутних спостережень значно розширює функціональні можливості муніципальної системи моніторингу атмосферного повітря і забезпечить одержання більш детальних і

обґрунтованих оцінок стану повітряного басейну м. Кременчук та підвищення якості управлінських рішень у сфері охорони довкілля.

Залежно від виду постів спостережень та їх завдань визначають програми і терміни спостережень. Рекомендований режим маршрутних спостережень наведений в табл. 2. Маршрут спостережень розробляється на місці з урахуванням усіх факторів впливу (людського, технічного, логістичного); при цьому слід наголосити, що погодний фактор не повинен впливати на виконання програми. Навпаки, дані, одержані за різних погодних умов (як і за однакових) мають свою цінність.

Таблиця 1 – Перелік інгредієнтів, які вимірюються на КВП м. Кременчук

Код і назва інгредієнта	Номер поста			
	1	2	4	5
01 - пил неорганічний	+	+	+	+
02 - сірки діоксид	+	+	+	+
03 - сульфати розчинні		+		
04 - оксид вуглецю	+	+	+	+
05 - діоксид азоту	+	+	+	+
06 - азоту оксид		+		
08 - сірководень	+		+	
10 - фенол	+		+	
11 - сажа	+		+	
16 - вуглеводні	+		+	
19 - аміак		+		
22 - формальдегід		+		
28 - бензол	+		+	
49 - сума вуглеводнів $C_1 - C_{10}$	+		+	
71 - толуол	+		+	
83 - етилбензол	+		+	
98 - метараксиллол	+		+	
99 - ортоксиллол	+		+	

Таблиця 2 - Режим маршрутних спостережень за станом атмосферного повітря у м. Кременчук

№ п/п точки в табл.3	Кількість пробовідборів	Забруднюючі речовини, що вимірюються ²⁾	Кількість проб на тиждень
1-91)	2 рази на тиждень	пил, SO ₂ , CO, NO, NO ₂ , вуглеводні (насичені, ненасичені, поліароматичні), фенол, формальдегід, бенз(а)пірен	18
10-29	1 раз на тиждень	пил, SO ₂ , CO, NO, NO ₂ , метали, специфічні ³⁾	19
30	2 рази на тиждень	пил	2
31	2 рази на тиждень	пил, SO ₂ , CO, NO, NO ₂ , свинець, бенз(а)пірен, формальдегід, фенол	1
32	2 рази на тиждень	пил, SO ₂ , CO, NO, NO ₂ , свинець, бенз(а)пірен, формальдегід, фенол	
	Усього проб за тиждень (5 робочих днів)		42

- ¹⁾ на джерела забруднення 1-9 припадає близько 95% викидів підприємств;
- ²⁾ при відборі проб обов'язково фіксуються метеорологічні показники: напрямок і швидкість вітру, температура повітря, атмосферний тиск, вологість, туман, опади, циклонічна діяльність та атмосфера стійкість території дослідження;
- ³⁾ специфічні забруднюючі речовини визначаються за даними інвентаризації, або за даними моніторингу – для цього для кожного джерела забруднення необхідно планувати один раз на 2 місяці проведення аналізу проб на розширений перелік забруднюючих речовин (відповідно до можливостей приладового і методичного забезпечення лабораторії). У разі виявлення нових ЗР необхідно включати їх до основного переліку аналітичних визначень. Так в пробах, відібраних в районі об'єктів 10 (молокозавод) і 21 (м'ясокомбінат) доцільно проводити додатково визначення аміаку, але можна не визначати метали.

Мережа маршрутних та підфакельних постів спостережень за якістю атмосферного повітря наведена в таблиці 3. Там же вказано цільове призначення проб, що відбираються в даній точці (функціональна прив'язка поста спостереження).

В подальшому, мають бути розроблені паспорти для кожного пункту відбору проб атмосферного повітря, які повинні містити: географічну прив'язку пункту (координати, визначені за допомогою JPS-навігатора), прив'язку на місцевості (відстань від джерела забруднення та від примітних об'єктів); стислу характеристику ландшафту з точки зору його впливу на перенос і накопичення ЗР; функціональне призначення проби; перелік контрольованих показників; режим відбору проб (періодичність, час відбору); типові метеорологічні й кліматичні характеристики (для усього регіону).

Таблиця 3 – Функціональна прив'язка пунктів відбору проб атмосферного повітря на вміст забруднюючих речовин

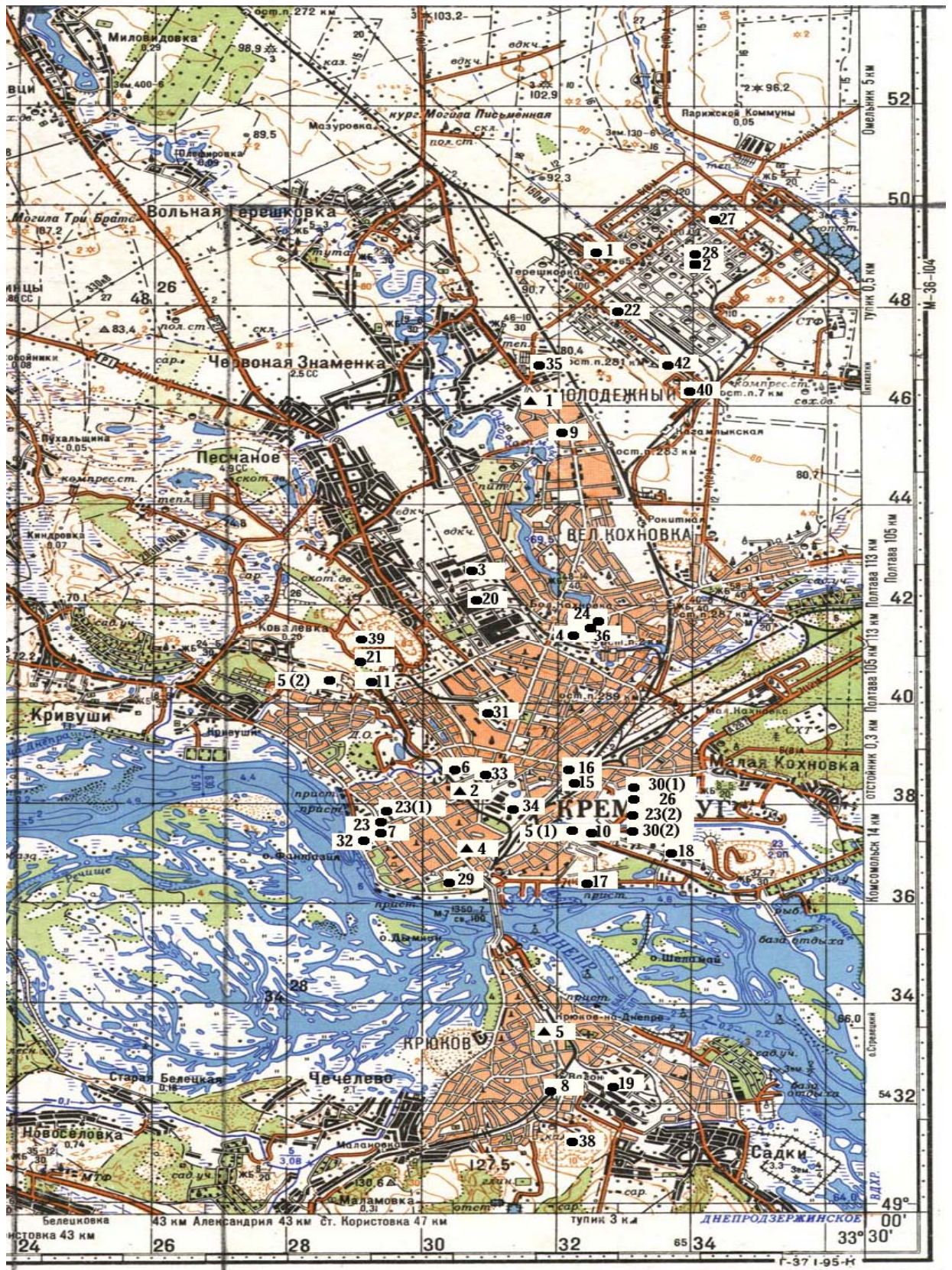
№ п/п	№ на карто-схемі 1	Назва контролюваного об'єкта
Контроль впливу стаціонарних джерел забруднення (промислових підприємств) на стан повітряного басейну м. Кременчук¹⁾		
1	2	ПАТ «Транснаціональна фінансово-промислова нафтова компанія «Укртатнафта»
2	1	Філія Кременчуцька ТЕЦ ПАТ «Полтаваобленерго»
3	3	ПАТ «Кременчуцький колісний завод»
4	19	ПАТ «Крюківський вагонобудівний завод»
5	20	ПАТ «Автокраз»
6	36	ТОВ «Науково-виробнича фірма «Техвагонмаш» (виробництво дробеструйного обладнання, фарбувально-сушильні камери, прокат та ін.)
7	43	ПАТ «Кременчуцький завод технічного вуглецю»
8		ВАТ «Кременчуцький сталеливарний завод»
9		ПАТ «Кременчуцький завод дорожніх машин (Кредмаш)»,
10	6	ПАТ «Кременчуцький міськмолокозавод»
11	8	ПАТ «Кременчуцький завод металевих виробів»
12	14	Відокремлений підрозділ «Локомотивне депо Кременчук» ДП «Південна залізниця»
13	15	Відокремлений підрозділ «Вагонне депо Кременчук» ДП «Південна залізниця»
14	17	ПАТ «Кременчуцький річковий порт»
15	18	Колективне підприємство «Завод залізобетонних виробів №1»
16	21	ПАТ «Гірник» (виробництво щебеню гранітного, піску подрібненого з відходів)
17	22	ТОВ «Механічно-ремонтний завод»
18	23	ПАТ «ДжейТі-Інтернешил Україна» (виробництво тютюнових виробів)
19	27	ПАТ «Емальхімпром»
20	28	Госпрозрахунковий підрозділ «Кленовий лист» філія «Придніпровські магістральні нафтопроводи» ПАТ «Укртранснафта» (виробниц. будівельн. виробів з пластмас)
21	31	ПАТ «Кременчукм'ясо»
22	32	ТОВ «АВМ Ампер» (виробництво електрообладнання)
23	34	ТОВ «Кременчуцький шкірзавод»
24	35	ТОВ «Промсистема» (очищення та підготовки вагонів-цистерн до перевезення)
25	38	СП «Крюківське кар'єроуправління»
26	39	ПАТ «Кварц» (виробництво щебеню гранітного, піску подрібненого з відходів)
27	40	ТОВ «Кременчукнафтопродукт Груп» (нафтобаза ТОВ «Еквіта»)
28	41	Філія ДП «Державна продовольчо-зернова корпорація України» «Кременчуцький комбінат хлібопродуктів»
29	42	Нафтобаза ТОВ «ПсьолЛТД»
30		Гранітні кар'єри ²⁾
Контроль впливу пересувних джерел забруднення (автотранспорту) на стан повітряного басейну м. Кременчук³⁾		
31		Автомагістралі з найбільш напруженими пасажиро- та вантажопотоками
Контроль якості повітря в місцях проживання та масового відпочинку⁴⁾		
32		Райони розташування дитячих майданчиків (на площах, біля автомагістралей), дитсадків, шкіл.

¹⁾ проби відбираються на межі санітарно-захисної смуги;

²⁾ проби відбираються в точках прогнозованих максимумів концентрацій пилу (див. табл. 4)

³⁾ проби відбираються на перехрестях автомагістралей та в місцях скупчення автотранспорту (автостанції, кінцеві стоянки маршрутних таксі, під'їзні шляхи до промислових об'єктів тощо);

⁴⁾ проби відбираються в місцях скупчення людей або в безпосередній близькості від них.



Таблиця 4 – Точки прогнозованих (за модельними розрахунками) максимумів концентрацій пилу, пов'язаних з діяльністю гранітних кар'єрів

№ точки	Концентрація домішки, частки ГДК _{ср}	Координати точки		Напрямок вітру, град.	Швидкість вітру, м/с	Місце розташування точки
		Широта, ° півн. широти	Довгота, ° сх. довготи			
2	13,647	49°06'45"	33°23'14"	167,39	0,5	між селами Піщане та Ковалівка
3	13,350	49°06'13"	33°23'31"	282,38	0,5	кар'єр ПАТ «Кременчуцьке кар'єроуправління «Кварц»

6. Першочергові заходи з удосконалення системи муніципального екологічного моніторингу повітряного басейну м. Кременчук

Для ефективного функціонування системи моніторингу атмосферного повітря необхідно здійснити наступні заходи:

1. Дообладнати пересувну хімлабораторію а також хімлабораторію виконавця маршрутного моніторингу стану атмосферного повітря КП „Науковий центр еколого-соціальних досліджень” приладами для проведення аналізів на специфічні забруднюючі речовини відповідно номенклатури викидів ЗР стаціонарними та пересувними джерелами забруднення.
2. Розробити паспорти спостережних постів.
3. Створити муніципальний інформаційно-аналітичний центр моніторингу довкілля (ІАЦ), головними завданнями якого має бути:
 - а) створення банку даних екологічного моніторингу довкілля Кременчуцького району;
 - б) науковий аналіз моніторингових даних на основі ГІС-технологій і статистичного аналізу і модельних досліджень;
 - в) на основі аналізу даних вироблення інформаційних продуктів, необхідних для прийняття науково-обґрунтованих управлінських рішень у сфері озорони навколишнього середовища, раціонального використання природних ресурсів і екологічної безпеки населення і природних екосистем;
 - г) проводити постійне вдосконалення програми моніторингу атмосферного повітря на основі одержаних результатів

моніторингу і відповідно до удосконалення приладової бази та методичного забезпечення контролб специфічних ЗР.

ІАЦ доцільно організувати на базі профільної наукової організації. Зважаючи на сучасні можливості електронної комунікації ця організація може ефективно функціонувати і знаходитися поза межами Кременчука.

4. Спонукати найбільших забруднювачів довкілля до проведення екологічного аудиту відповідних промислових об'єктів з урахуванням даних екологічного моніторингу на межі СЗЗ за розширеним списком специфічних ЗР.