**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра загальної та прикладної екології і зоології**

**Кваліфікаційна робота**

**магістра**

на тему: «ПРАВОВІ АСПЕКТИ МОНІТОРИНГУ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ»

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виконавла: | | студентка | | 2 | курсу, групи | 8.1010 |
| спеціальності | | | 101 Екологія | | | |
| освітньо-професійної програми «Екологія та охорона навколишнього середовища» | | | | | | |
| Слабишева М.Є.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | | | |
|  | | | | | | |
| Керівник | доцент, к.с/г.н. Притула Н. М. \_\_\_\_\_\_ | | | | | |
|  |  | | | | | |
| Рецензент | доцент, к.б.н. Костюченко Н.І.\_\_\_\_\_\_ | | | | | |

Запоріжжя – 2021

**Форма завдання на кваліфікаційну роботу**

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

|  |
| --- |
| Біологічний факультет |
| Кафедра загальної та прикладної екології і зоології |
| Рівень вищої освіти магістр |
| Спеціальність 101 Екологія |
| Освітньо-професійна програма Екологія та охорона  навколишнього середовища |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ЗАТВЕРДЖУЮ** | | | |  |
| Завідувач кафедри загальної та прикладної екології і зоології,  д.б.н., проф. | | | | |
| О.Ф. Рильський | | | | |
| «\_\_\_\_» |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_\_\_\_року | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ЗАВДАННЯ**  НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ | | |
| Слабишевій Марії Євгенівні | | |
| (прізвище, ім’я, по-батькові) | | |
| 1. Тема роботи «Правові аспекти моніторингу рівня забруднення довкілля»   керівник роботи \_\_\_\_Притула Наталія Михайлівна, к.с/г.н., доцент\_\_\_\_\_\_\_  затверджена наказом ЗНУ від \_\_\_\_« 07» липня 2021 р. № 1034-с\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  2. Строк подання студентом роботи « » 2021 року  3. Вихідні дані до роботи: процес реалізації регіональних цільових екологічних програм у частині забезпечення безперервності екологічних спостережень та узгодженості збору і використання інформації органами державної влади на регіональному рівні, порівняння реальних значень забруднення повітря, поверхневих вод та радіаційного стануу м.Запоріжжя з ГДК.  4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): 1) розглянути національну та регіональну екологічну політику; 2) дослідити, як проводиться моніторинг рівня забруднення довкілля м.Запоріжжя; 3) розробити оцінку стану середньосезонної концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі; 4) оцінити вплив забруднюючих речовин на поверхневі води; 5) розробити оцінку впливу радіоактивного забруднення на стан атмосферного повітря. |
| 5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень): 7 таблиць, 10 рисунків |

6. Консультанти розділів роботи

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Розділ | Прізвище, ім’я, по-батькові  та посада консультанта | Підпис, дата | |
| завдання  видав | завдання прийняв |
| 4 | Маслова О.В. |  |  |

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітки |
| 1. | Огляд літературних джерел. Написання відповідного розділу роботи. | жовтень − грудень 2020 | Виконано |
| 2. | Вивчення, засвоєння методик дослідження. Написання відповідного розділу роботи. | січень –  лютий 2021 | Виконано |
| 3. | Засвоєння правил техніки безпеки під час виконання експериментальної частини. Написання відповідного розділу роботи. | квітень − березень 2021 | Виконано |
| 4. | Проведення експериментальних досліджень. Оформлення результатів експерименту (таблиці, рисунки). Написання відповідного розділу роботи. | травень, червень,  вересень 2021 | Виконано |
| 5. | Оформлення кваліфікаційної роботи.  Передзахист роботи. | жовтень − грудень 2021 | Виконано |
| 6. | Рецензування кваліфікаційної роботи | грудень 2021 | Виконано |
| 7. | Захист кваліфікаційної роботи | грудень 2021 | Виконано |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Студентка |  |  |  | М.Є. Слабишева |
|  |  |  |  |  |
| Керівник роботи |  |  |  | Н.М. Притула |
|  |  |  |  |  |
| **Нормоконтроль пройдено** | | | | |
| Нормоконтролер |  |  |  | Н.М. Притула |

РЕФЕРАТ

У роботі 78 сторінок, 7 таблиць, 10 рисунків, було використано 59 літературних джерел, із них 8 іноземною мовою.

Об’єктом дослідження є процес зміни стану атмосферного повітря, поверхневих вод та радіаційного забруднення м.Запоріжжя.

Предметом дослідження є порівняння відповідностей даних, отриманих під час моніторингу, з законодавчо врегульованим.

Методи досліджень: аналітичні, розрахункові, метематичні, статистичні, наукове моделювання.

Метою кваліфікаційної роботи є: провести аналіз відповідності того, як проводиться моніторинг стану якості атмосферного повітря, поверхневих вод та радіаційного забруднення м. Запоріжжя з законодавчо регульованими нормами та зробити прогноз динаміки середньорічних концентрацій забруднення довкілля.

Теоретично та експериментально визначено: сучасний стан поверхневих вод України дещо поліпшився в порівняні зі станом на кінець минулого сторіччя, в цілому ж проблема ще потребує вирішення. Багаторічний моніторинг якості атмосферного повітря свідчить про стабільно високе його забруднення як на межі санітарно-захисних зон, так і в житлових районах.

Результати аналізу довели, що, не дивлячись на інтеграцію українського законодавства до Європейських стандартів та перехід до вимог Директив та Регламентів ЄС, що встановлюють загальні правила та стандарти, які повинні бути відображені у внутрішньодержавному праві, все ще спостерігаються значні відхілення від зазначених норм ГДК.

ЗАБРУДНЮЮЧІ РЕЧОВИНИ, АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ, НОРМАТИВНА ДОКУМЕНТАЦІЯ, ПОВЕРХНЕВІ ВОДИ, МОНІТОРИНГ, ПОВЕРХЕВІ ВОДИ, РАДІАЦІЙНИЙ СТАН, РЕГІОНАЛЬНА ПОЛІТИКА, ПРОГНОЗУВАННЯ, ПОЛЮТАНТИ, ГДК

ABSTRACT

In the work 78 pages, 7 tables, 10 pictures were used 59 literary sources, including 8in a foreign language.

The object of the study is the process of changing the state of air, surface water and radiation pollution in Zaporozhye.

The subject of the study is to compare the compliance of the data obtained during monitoring with the legislation.

Research methods: analytical, computational, mathematical, statistical, scientific modeling.

The purpose of the qualification work is to analyze the compliance of the monitoring of air quality, surface water and radiation pollution of Zaporozhye with legally regulated standards and to forecast the dynamics of average annual concentrations of environmental pollution.

Theoretically and experimentally determined: The current state of surface waters of Ukraine has slightly improved compared to the end of the last century, but this is due to a decrease in production, in general, the problem still needs to be addressed. Long-term monitoring of air quality indicates a consistently high level of air pollution both at the border of sanitary protection zones and in residential areas.

The results of the analysis showed that, despite the integration of Ukrainian legislation into European standards and the transition to the requirements of EU Directives and Regulations establishing general rules and standards to be reflected in domestic law, there are still significant deviations from these norms.

POLLUTANTS, ATMOSPHERIC AIR, REGULATORY DOCUMENTATION, SURFACE WATERS, MONITORING, SURFACE WATERS, RADIATION STATUS, RADIATION CONDITION

ЗМІСТ

[ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ 7](#_Toc89502558)

[ВСТУП 8](#_Toc89502559)

[1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ 10](#_Toc89502560)

[1.1 Національна та регіональна екологічна політика 10](#_Toc89502561)

[1.2 Оцінювання та прогнозування стану моніторингових територій 20](#_Toc89502562)

[1.3 Об’єкти екологічного моніторингу 22](#_Toc89502563)

[1.4 Моніторинг рівня забруднення доквілля в Запорізькій області 30](#_Toc89502564)

[2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ 34](#_Toc89502565)

[2.1 Моніторинг стану атмосферного повітря 34](#_Toc89502566)

[2.2. Визначення стану поверхневих вод 39](#_Toc89502567)

[2.3. Моніторинг стану радіаційного забруднення регіону 40](#_Toc89502568)

[3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА 43](#_Toc89502569)

[3.1. Оцінка стану середньосезонної концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі 43](#_Toc89502570)

[3.2 Аналіз впливу забруднюючих речовин на поверхневі води 50](#_Toc89502571)

[3.3 Оцінка впливу радіоактивного забруднення на стан атмосферного повітря 58](#_Toc89502572)

[4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ 63](#_Toc89502573)

[ВИСНОВКИ 70](#_Toc89502574)

[РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 72](#_Toc89502575)

[ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ 73](#_Toc89502576)

[ДОДАТКИ 79](#_Toc89502577)

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

НПС – навколишнє природне середовище

ПС – природне середовище

ГДК – гранично допустима концентрація

ПЗФ – природно-заповідний фонд

ОБРВ – орієнтовно безпечнимий рівнень впливу

ВРД – рамки діяльності Співтовариства у сфері водної політики

ЛПШ – лімітуючий показник шкідливості

ДГС – Державна гідрометеорологічна служба

ГРЕ – доза гамма-радіаційної експозиції

МЛМД – мобільна лабораторія моніторингу довкілля

ПСЗ – пост спостереження забруднення

ССЛК – системи спостереження та лабораторного контролю

## ВСТУП

В умовах постійно зростаючого антропогенного навантаження і зростаючих ризиків техногенних катастроф необхідно модернізувати існуючі системи моніторингу навколишнього середовища. Екологічний моніторинг за довкіллям залишається ще недостатньо ефективним, оскільки структура системи моніторингу продовжує використовувати систему параметрів радянських часів (за винятком здійснених точкових реформ у сфері моніторингу вод та атмосферного повітря), яка не до кінця гармонізована з Європейськими стандартами. Система екологічного моніторингу як важлива складова системи державного управління у сфері природокористування, екології та формування державної політики сталого розвитку потребує принципового удосконалення, проведення аналітичної роботи, щодо відповідності реальних показників якості довкілля до нормативних, тому дослідження даної теми – є актуальним.

*Метою* кваліфікаційної робити є: зробити аналіз відповідності того, як проводиться моніторинг стану якості атмосферного повітря, поверхневих вод та радіаційного забруднення м. Запоріжжя з законодавчо регульованими нормами та зробити прогноз динаміки середньорічних концентрацій забруднення довкілля.

Для досягнення поставленої мети було сформовано та виконано такі *завдання*:

1. розглянути національну та регіональну екологічну політику;
2. дослідити, як проводиться моніторинг стану якості атмосферного повітря, поверхневих вод та радіаційного забруднення м. Запоріжжя;
3. розробити оцінку стану середньосезонної концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі;
4. оцінити вплив забруднюючих речовин на поверхневі води;
5. розробити оцінку впливу радіоактивного забруднення на стан атмосферного повітря.

*Об’єктом дослідження* є процес зміни стану атмосферного повітря, поверхневих вод та радіаційного забруднення м.Запоріжжя.

*Предметом дослідження* є порівняння відповідностей даних, отриманих під час моніторингу, з законодавчо врегульованим.

*Методи дослідження*: аналітичні, розрахункові, метематичні, статистичні, наукове моделювання.

*Наукова новизна*. Полягає в тому, що на основі проведеного аналізу, отриманні дані проранжували та дослідили динаміку якості атмосферного повітря, поверхневих вод та радіаційного забруднення, порівняли реальні показники з законодавчо-врегульованими та надали пропозиції, щодо покращення системи єкологічного моніторингу.

Значення результатів наукового дослідження полягає в тому, що представлені в роботі дані, теоретичні висновки та узагальнення нададуть реальну інфоомацію про якість атмосферного повітря, води та радіаційного забруднення м.Запоріжжя.

Результати кваліфікаційної роботи магістра можуть бути використані при викладанні навчальних дисциплін:

* Моніторинг якості довкілля;
* Екологічне право.

Основні положення та результати дослідження доповідалися й обговорювалися на конференції «Молода наука», на «Екологічному форумі», на Міжнародній науково-практичних конференціях: «Topical issues of modern science, society and education» та «Global approach to scientific research».

За матеріалами дослідження опубліковано 3 друкованих праць: 3 тез за матеріалами наукових конференцій.

## ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

## 1.1 Національна та регіональна екологічна політика

Екологічна політика ***–*** це науковий напрямок, що вивчає взаємозв’язки між процесами техногенної зміни природного середовища і політичними процесами в житті суспільства, як в регіональному, так і в глобальному вимірі. Екологічна політика являє собою теоретичну систему політичних, економічних, юридичних та інших заходів, спрямованих на врегулювання стану навколишнього середовища і раціонального використання природних ресурсів на будь-якій території або світу загалом (глобальна політика) [24].

Головною метою національної екологічної політики є стабілізація і поліпшення стану навколишнього природного середовища України шляхом інтеграції екологічної політики до соціально-економічного розвитку України з метою гарантування екологічно безпечного природного середовища для життя і здоров'я населення, впровадження екологічно збалансованої системи природокористування та збереження природних екосистем [1].

Важливим напрямком проведення державної екологічної політики в Запорізькій області є організація реалізації місцевих та регіональних екологічних програм, організація участі в плануванні та виконанні державних програм, націлених на покращання екологічного стану території області.

Контроль у галузі охорони довкілля (екологічний контроль) є однією з важливих функцій державного управління, що здійснюється уповноваженими органами за певними правилами процедури. Полягає він у перевірці дотримання чинного законодавства про довкілля усіма суб'єктами правових відносин (додаток А).

Основним завданням екологічного контролю є забезпечення додержання вимог законодавства про довкілля всіма державними органами, підприємствами, установами та організаціями незалежно від форм власності та підпорядкування, а також громадянами.

Для розробки заходів, спрямованих на усунення негативних наслідків втручання людини в навколишнє природне середовище і поліпшення екологічної ситуації, застосування методів оптимізації природокористування з одержанням достатньої кількості продукції при одночасному збереженні довкілля, необхідна організація екологічного моніторингу [14].

Моніторинг довкілля, екомоніторинг – комплексна науково інформаційна [система](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0) [регламентованих](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82) періодичних безперервних, довгострокових спостережень, оцінки і прогнозу змін стану [природного середовища](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%89%D0%B5) з метою виявлення негативних змін і вироблення рекомендацій з їх усунення або ослаблення.

Під метою моніторингу навколишнього середовища розуміють оптимізацію відносин людини з природою, екологічну орієнтацію господарської діяльності.

Взаємовідносини суб’єктів системи моніторингу ґрунтуються на взаємній підтримці рішень у галузі охорони довкілля, координації дій під час планування, організації та проведення спільних заходів з моніторингу довкілля, ефективного використання наявних організаційних структур, засобів спостережень та колективного використання інформаційних ресурсів та комунікаційних засобів, безкоштовного обміну інформацією.

Суб'єктами моніторингу підписані регламенти обміну екологічною інформацією в підсистемі моніторингу стану атмосферного повітря, поверхневих вод суші, підземних вод, земель.

Вивчення сутності сучасних екологічних процесів, спроби регулювання природного і природно-техногенного балансу неможливі без наукового управління системами різного масштабу. Схема управління стосовно до екологічних систем при аналізі її змісту переходить в розряд найбільш складних. В даний час людська спільнота не має можливостей для вирішення проблем природокористування з достатньою повнотою.

Природокористування трактується як свідома діяльність з регулювання екосфери відповідно до практичних цілей суспільства на основі відомих об'єктивних екологічних законів природного або техногенного характеру. Екологічне управління здійснюється на основі цільових функцій і модельних прогнозних параметрів, з урахуванням попередніх і поточних показників стану екосистеми та планування організаційно-технічних природоохоронних заходів.

В цілому система екологічного моніторингу вирішує одночасно два завдання: пізнання і управління. При цьому дані моніторингу і контролю служать як основою для отримання нових знань, так і обґрунтуванням для планування управління об'єктом [48].

Чим менше відомо про об'єкт, тим більш просунутим повинен бути датчик для отримання максимальної інформації про об'єкт контролю і управління.

В Україні діє «Положення про державну систему екологічного моніторингу», яке визначає основні завдання екологічного моніторингу в Україні [19]. До них у першу чергу відносяться: моніторинг стану навколишнього середовища; аналіз стану навколишнього середовища та прогнозування її змін; забезпечення державних органів виконавчої влади систематичною та своєчасною інформацією про стан навколишнього середовища, а також прогнозами та попередженнями про можливі зміни в ній; розробка науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень.

Державна система екологічного моніторингу здійснює такі види робіт: планові спостереження, оперативні та спеціальні дослідження. Планові роботи проводяться систематично за річними програмами на спеціально організованих спостережних пунктах [19].

Необхідність виконання експлуатаційних робіт залежить від випадків аварійного забруднення навколишнього середовища або стихійних лих, ці роботи виконуються в надзвичайних ситуаціях [10].

Спеціальні роботи, такі як моніторинг радіаційного або пестицидного забруднення, проводяться у зв'язку зі збільшенням цих видів забруднення в екосистемах.

Екологічний моніторинг стану якості навколишнього природнього середовища на території України здійснюється: Міністерством екології та природних ресурсів, Міністерством з надзвичайних ситуацій, Міністерством охорони здоров'я, Міністерством аграрної політики та продовольства України та Державним інспекція сільського господарства, Державним агентство лісових ресурсів України, Державним агентство водних ресурсів України, Державним космічне агентством України та інші. Всі перелічені органи влади містять в собі спеціальні служби спостереження, які стежать за станом повітря, ґрунту, акваторій, перенесенням різних речовин, кислотністю опадів і так далі [9].

Державна система екологічного моніторингу функціонує на трьох рівнях: національному, регіональному та місцевому.

Національна програма моніторингу – це комплекс завдань загальнодержавного значення, які базуються на законодавчій і нормативній базі і дозволяють реалізувати основні завдання моніторингу із залученням коштів і систем по всій країні в цілому.

Регіональна програма екологічного моніторингу – це комплекс завдань, спрямованих на реалізацію завдань моніторингу в межах адміністративного району чи області з урахуванням географічних, соціально-економічних та адміністративних особливостей [14].

Локальна система моніторингу – це система, що належить окремим суб'єктам системи екологічного моніторингу, що вирішує завдання моніторингу, характерні для даного підрозділу, і є невід'ємною частиною державної системи екологічного моніторингу.

Законодавче регулювання моніторингу якості атмосферного повітря:

Підписання Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом та його державами-членами, відкрило нові можливості щодо впровадження стандартів у сфері охорони довкілля.

Для України впровадження законодавства ЄС в галузі охорони довкілля відбувається в межах восьми секторів і регламентується 29 джерелами права – Директивами та Регламентами ЄС, що встановлюють загальні правила та стандарти, які повинні бути відображені у внутрішньодержавному праві. Особливістю Директив ЄС є те, що держава повинна адаптувати своє законодавство для досягнення цілей, визначених Директивами, але при цьому сама визначаютє методи їх досягнення [15].

Моніторинг за якістю атмосферного повітря регламентується шістьма директивами:

* Директива 1999/32/EC про сірку в рідкому паливі.
* Директива 98/70/EC щодо якості бензину та дизельного палива.
* Директива 94/63/EC стосовно контролю летючих органічних сполук (ЛОС).
* Директива 2004/42/EC про фарби.
* Директива 2004/107/EC щодо As, Cd, Hg, Ni та поліциклічних ароматичних вуглеводнів (ПАВ) у атмосферному повітрі.
* Директива 2008/50/EC про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи.

Предметом нашої уваги є остання Директива 2008/50/ ЄС, яка визначає рамкові вимоги щодо контролю та оцінки якості атмосферного повітря і згідно з якою, Україна має імплементувати окремі її положення. Зокрема, встановити по всій своїй території зони та агломерації за ступенем забруднення атмосферного повітря, а також порядок їх перегляду. Ця Директива також встановлює основні граничні значення для захисту здоров’я населення: для PM10 середньорічне – 40 мкг/м3, 24-годинне граничне значення – 50 мкг/м3, не може перевищуватися більш ніж 35 разів протягом календарного року; для PM2,5 цільове значення та граничне значення; для етапу 1 – середньорічне – 25 мкг/м3; для PM2,5 граничне значення для етапу 2 – середньорічне – 20 мкг/м3; для SO2 погодинне граничне значення – 350 мкг/ м3, не може перевищуватися більш ніж 24 рази протягом календарного року; 24-годинне граничне значення – 125 мкг/м3, не може перевищуватися більш ніж 3 рази протягом календарного року; для NO2 середньорічне – 40 мкг/м3, погодинне граничне значення – 200 мкг/м3, не може перевищуватися більш ніж 18 разів протягом календарного року; для свинцю середньорічне – 0,5 мкг/м3; для бензола середньорічне – 5 мкг/м3; для CO граничне добове 8-годинне значення – 10 мг/м3; для O3 цільове значення – граничне добове 8-годинне значення 120 мкг/м3, не може перевищуватися більш ніж 25 днів протягом календарного року за 3 роки [17].

У законодавстві України закріплені нормативи якості атмосферного повітря. Вони представлені нормативами граничнодопустимих концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі (ГДК), орієнтовно безпечними рівнями впливу (ОБРВ) забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених місць, затвердженими наказом МОЗ від 21 листопада 1997 р.№ 336 та ін.

Гранично допустима концентрація (ГДК) – це максимальна кількість шкідливих речовин в одиниці об'єму або маси середовища повітря, води або ґрунту, яка практично не впливає на стан здоров'я людини. ГДК встановлюється компетентними установами, організаціями, комісіями як норма [14].

Для санітарної оцінки ступеня забруднення атмосферного повітря важливим є визначення гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі населених пунктів (ГДК с. д. н.); граничнодопустимих максимальних разових концентрацій шкідливих речовин у повітрі населених пунктів (ГДК м. р. н).

Згідно з нормативно-технічною документацією, нормування якості навколишнього природного середовища здійснюється з метою встановлення гранично допустимих норм впливу на це середовище, що гарантує екологічну безпеку населення та збереження генетичного фонду, забезпечує раціональне використання та відтворення природних ресурсів за умови сталого розвитку господарської діяльності. В Україні розроблені та діють нормативи ГДК, перевищення яких за певних умов негативно впливає на стан здоров'я людини. У таблиці 2.1 наведені гранично допустимі концентрації основних шкідливих речовин, що викидаються в атмосферу у населених пунктах.

Законодавче регулювання моніторингу якості води:

З 1 січня 2019 року набрав чинності новий [Порядок здійснення державного моніторингу вод](https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/pro-zatverdzhennya-poryadku-zdijsnennya-derzhavnogo-monitoringu-vod), схвалений Кабінетом міністрів України восени 2018 року. Порядок відповідає директивам ЄС і допоможе отримати більше інформації про стан вод в Україні [19].

Водне європейське законодавство базується на концептуальній Водній Рамковій Директиві ЄС 2000/60/ЄC, що в майбутньому повинна замінити всі інші, та великому переліку взаємопов’язаних директив.

В секторі якості води та управління водними ресурсами зазначені шість основних Директив [22].

1. Водна Рамкова Директива, яка має назву: Директива 2000/60/ЄC Європейського Парламенту та Ради від 23 жовтня 2000 року про встановлення рамок діяльності Співтовариства у сфері водної політики (надалі ВРД). На сьогодні основним документом у галузі водної політики ЄС є Директива № 2000/60/ЄС від 23 жовтня 2000 р., більше відома як Водна Рамкова Директива (ВРД). Актуальність адаптації національної стратегії охорони водних ресурсів до положень ВРД посилює наявність в Україні ряду спільних із державами-членами ЄС транскордонних річкових басейнів і тому вже зараз наша держава активно залучена у процес імплементації положень ВРД та відповідної звітності.

2. Паводкова Директива, яка має назву: Директива 2007/60/ЄC Європейського Парламенту та Ради від 23 жовтня 2007 року про оцінку і управління ризиками затоплення. Директива вимагає проведення попередньої оцінки ризиків затоплення для визначення річкових басейнів та пов’язаних з ними прибережних районів, для яких такий ризик існує. В цю попередню оцінку обов’язково входить опис затоплень, що відбулися в минулому і щодо яких існує ймовірність їх повторення, а також історичні карти затоплень.

3. Рамкова Директива про морську стратегію, яка має назву: Директива 2008/56/ЄC Європейського Парламенту та Ради від 17 червня 2008 року про встановлення рамок діяльності Співтовариства у сфері екологічної політики щодо морського середовища. Директива спрямована на досягнення доброго екологічного статусу морських водних об’єктів ЄС до 2020 року та забезпечення захисту морських ресурсів. Вона закріплює європейські морські регіони на основі географічних та екологічних критеріїв.

4. Директива про очистку міських стічних вод, яка має назву: Директива Ради 91/271/ЄEC від 21 травня 1991 року про очистку міських стічних вод. Директива стосується всіх агломерацій (населених пунктів та промислових об’єктів), де еквівалент населення перевищує 2000 е.н. Директива вимагає наступного: первинне (механічне) очищення стоків агломерацій> 2000 е.н.; вторинне (механічне і біологічне) очищення стоків агломерацій> 2000 е.н.; третинне (додаткове очищення від поживних речовин) очищення стоків агломерацій> 10000 е.н. у випадку скиду в чутливі (уразливі) зони евтрофних водних об’єктів. Також Директива ставить вимогу щодо отримання дозволів на всі скиди міських стічних вод, скиди харчової промисловості та промислових стоків до міських каналізаційних систем, вимагає проведення моніторингу якості води як на очисних спорудах, так і приймального водотоку та контролю місць складування мулів і його повторного використання, а також повторного використання очищених стічних вод.

5. Директива про питну воду Повна назва: Директива Ради 98/83/ЄС від 3 листопада 1998 року про якість води, призначеної для споживання людиною. Директива спрямована на забезпечення захисту здоров’я людей від несприятливого впливу будь-якого забруднення води, призначеної для споживання людиною, гарантуючи, що така вода є безпечною та чистою. Директива встановлює необхідні стандарти для води, призначеної для споживання людиною. Загалом, 48 мікробіологічних та хімічних показників підпадає нормуванню у воді. Вимоги Директиви застосовуються до питної води з усіх систем водопостачання, що обслуговують понад 50 осіб або поставляють більше 10 м3/ добу, а також для питної води з цистерн, питної води в пляшках або контейнерах, води, що використовується в харчовій промисловості тощо.

6. Директива про нітрати, яка має назву: Директива Ради 91/676/ЄEC від 12 грудня 1991 року про захист вод від забруднення, спричиненого нітратами з сільськогосподарських джерел Директива спрямована на запобігання забрудненню підземних і поверхневих вод нітратами з сільськогосподарських джерел шляхом стимулювання застосування кодексів кращих методів ведення сільськогосподарських робіт. Директива нерозривно пов’язана з Водною Рамковою Директивою ЄС та є одним з ключових інструментів для запобігання забрудненню вод від сільськогосподарської діяльності.

Відомо, що якість води залежить від кількості в ній шкідливих домішок. Санітарними правилами встановлені нормативи якості води у водоймищах двох категорій водокористування [51]:

* водоймища питного та культурно-побутового призначення;
* водоймища рибогосподарського призначення.

Нормування якості води для першої категорії водоймищ здійснюється в радіусі 1 км від пункту водокористування, а для другої категорії – в місці спуску стічних вод, максимум 500 м від нього.

Нормуються: вміст плаваючих домішок, запах, присмак, колір, температура води, значення кислотності рН, склад і концентрація мінеральних домішок, кількість у воді кисню, гранично допустима концентрація отруйних і хвороботворних бактерій.

Нормування кількості шкідливих та отруйних речовин у воді здійснюють за принципом лімітуючого показника шкідливості (ЛПШ), під яким розуміють найбільш ймовірний вплив кожної речовини [55].

При нормуванні якості води у водоймищах 1-ї категорії використовують три види ЛПШ: санітарно-токсикологічний, загальносанітарний та органолептичний. Для водоймищ 2-ї категорії використовують додатково токсикологічний і рибогосподарський ЛПШ. Відповідно встановлюються гранично допустимі концентрації шкідливих речовин окремо для 1-ї і 2-ї категорій.

Санітарний стан води водоймища вважається задовільним за такими умами [35]:

* після змішування стічних вод з водою водоймища у пробі, відібраній до 12-ї години дня, кількість розчиненого кисню не повинна бути меншою 4 мг/л у будь-який період року;
* повна потреба води в кисні при біохімічному окисленні домішок з температурою 20 °С не повинна перевищувати 1 мг/л для водоймищ 1-ї і 2-ї категорій;
* вміст зважених речовин у воді водоймища після спуску стічних вод не повинен зростати більше, ніж на 0,25 і 0,75 мг/л для водоймищ 1-ї і 2-ї категорій;
* вода не повинна мати запаху і присмаку інтенсивністю понад 3 бали для морів і 2 бали для водоймищ 1-ї категорії, або при подальшому хлоруванні – для водоймищ 2-ї категорії;
* у стовпчику стічної води заввишки 20 см для водоймищ 1-ї категорії і 10 см для водоймищ 2-ї категорії і морів не має виявлятись забарвлення;
* реакція води водоймища після змішування із стічними водами повинна становити 6,5 <рН <8,5;
* стічні води не повинні містити мінеральних масел та інших плаваючих речовин у кількостях, які можуть утворювати на поверхні водоймища плівки та плями;
* мінеральний склад для водоймищ 1-ї категорії не повинен перевищувати за щільним залишком 1000 мг/л;
* температура води водоймища в результаті спуску стічних вод влітку не повинна перевищувати більш ніж на З °С середньомісячну температуру води найбільш гарячого місяця за останні 10 років;
* вода не повинна містити збудників хвороб;
* концентрація шкідливих речовин у воді повинна бути такою, щоб не завдавати шкоди здоров'ю населення.

Законодавче регулювання моніторингу радіаційного випромінювання:

Державна гідрометеорологічна служба (МНС) здійснює спостереження за радіоактивним забрудненням атмосфери шляхом щоденних замірів доз гамма-радіаційної експозиції (ГРЕ), осідання радіоактивних частинок з атмосфери та вмісту радіоактивного аерозолю в повітрі. Здійснюються заміри радіоактивного забруднення поверхневих вод на 8 водних об`єктах. Поблизу атомних електростанцій Державна гідрометеорологічна служба здійснює заміри радіоактивного забруднення поверхневих вод цезієм-137 у та забруднення ґрунтів.

Лабораторії моніторингу Мінагрополітики проводять контроль у місцях концентрації радіоактивних речовин у ґрунтах та харчових продуктах [23].

МНС здійснює моніторинг доз ГРЕ на 10 автоматизованих пунктах поблизу атомних електростанцій. В межах 30-кілометрової зони навколо Чорнобильської АЕС (зони відчуження), МНС здійснює спостереження за концентрацією радіонуклідів; радіонуклідами в атмосферних опадах, а також концентрацією «гарячих» частинок у повітрі. Міжнародна радіоекологічна лабораторія Чорнобильського центру атомної безпеки, радіоактивних відходів та радіоекології у Славутичі, здійснює моніторинг впливу радіації на біоту у зоні відчуження.

## Оцінювання та прогнозування стану моніторингових територій

Прогнозування та оцінювання стану НПС є важливою частиною екологічного моніторингу. Метою екологічного прогнозування є раціональне управління якістю НПС.

Прогноз – це науково обґрунтоване судження про стани об'єкта в майбутньому та про альтернативні шляхи і терміни їх реалізації [10].

Параметри прогнозу:

* час виконання прогнозу – це проміжок часу, на який робиться прогнозування;
* точність прогнозу – оцінка довірчого інтервалу для заданої ймовірності його реалізації.

Прогнозування – процес розробки прогнозів. Прогнозування ґрунтується на трьох джерелах інформації про майбутнє:

* оцінка перспектив розвитку і майбутнього стану явища на основі досвіду, найчастіше за аналогією з відомими аналогічними явищами;
* умовне продовження в майбутнє тенденцій;
* модель майбутнього стану явища або процесу, побудована відповідно до очікуваних змін ряду умов.

Існують такі види прогнозів [24]:

1. Пошуковий прогноз – зміст якого полягає у визначенні можливих станів об'єкта в майбутньому.

2. Нормативний прогноз – зміст якого полягає у визначенні шляхів і термінів досягнення ймовірних станів об'єкта в майбутньому, які прийняті в якості мети.

3. Інтервальний прогноз – результат якого представлений у вигляді довірчого інтервалу певних характеристик об'єкта прогнозу для заданої ймовірності складання прогнозу.

4. Точковий прогноз – це прогноз, результат якого представлений у вигляді одиничного значення, без вказівки довірчого інтервалу.

5. Оперативний прогноз – з терміном виконання до 1 місяця.

6. Короткострокові – від 1 місяця до 1 року.

7. Середньостроковий – 1 – 5 років.

8. Довгостроковий – 5 – 15 років.

9. Довгостроковий – більше 15 років.

Методи прогнозування класифікуються за ступенем формалізації на інтуїтивні і формалізовані (інтуїтивні методи використовують коли об'єкт прогнозування занадто простий або дуже складний, що не дає змогу аналітично врахувати вплив багатьох факторів).

Екологічні прогнози охоплюють широке коло областей до біосфери в цілому. Терміни виконання екологічних прогнозів можуть становити від десятків до сотень років. Екологічне прогнозування значною мірою пов'язане з географічними та демографічними прогнозами. Надійність екологічних прогнозів також безпосередньо пов'язана з динамікою економічного середовища, що зменшує її.

Аналіз прогнозних даних дозволяє вносити певні корективи в господарську діяльність суспільства, корегувати оптимальну взаємодію людського суспільства і навколишнього природнього середовища.

## Об’єкти екологічного моніторингу

Основним завданням екологічного моніторингу є надання своєчасної, регулярної та достовірної інформації про стан природного середовища та об'єктів, а також прогнозів зміни екологічної обстановки. Дані моніторингу є основою для інформаційного забезпечення прийняття рішень, встановлення пріоритетів у галузі охорони навколишнього середовища з метою розробки економічної політики, яка адекватно враховує екологічні фактори.

Система екологічного моніторингу являє собою сукупність взаємопов'язаних правових актів, управлінських структур, наукових організацій і підприємств, технічних та інформаційних засобів [26].

Об'єктами екологічного моніторингу є:

* компоненти природного середовища – земля, надра, ґрунт, поверхневі і підземні води, атмосферне повітря, рівні радіаційного та енергетичного забруднення, а також озоновий шар атмосфери і навколоземного простору, які в сукупності забезпечують сприятливі умови для існування життя на Землі;
* природні об'єкти – природні екологічні системи, природні ландшафти та їх складові елементи;
* природні та антропогенні об'єкти – природні об'єкти, перетворені в процесі господарської діяльності або створені людиною і мають рекреаційне та охоронне значення;
* джерела антропогенного впливу на природне середовище, в тому числі потенційно небезпечні об'єкти.

Зміни у навколишньому природному середовищі відбуваються під впливом природних і антропогенних (зумовлених діяльністю людини) біосферних факторів. Пізнання цих змін неможливе без виокремлення антропогенних процесів на фоні природних, для чого й організовують спеціальні спостереження за різноманітними параметрами біосфери, які змінюються внаслідок людської діяльності. Саме у спостереженні за довкіллям, оцінюванні його фактичного стану , прогнозуванні його розвитку полягає сутність моніторингу.

Моніторинг атмосферного повітря – це система спостережень за станом атмосфери, його забрудненням і природними явищами, які відбуваються в ньому, а також оцінка і прогноз стану атмосферного повітря (контроль, аналіз, висновки) [6].

У даний час в багатьох містах промислово розвинених країн створюється мережа пунктів спостереження (моніторингу) за забрудненням повітря. За останнє десятиліття дана система отримала значне розширення і розвиток. Збільшилося число міст, в яких ведеться контроль за забрудненням повітря, число пунктів спостережень в них і спостережуваних інгредієнтів. Розроблені нові методи і технічні засоби вимірів, у тому числі автоматичні прилади і системи контролю. Характерною особливістю розвитку моніторингу є і те, що організацією і вдосконаленням його у ряді країн активно зайнялися метеорологічні відомства. Це дозволило підвищити науково-технічний рівень спостережень, що проводилися, і одночасно з виміром концентрацій шкідливих речовин вивчити метеорологічні, топографічні і інші чинники, що визначають їх розподіл в атмосфері [9].

Моніторинг у галузі охорони атмосферного повітря проводиться з метою отримання, збирання, оброблення, збереження та аналізу інформації про рівень забруднення атмосферного повітря, оцінки та прогнозування його змін і ступеня небезпечності та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень у галузі охорони атмосферного повітря (ст. 32 Закону України «Про охорону атмосферного повітря»). Він є складовою частиною державної системи моніторингу довкілля України [8].

До об’єктів моніторингу атмосферного повітря належить: атмосферне повітря, у тому числі атмосферні опади; викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Суб’єктами, які здійснюють моніторинг атмосферного повітря, є: Мінприроди України, МНС України, Державна санітарно-епідеміологічна служба МОЗ України, їх органи на місцях, підприємства, установи, організації, діяльність яких призводить або може призвести до погіршення стану атмосферного повітря.

Проведення моніторингу атмосферного повітря має на меті отримання: первинних даних контролю за викидами та спостережень за станом забруднення; узагальнених даних про рівень забруднення на певній території за певний проміжок часу; узагальнених даних про склад та обсяги викидів забруднюючих речовин; оцінки рівня та ступеня небезпечності забруднення для довкілля та життєдіяльності населення; оцінки складу та обсягів викидів забруднюючих речовин.

Порядок організації та проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 9 березня 1999 р. зі змінами, внесеними постановою Кабінету Міністрів від 24 вересня 1999 р [5].

Відповідно до ст. 27 Закону України «Про охорону атмосферного повітря» контроль у галузі охорони атмосферного повітря здійснюється з метою забезпечення дотримання вимог законодавства про охорону атмосферного повітря. Виділяються такі його види: державний, виробничий, громадський [50].

Мінприроди України здійснює свою діяльність у галузі охорони атмосферного повітря спільно з санітарно-епідеміологічною службою МОЗ України та його органами на місцях у частині додержання нормативів екологічної безпеки та інших правил і нормативів, спрямованих на запобігання негативному впливу на здоров’я людей; Державною автомобільною інспекцією МВС України та її органами на місцях у частині додержання нормативів вмісту забруднюючих речовин у відпрацьованих газах та шкідливого впливу фізичних факторів, встановлених для відповідного типу автомобільного транспорту та сільськогосподарської техніки; іншими державними органами, а також органами місцевого самоврядування відповідно до законодавства України.

Місцеві органи державної виконавчої влади контролюють, як виконуються і дотримуються правила по оздоровленню навколишнього середовища, як здійснюється санітарна охорона атмосферного повітря. Вони забезпечують проведення заходів щодо охорони навколишнього середовища, запобігання, зниження інтенсивності й усунення шуму у виробничих, жилих і громадських приміщеннях, у дворах, на вулицях і площах населених пунктів [10].

Згідно зі ст. 29 Закону України «Про охорону атмосферного повітря» виробничий контроль у галузі охорони атмосферного повітря здійснюють суб’єкти господарювання, які в своїй діяльності використовують джерела шкідливих хімічних, біологічних і фізичних впливів на атмосферне повітря і які призначають осіб, що відповідають за проведення виробничого контролю в галузі охорони атмосферного повітря [23].

Організація спостережень і контролю якості поверхневих вод. Промисловість, що постійно розвивається, зростаючі потреби людства викликають не просто збільшення об'ємів водокористування, а і все більше забруднення води. Якість води, особливо прісної, постійно погіршується, а в деяких районах відчувається гостра нестача не те, що питної, а і будь-якої води. Саме через це, контроль за якістю вод – одна з основних задач моніторингу. Взагалі ж, моніторинг поверхневих вод визначають як систему послідовних спостережень, збирання, оброблення даних про стан водних об'єктів, прогнозування їx змін та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень, які можуть позначитися на стані вод.

Сама система моніторингу не охоплює елементів управління, оскільки сама є елементом системи управління навколишнім середовищем i регулювання його якості. Основною метою системи моніторингу є отримання інформації про природну якість води та оцінка змін якості води внаслідок дії антропогенних факторів. Служба контролювання та спостереження розв'язує такі завдання [37]:

1.Спостереження i контролювання рівня забрудненості водного середовища за хімічними, фізичними та гідрологічними показниками.

2. Визначення динаміки вмісту забруднюючих речовин і виявлення умов, за яких відбувається коливання рівня забруднення.

3. Вивчення закономірностей виносу речовин через гирлові створи річок у водойми.

Моніторинг якості поверхневих вод передбачає організацію стаціонарних пунктів спостережень за природним складом та забрудненням поверхневих вод. Мережу спостережень створюють з дотриманням певних вимог, до яких належать:

1.Надання переваги вивченню та контролюванню антропогенної дії на поверхневі води.

2.Систематичністьі комплексність спостережень за фізичними, xхімічними та біологічними показниками та проведення відповідних гідрологічних вимірів.

3. Узгодження строків спостережень з характерними гідрологічними ситуаціями.

4. Оперативність одержання інформації про якість води.

В Україні, починаючи з 1998 року спостерігається не дуже відчутне, але стабільне з року в рік поліпшення якості поверхневих вод. Але це спричинено тільки одним фактором, внаслідок кризових явищ в економіці знижується промислове виробництво, зменшується водозабір, зменшується кількість скидів, зменшується кількість хімікатів, що застосовуються в сільському господарстві. В цілому ж, науково-технічний прогрес, розвиток промисловості вимагають залучення у виробничі цикли усе більшої кількості водних ресурсів у глобальному, планетарному масштабі. Це ставиться перед людством завдання застосування нових технологій з оборотним циклом, застосування нових, більш продуктивних способів очистки стічних вод, раціонального водокористування [36].

Спостереження за станом НПС та контроль параметрів екологічного моніторингу:

Для отримання об'єктивної інформації про стан і рівень забруднення різних об'єктів навколишнього середовища необхідно мати надійні засоби і методи екологічного контролю. Підвищення ефективності моніторингу стану природного середовища може бути досягнуто за рахунок підвищення продуктивності, оперативності і регулярності вимірювань, збільшення обсягу одночасного моніторингу; автоматизації та оптимізації технічних засобів контролю і самого процесу.

Кошти екологічного моніторингу та контролю поділяються на контактні, безконтактні (дистанційні), біологічні, а контрольовані показники –функціональні (продуктивність, оцінка кругообігу речовин та інші) та структурні (абсолютні або відносні значення фізичних, хімічних або біологічних параметрів – концентрація забруднюючої речовини, коефіцієнт сумарного забруднення та інші).

Контактні методи контролю стану навколишнього середовища представлені як класичними методами хімічного аналізу, так і сучасними методами інструментального аналізу (рис.1.1). Найбільш широко застосовуються спектральні, електрохімічні та хроматографічні методи аналізу об'єктів навколишнього середовища [18].

Контактні методи аналізу

Хімічні

Фізико-хімічні

Фізичні

Магнітна спектрометрія

ічні

Фізико-хімічні

Фізичні

Магнітна спектрометрія

Мас-спектрометрія

Ренгено-спектральний аналіз

Гравіметричні

Титрометричні

Спектральні

Електрохімічні

Хроматографічні

Рис. 1.1 – Класифікація методів контактного контролю

Загальна схема контролю включає наступні етапи:

1) відбір проб;

2) обробка проби з метою збереження вимірюваного параметра і її транспортування;

3) зберігання і підготовка проби до аналізу;

4) вимірювання контрольованого параметра;

5) обробка і зберігання результатів.

Відбір проб часто визначає результати аналізу, оскільки в процесі відбору проб можливе забруднення проби, особливо коли мова йде про вимірювання незначних кількостей забруднюючої речовини. Важливо вибрати місце і засоби відбору проб, а також чистоту пробовідбірників і ємностей для зберігання проби.

У зразку, ізольованому від природного середовища, починаючи з моменту його взяття, процеси «релаксації» здійснюються відповідно до параметрів екосистеми, значення яких визначаються кінетичними факторами. Деякі параметри змінюються швидко, в той час як інші зберігаються протягом тривалого часу. Тому необхідно мати уявлення про кінетику зміни вимірюваного параметра в даному зразку. Очевидно, що чим коротший час від відбору проб до консервації (або аналізу), тим краще. Однак краще додати стандарт контрольованого забруднювача до паралельних проб і зберегти ці контрольні проби через різні проміжки часу. При вимірюванні «еталонних» зразків ви також можете отримати калібрувальні графіки одночасно. Також бажано використовувати цей «внутрішній стандартний» метод для оцінки інших факторів, які можуть вплинути на результати аналізу (зберігання, транспортування, спосіб підготовки проби до аналізу та інше).

Підготовка проби для аналізу може включати або концентрацію вимірюваного інгредієнта, або його хімічну модифікацію для отримання найбільш вигідних з аналітичної точки зору властивостей. Концентрація досягається двома способами: сорбцією аналізованого компонента (на твердому сорбенті або екстракцією розчинником), методами зменшення обсягу проби, що містить компонент, наприклад, заморожуванням, співіснуванням або випаровуванням. Звичайно, будь-яка така процедура може вплинути на результат аналізу, тому необхідний «внутрішній стандарт».

Ефективність будь-якого методу спостереження і моніторингу стану об'єктів навколишнього середовища оцінюється за наступною сукупністю показників 35]:

* селективність і точність визначення;
* відтворюваність отриманих результатів;
* чутливість виявлення;
* межі виявлення елемента (речовини);
* швидкий аналіз.

Основною вимогою до обраного методу є його застосування в широкому діапазоні концентрацій елементів (речовин), що включає як слідові кількості в незабруднених об'єктах фонових зон, так і високі концентрації в зонах технічного впливу.

1.4 Моніторинг рівня забруднення доквілля в Запорізькій області

Моніторинг за станом атмосферного повітря проводиться ДУ «Запорізький ОЛЦ МОЗ України». Впродовж 2021 року установою здійснено 27 017досліджень атмосферного повітря, у тому числі мобільною лабораторією моніторингу довкілля (МЛМД) проведено 16929 досліджень атмосферного повітря. У 4,5 % досліджень виявлені перевищення гранично-допустимих концентрацій (у 2020 році перевищення складали 2,5 %). Аналіз динаміки викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря показав, що обсяги викидів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел в 2020 році порівняно з 2019 роком зменшились на 1 %.

У 2020 році за інформацією Головного управління статистики у Запорізькій області про викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел звітувало 524 підприємства, що на 20 підприємств більше, ніж у 2019 році. Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами за 2019 рік становлять 173,4 тис. т, що на 1,3 тис. т менше 2018 року (у 2018 р. – 174,7 тис. т) [12].

Моніторинг якості повітря в м. Запоріжжя впродовж 2019 – 2021 років проводився у цілодобовому режимі, в тому числі у вихідні і святкові дні. За цей період встановлено перевищення нормативних значень вмісту забруднюючих речовин у 717 пробах атмосферного повітря – 19,7 % від загальної кількості проб, 968 дослідженнях (за 2019 рік – 14,8 % перевищень).

У тому числі встановлено перевищення рекомендованих Всесвітньою організацією охорони здоров’я безпечних концентрацій дрібнодисперсного пилу РМ2,5 протягом 48 діб, дрібнодисперсного пилу РМ10 протягом 31 доби.

Перевищення гігієнічних нормативів в атмосферному повітрі Запоріжжя обумовлювали показники фенол (24% відхилень від загальної кількості проб по зазначеному інгредієнту), сірководень (40,5%), сірковуглець (42,2%), формальдегід (10,3%), ароматичні вуглеводи (1,9%), оксид вуглецю (II) (3,7%) [16].

Найбільше забруднення атмосфери визначалося в Заводському районі (53,2% проб були з відхиленням від гігієнічних нормативів), у Шевченківському (38,7%), Дніпровському (37,1%), Вознесенівському (36,2%), Олександрівському (23,5%) районах міста. В Хортицькому та Комунарському районах відмічалось відносно менше забруднення повітря (20,4% та 14,3% відповідно).

Багаторічний моніторинг якості атмосферного повітря свідчить про стабільно високе його забруднення як на межі санітарно-захисних зон, так і в житлових районах.

Запорізький обласний центр з гідрометеорології здійснює моніторинг поверхневих вод у двох створах спостереження Дніпровського водосховища, у п’яти пунктах спостереження р. Молочна, в одному пункті спостереження річок Мокра Московка, Обіточна, Берда, Лозоватка.

За результатами багаторічних спостережень суттєвого погіршення якості води малих річок не спостерігається, хоча їх загальний екологічний стан викликає занепокоєння через забруднення стічними водами, замулення русел, зменшення водності внаслідок надмірної розораності і дуже низької залісненості та залуженості їх водозборів.

В 2020 році Басейнове управління водних ресурсів річок Приазов’я здійснювало моніторинг вод Дніпровського (місце розташування створу –328 км р. Дніпро, верхній б'єф Дніпровської ГЕС питний водозабір м. Запоріжжя), Бердянського водосховища («КП Бердянськводоканал» БМР), Каховського магістрального каналу, ЕЦВ «Західний груповий водогін».

В 2020 – 2018 роках році ДУ «Запорізький обласний лабораторний центр Міністерства охорони здоров'я України» здійснювався вибірковий моніторинг за станом водойм в місцях масового відпочинку на водних об’єктах рекреаційного та оздоровчого використання у моніторингових створах (точках), відкритих водойм області, у т.ч. р. Дніпро, – у 28 моніторингових створах (точках), водоймах 2 категорії водокористування – 17 моніторингових створах (точках), 22 моніторингових створах (точках) Азовського моря.

Протягом оздоровчого періоду здійснювався вибірковій моніторинг за станом водойм у місцях масового відпочинку, рекреаційного та оздоровчого використання – пляжів міських, громадських, загального користування, у т.ч. р.Дніпро – за станом води 4 громадських пляжів, 18 громадських пляжів Азовського моря [23].

Державна установа «Запорізький обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» веде спостереження за станом забруднення ґрунтів територій області на ряд показників, у т. ч. на радіаційні показники відповідно до річного плану моніторингових досліджень об’єктів навколишнього середовища. У 2020 році проби ґрунту відбиралися в точках відбору в житловій зоні, в зоні пляжів, на території санітарно-захисних зон промислових підприємств, в зоні впливу місць видалення відходів, в зоні впливу промпідприємств, транспортних магістралей та ін.

Території, що віднесені до зон радіоактивного забруднення, знаходяться у 74 районах 12 областей (Вінницька, Волинська, Житомирська, Івано- Франківська, Київська, Рівненська, Сумська, Тернопільська, Хмельницька, Черкаська, Чернівецька, Чернігівська). Запорізька область не відноситься до цього переліку, тому при суцільній паспортизації сільськогосподарських земель аналізи по щільності забруднення Сs137проводились ДУ «Держгрунтохорона» на вибірковій площі [31].

Отже, для контролю за забруднювальними речовинами держава використовує нормативну та законодавчу документацію. Через велику значимість для життя суспільства атмосферного повітря, радіаційного стану та якості поверхневих вод було розроблено Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища».

За допомогою екологічної стандартизації та нормування в галузі охорони атмосферного повітря, поверхневих вод та радіаційної безпеки Верховною Радою було прийнято вимоги, правила та норми, що регулюють негативний вплив фізичних та біологічних факторів. Особливу увагу надають підприємствам, що займаються потенційно небезпечними речовинами, які містяться в мінеральних добривах, препаратами для росту рослин та інші. В той же час, прийняті в різні часи, іноді суперечливі та застарілі норми і правила регулюють лише окремі сторони діяльності з охорони навколишнього середовища, не забезпечуючи комплексного вирішення проблеми. В національне законодавство часто не імпламентуються норми міжнародних актів, стороною яких є Україна.

1. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

## 2.1 Моніторинг стану атмосферного повітря

Багатогранність забруднюючих речовин, які деформують склад повітря на промислових підприємствах та атмосферне повітря, вимагає постійного удосконалення та пошуку нових розробок і методів відбору проб та аналітичного контролю на базі останніх досягнень науки та санітарногігієнічних нормативних документів. До основних методів вимірювань на стаціонарних джерелах відносяться: інструментально-лабораторний, інструментальний, лабораторний, експресний методи.

Інструментально-лабораторний метод вимірювання – метод вимірювань прямих параметрів газопилового потоку, а також вмісту забруднюючих речовин саме на джерелах утворення та джерелах викидів забруднюючих речовин або у відібраних пробах [44].

Інструментальний метод вимірювання полягає у застосуванні спеціалізованих засобів вимірювальної техніки, а також автоматичних аналізаторів газів, які вимірюють параметри газопилового потоку та вміст забруднюючих речовин на джерелах утворення та джерелах викидів забруднюючих речовин.

Лабораторний метод вимірювання із відбором проб на джерелах утворення та джерелах викидів забруднюючих речовин із подальшим аналізуванням проб у лабораторних умовах.

Експресний метод вимірювання, заснований на використанні селективних (колористичних) індикаторних трубок для визначення вмісту забруднюючих речовин (без використання автоматичних аналізаторів газів) [12].

На рисунку 2.1 зазначені основні особливості інстументально-лабораторних досліджень, за якими відбувалися вімірювання.

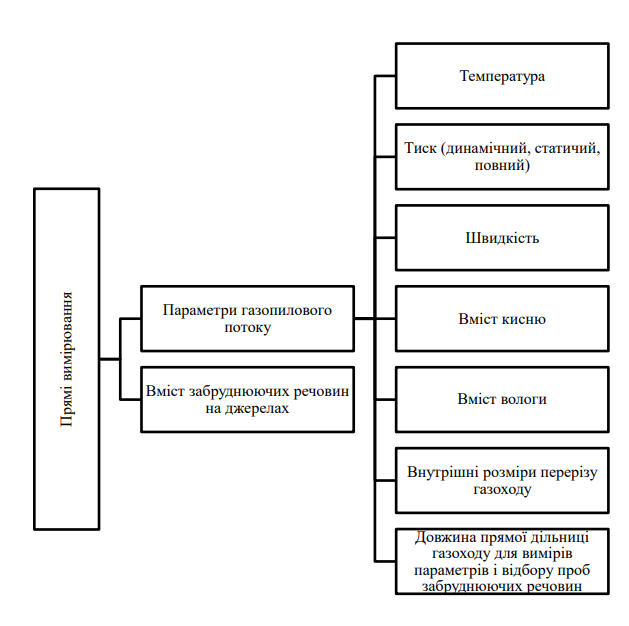


Рисунок 2.1 – Інструментально-лабораторні вимірювання

Основною причиною забруднення атмосферного повітря м. Запоріжжя залишаються застарілі технології та устаткування, на базі яких функціонують підприємства і які не можуть забезпечити дотримання сучасних гігієнічних нормативів.

Запоріжжя – єдине місто в області, де проводяться дослідження стану атмосферного повітря на постах спостереження забруднення (ПСЗ). Систематичні спостереження за вмістом забруднюючих речовин в атмосферному повітрі м. Запоріжжя проводяться Запорізьким обласним центром з гідрометеорології на 5 стаціонарних постах (рисунок 2.2).

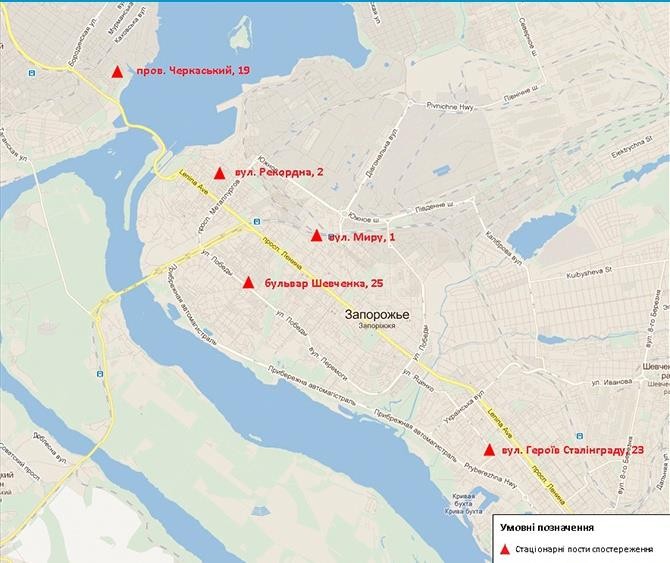


Рис. 2.2 – Схема постів спостереження стану атмосферного повітря у м. Запоріжжя

Оцінка стану якості атмосферного повітря за 2021 – 2019 роки здійснювалась за середньомісячними концентраціями у кратності перевищень середньодобових гранично-допустимих концентрацій за пріоритетними забруднюючими речовинами. Пріоритетними забруднюючими речовинами вважались ті речовини, які вносять найбільший внесок в забруднення атмосферного повітря міста і контролювались на стаціонарних постах спостережень за забрудненням атмосферного повітря.

Перелік постів спостереження:

* пост № 9 – ринок соцміста, Дніпровський район;
* пост № 10 – міська лікарня № 10, Вознесенівський район;
* пост № 11 - вул. Миру, 1, Вознесенівський район;
* пост № 12 – вул. Шкільна, 24а, Олександрівський район;
* пост № 13 – провулок Черкаський, 19, Дніпровський район.

Перелік пріоритетних забруднюючих речовин наведено у таблиці 2.1, згідно з ГДК.

Таблиця 2.1 – Значеня ГДК забруднюючих речовин атмосферного повітря\*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Забруднююча речовина | Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин, (мг/м3) | Максимально допустимі разові концентрації, (мг/м3) |
| Пил (зависли речовини) | 0,15 | 0,50 |
| Оксид сірки (IV) | 0,05 | 0,50 |
| Оксид вуглецю (II) | 3,0 | 5,0 |
| Oксид азоту(IV) | 0,04 | 0,2 |
| Фенол | 0,003 | 0,01 |

\*«Гранично-допустимі концентрації (ГДК) та орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ) забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених міст», затверджені наказом Міністерства охорони здоров’я України від 14.01.2020 № 52.

Для більш детального опрацювання даних, динаміки викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, нами було розраховано прогноз динаміки середньорічних концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі м. Запоріжжя, (в кратності ГДК), мг/м3 ( додаток Б) [41].

Перелік пріоритетних забруднюючих речовин та їх середні і максимальні концентрації (в кратності ГДК) в атмосферному повітрі міста Запоріжжя наведено в таблиці 2.2.

Для розрахунку прогнозу ми використовували формулу формулу зростання в Excel (формула 2.1):

**Y = b \* m^X,**  **(2.1)**

**де: д**ля формули зростання в Excel,

**Y = b \* m^X,**

являє собою експонентну криву, де значення y залежить від значення x, m – підстава з показником x, а b – постійне значення.

Таблиця 2.2 – Динаміка концентрації забруднюючих речовин (в кратності ГДК) в атмосферному повітрі міста Запоріжжя

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ГДК, мг/м3 | | Середня концентрація | | | | | Максимальна з разових концентрацій | | | | | |
| Максимальна з разових | Середньо- добова | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Пил (завислі речовини) | 0,5 | 0,15 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 1,1 | 0,9 | 1,6 | 2,8 | 1,4 | 1,4 | 1,4 |
| Оксид сірки (IV) | 0,50 | 0,05 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,2 |
| Oксид азоту(IV) | 0,20 | 0,04 | 2,0 | 2,2 | 2,0 | 2,2 | 2,0 | 2,2 | 1,9 | 1,4 | 1,2 | 1,3 |
| Оксид вуглецю (II) | 5 | 3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 1,4 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,6 |
| Фенол | 0,01 | 0,003 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,3 | 2,3 | 1,5 | 1,5 | 1,8 | 1,5 | 1,6 |

Також, для кожного з прогнозів була розрахована відносна похибка вимірювання (формула 2.2):

**δ** **=** **(∆X / X)** **\*** **100 % , (2.2)**

**де: ∆х**– абсолютна похибка вимірювань; x – дійсне або виміряне значення величини.

Виконавши процес вимірювання, отримали результат вимірювання, який не може бути абсолютно точно рівний істинному значенню фізичної величини. Причиною появи похибок є, з одного боку, недосконалість засобів вимірювання і неточність передачі робочим засобом вимірювання розмірів одиниць відповідних фізичних величин. Недосконалість засобів вимірювання проявляється як у випадкових, незакономірних вимірюваннях результату при повторенні експерименту в однакових умовах, так і в зміні результату вимірювання внаслідок відмінності умов проведення експерименту, наприклад, зміни температури навколишнього середовища, вологості повітря, зовнішніх електричних чи магнітних полів, напруги живлення мережі, наявності вібрацій і т. д.

## 2.2. Визначення стану поверхневих вод

На території Запорізької області державний моніторинг вод здійснюєть ся суб’єктами державного моніторингу: Запорізьким обласним центром з гідрометеорології, Басейновим управлінням водних ресурсів річок Приазов’я.

Лабораторні дослідження виконувались за санітарно-хімічними і мікробіологічними показниками. Оцінка якості води за допомогою хімічних досліджень включає використання різних елементів і молекул, розчинених або суспендованих у воді. Органолептичні властивості води поділяються на 2 підгрупи: фізикоорганолептичні (запах, смак і присмак, кольоровість, каламутність, температура) та хіміко-органолептичні (сухий залишок, водневий показник, хлориди, сульфати, загальна мінералізація) [41].

Були розраховані основні показники використання і відведення води та середнє багаторічне для кожного з показників. Також, для кожного з прогнозів була розрахована відносна похибка вимірювання за формулою 2.2.

Санітарний стан р. Дніпро за 2020 рік у порівнянні з показниками попередніх років залишився незадовільним як за санітарно-хімічними, так і за мікробіологічними показниками. За лабораторними дослідженнями 29,5% проб санітарно-хімічні показники перевищували гігієнічні нормативи, на мікробіологічні показники – відхилень 27,3%. За останні роки значно підвищились лужність води р. Дніпро, збільшилась кількість відхилень за показником «плаваючі домішки» за рахунок цвітіння річної води [27].

Аналіз результатів лабораторних досліджень свідчить, що найбільше антропогенне і техногенне навантаження і вплив на санітарний стан р. Дніпро відмічається у нижньому б'єфі річки – Олександрівському та Комунарському районах міста, на які приходяться 89% відхилень від їх загальної кількості.

У 2020 році санітарно-хімічні показники води водойм ІІ категорії не відповідали гігієнічним нормативам – 74,3% відібраних проб, за мікробіологічними показниками не відповідали санітарним нормам 39 % проб.

Моніторингові показники санітарного стану води Азовського моря за 2020 рік у порівнянні з показниками попередніх років дещо поліпшились як за санітарно-хімічними, так і за мікробіологічними показниками. За санітарно-хімічними показниками морської води 5,7% проб та за мікробіологічними показниками 0,5% проб не відповідали санітарним нормам [32].

При здійсненні моніторингу якості води пляжів міських, громадських, загального користування на мікробіологічні показники, відхилення від нормативних показників зареєстровано в 0,4 % проб морської та в 33,3% проб річкової води. На санітарно-хімічні показники відхилення від нормативних показників зареєстровано в 6,3% проб морської та в 27,4% проб річкової води.

## 2.3. Моніторинг стану радіаційного забруднення регіону

Запорізький обласний центр з гідрометеорології ЦГМ проводить спостереження за потужністю експозиційної дози гама випромінювання на місцевості в районі метеомайданчика на 7 метеорологічних станціях, які розташовані на території Запорізької області (у містах: Запоріжжя, Мелітополь, Гуляйполе, Бердянськ; смт Пришиб, с. Семенівка Пологівського району, с. Ботієве Приазовського району) [45].

Таблиця 2.3 – Динаміка потужності експозиційної дози гамма-випромінювання за даними спостережень метеорологічних станцій, які розташовані на території Запорізької області

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пункт спостережень | Гамма - фон, мкР / год | | |
| Рівень природного фону  (до аварії на ЧАЕС) | Максимальні та мінімальні результати щоденних вимірювань ПЕД за період 1991 – 2020рр. | Середне багаторічне за 2018 – 2020 рік |
| Відділ гідрології Запорізького ЦГМ (м. Запоріжжя) | 12 | 5 – 25 | 12 |
| Метеостанція Гуляйполе (м. Гуляйполе) | – | 6 – 19 | 12 |
| Метеостанція Кирилівка  (с. СеменівкаПологівського району) | – | 8 – 17 | 12 |
| Метеостанція Пришиб  (смт. Пришиб Михайлівського району) | 14 | 8 – 23 | 14 |
| Метеостанція Мелітополь (м. Мелітополь) | – | 6 – 18 | 10 |
| Морська гідрометеорологічна станція Бердянськ (м. Бердянськ) | – | 6 – 16 | 11 |
| Метеостанція Ботієве (с. Ботієве Приазовського району) | – | 5 – 20 | 12 |

За 2020 рік було обстежено 36,492 тис. га, відібрано 27 зразків. Жодного зразка з перевищенням допустимих норм не було виявлено. Щільність забруднення Сs137 зафіксована нижче 5 Кі/км2. Територія обстеження відноситься до умовно чистої зони.

Упродовж кожного року на 7 пунктах системи спостереження та лабораторного контролю (ССЛК) Запорізького обласного центру з гідрометеорології вчасно та якісно проводились спостереження за потужністю експозиційної дози гамма-випромінювання. Середньомісячний рівень радіації змінювався від 9 до 13 мкр/год [38].

Були розраховані показники середньосезонного радіоактивного забруднення атмосферного повітря Запорізької області 2019 – 2021 роки, та була розрахована відносна похибка вимірювання за формулою 2.2 для середньомісячного значення та максимально разового рівеня.

Досліджувані дані свідчать, про поступове зменьшення і нормалізацію дози гамма-випромінювання на території Запорізької області. Впродовж досліджуваних років ми спостерігаємо позитивну динаміку та відсутність перевищень максимальних разових концентрацій.

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

## 3.1. Оцінка стану середньосезонної концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі

Для переконання в тому, що підприємства Запорізької області додержуються державних стандартів якості атмосферного повітря нами було проведено дослідження, метою якого було виявити чи відповідають реальні показники якості повітря тим, які встановлені за законом. Для більшої достовірності ми обробили та порівняли данні деяких років.

Оцінка стану середньосезонної концентрації забруднюючих речовин атмосферного повітря у м. Запоріжжя здійснена за середньомісячними концентраціями у кратності перевищень середньодобових гранично-допустимих концентрацій по пріоритетним забруднюючим речовинам. Пріоритетними забруднюючими речовинами вважаються ті речовини, які вносять найбільший вклад в забруднення атмосферного повітря міста і контролюються на стаціонарних постах спостережень за забрудненням атмосферного повітря.

Оцінка стану атмосферного повітря за 2019 – 2021 рік здійснювалась за середньосезонними концентраціями у кратності перевищень середньодобових гранично-допустимих концентрацій по пріоритетним забруднюючим речовинам. Перелік середньосезонних концентрацій забруднюючих речовин по постах спостережень по відношенню до ГДК у місті Запоріжжя наведено у таблицях Б1– Б3 (додаток Б) та на рисунках 3.1 – 3.3 [39].

Пріоритетними забруднюючими речовинами вважаються ті речовини, які вносять найбільший вклад в забруднення атмосферного повітря міста і контролюються на стаціонарних постах спостережень за забрудненням атмосферного повітря.

Рисунок 3.1 – Середньосезонна концентрація забруднюючих речовин по постах спостереження 2019 р. по відношенню до ГДК, мг/м3 у м. Запоріжжя

Середньосезонні концентрації шкідливих речовин за 2019 рік в цілому по місту перевищували ГДК:

* по оксиду азоту (IV) – у 1,95 рази, Особливо небезпечні оксиди азоту в містах, де вони взаємодіють з вуглецями вихлопних газів, де утворюють фотохімічний туман - смог. Отруєний оксидами азоту повітря починає діяти з легкого кашлю. При підвищенні концентрації оксиду азоту (IV), виникає сильний кашель, блювота, іноді головна біль. При контакті з вологою поверхнею слизистої оболонки оксиди азоту утворюють кислоти, які приводять до набряку легенів;
* по фенолу спостерігались перевищення – у 2,0 рази. Навіть при дії мінімальних доз фенолу спостерігається чхання, кашель, біль голови, запаморочення, блідість, нудота, занепад сил. Тяжкі випадки отруєння характеризуються несвідомим станом, синюшністю, утрудненням дихання, нечутливістю рогівки, швидким, ледь відчутним пульсом, холодним потом, нерідко судомами. Смертельна доза для людини під час потрапляння всередину 1-10 г, для дітей 0,05-0,5 г;
* перевищення за іншими показниками не спостерігались.

Рисунок 3.2 – Середньосезонна концентрація забруднюючих речовин по постах спостереження 2020р по відношенню до ГДК, мг/м3 м. Запоріжжя

Середньосезонні концентрації шкідливих речовин за 2020 рік в цілому по місту перевищували ГДК по оксиду азоту(ІV) – у 1,41 рази, по фенолу – у 1,74 рази, перевищення за іншими показниками не спостерігались.

Рисунок 3.3 – Середньосезонна концентрація забруднюючих речовин по постах спостереження 2020 р. по відношенню до ГДК, мг/м3 м. Запоріжжя

Середньосезонні концентрації шкідливих речовин за 2021 рік в цілому по місту перевищували ГДК по оксиду азоту (IV) – у 1,65 рази, по фенолу – у 1,9 рази по пилу – в 1,05 рази, перевищення за іншими показниками не спостерігались [23].

Аналіз динаміки викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря свідчить про зменшення на 10,5% обсягів викидів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел в 2020 році порівняно з 2019 роком (рис.3.4).



Рисунок 3.4 – Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами м. Запоріжжя

Основними забруднювачами атмосферного повітря в регіоні залишаються підприємства чорної та кольорової металургії, теплоенергетики, хімії, машинобудування, на які припадає майже 90 % викидів від загальної кількості забруднюючих речовин по області .

Як свідчить динаміка викидів забруднюючих речовин по м. Запоріжжю та області, найбільший внесок в забруднення атмосферного повітря Запорізької області (60-70 %) вносять викиди забруднюючих речовин від стаціонарних джерел ПАТ «Запоріжсталь», ПрАТ «Дніпроспецсталь», ПрАТ «Український графіт», ПрАТ «Запоріжвогнетрив», ВП Запорізька ТЕС АТ «ДТЕК ДНІПРОЕНЕРГО» та інші.

В таблиці Б4 (додаток Б) та на рисунку 3.5, можемо побачити прогноз динаміки середньорічних концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі м. Запоріжжя, (в кратності ГДК), мг/м3. Прогноз на 2022-2030 роки, розраховувався, відносно даних, отриманих з 2016 по 2020 роки. Для розрахунку, нами була використана формула 2.1 та формула 2.2 для розрахунку відносної похибки вимірювання.

Рисунок 3.5 – Прогноз динаміки середньорічних концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі м. Запоріжжя, (в кратності ГДК), мг/м3

Отже, з отриманих даних можемо зазначити, що до 2030 року повинна зменшитись кратність оксиду азоту(IV) в атмосферному повітрі м. Запоріжжя по відношенню до ГДК на 23%, викиди осиду сірки(IV) на 89%, кількість фенольних викидів може залишитися незмінною, кратність оксиду вуглецю (IV) и пилу може зрости.

Таке прогнозоване зростання може бути пов’язане з тим, що оксид вуглецю (IV) утворюється при неповному згорянні палива в печах і двигунах внутрішнього згоряння. Важливим джерелом оксиду вуглецю (II) є автомобільний транспорт.

В результаті діяльності людини в атмосферу щорічно надходить 350-600х106 тонн чадного газу. Близько 56-62% цієї кількості припадає на частку автотранспорту (вміст оксиду вуглецю (IV) у вихлопних газах може досягати величини 12%).

Багаторічний моніторинг якості атмосферного повітря свідчить про стабільно високе його забруднення як на межі санітарно-захисних зон, так і в житлових районах.

Основною причиною забруднення атмосферного повітря м. Запоріжжя залишаються застарілі технології та устаткування, на базі яких функціонують підприємства і які не можуть забезпечити дотримання сучасних гігієнічних нормативів.

Основні підприємства міста побудовані в тридцяті роки минулого століття й функціонують по теперішній час. Відсутність постів спостережень за забрудненням атмосферного повітря на території області не дозволяє об‘єктивно оцінювати якість атмосферного повітря на території області. Запоріжжя - єдине місто в області, де проводяться дослідження стану атмосферного повітря по постам спостереження забруднення (ПСЗ).

Близько 150 хімічних сполук викидаються в атмосферу міста підприємствами, багато з них є речовинами 1-2 класів небезпеки (двоокис марганцю, бенз(а)пірен, з’єднання свинцю, хрому та ін.). Повітряохоронні заходи, що проводяться підприємствами-забруднювачами мають локальний характер, і не дозволяють досягти прийнятного екологічного ефекту, достатнього для поліпшення якості повітря області. У зв’язку з цим, для області життєво необхідною є модернізація промисловості, а саме металургії, а також підприємств у галузі енергетики.

Основні підприємства міста Запоріжжя розташовані на промисловому майданчику, який знаходиться в північно-східній частині. Таким чином, забруднення атмосферного повітря над основними районами міста відбувається при напрямках вітру від північно-західного через північ – до східного. При південному напрямку вітру забруднюється Заводський район, у якому, крім промислових підприємств, також мешкають люди. Південно-західний та західний вітер сприяє виносу забрудненого повітря за місто**.** Вітер, швидкість якого 0-4 м/с, забруднює місто незалежно від напрямку [38].

Таким чином, можна зробити висновок, що не дивлячись на встановлені законом ГДК перевищення, хоч і не значні, але спостерігаються. Для вирішення даної проблеми державі потрібно більш ефективно впливати на підприємства та установи-забруднювачі.

3.2 Аналіз впливу забруднюючих речовин на поверхневі води

Сучасний екологічний стан поверхневих водних об’єктів області формується під антропогенним впливом суб’єктів господарювання [35].

Найбільш суттєвими чинниками, що визначають екологічний стан водних об’єктів, є:

* скидання забруднених та недостатньо очищених зворотних вод через неефективну роботу очисних споруд або взагалі їх відсутність, особливо в житлово-комунальному господарстві (м. Оріхів, смт. Якимівка, м. Дніпрорудне та інші);
* змив забруднюючих речовин з урбанізованих територій. Ця проблема особливо актуальна для великих населених пунктів (м. Запоріжжя, м. Мелітополь, м. Бердянськ, м. Пологи, м. Оріхів , м.Токмак та інші);
* малі річки приймають дренажні води при захисті зрошуваних сільськогосподарських угідь, населених пунктів від підтоплення, з котрими до водних об’єктів вимиваються мінеральні солі, фосфати, органічні речовини, мінеральні добрива, пестициди і гербіциди;
* відсутність водоохоронних зон та прибережних смуг водних об'єктів; порушення режиму господарської діяльності в межах прибережних захисних смуг і водоохоронних зон;
* надмірна зарегульованість річок ставками і водосховищами;
* порушення правил експлуатації водозаборів та штучних водойм, в результаті чого не гарантується збереження санітарного мінімуму витрат води на нижче розташованих ділянках річок.

За результатами багаторічних спостережень суттєвого погіршення якості води малих річок не спостерігається, хоча їх загальний екологічний стан викликає занепокоєння в результаті забруднення стічними водами, замулення русел, зменшення водності через надмірну розораність і дуже низьку залісненість і залуженість їх водозборів [32].

Обсяг скидання зворотних вод у водні об’єкти у 2020 році склав 831,252 млн.м3, що на 11,652 млн.м3 більше, ніж у 2019 році, з них 11,597 млн.м3 забруднених. Обсяг відведення забруднених зворотних вод до водних об’єктів області складає 1,34 % від загального обсягу скидання.

Відсоток зібраної води з природних водних об’єктів у 2020 році відносно до середнього багаторічного зменшився на 4,6%. Споживання свіжої води (включаючи морську) – збільшилось на 0,7% в цілому. Витрати води при транспортуванні збільшились на 7,2%. Відсоток загального водовідведення зменшився на 4,1%, проте забруднених зворотних вод збільшилось на 74,3%, що свідчить про недосконалу систему очищення зворотних вод. Обсяг оборотної та повторнопослідовно використаної води зменьшився на 13,7%.

У порівнянні з попередніми роками в 2020 році спостерігається суттєве збільшення обсягів забору та використання води на потреби зрошення. У 2020 році на ці потреби з поверхневих водних об’єктів забрано 172,224 млн.м3, що на 18,124 млн.м3 більше, ніж у 2019 році. Одним із факторів збільшення забору та використання води є збільшення площі зрошення. Так, у 2020 році площа зрошення складала 70,8 тис.га, у 2019 році – 56,6 тис.га. Проте, споживання свіжої води на сільськогосподарські потреби та на ставково-рибне господарство зменшилося з 2010 року з 3,73 млн.м3 до 0,04 млн.м3 та з 38,25 млн.м3 до 16,48 млн.м3 відповідно.

В ході роботи нами було розроблено прогноз динаміки основних показників використання і відведення води, млн м3 на 2025 та 2030 роки (формула 2.2). Згідно з результатами розрахунку –таблиці В1, В2 (додаток В):

* водозабір з природних водних об’єктів до 2025 року зменшиться у 1,4 рази, а до 2030 у 1,6 рази;
* споживання свіжої води (включаючи морську) – до 2030 року зменшиться в 1,7 рази;
* обсяг оборотної та повторно використаної води залишиться незмінним, чи зросте, враховуючі темпи водокористування в галузі повторного використання води .

Потужність очисних споруд перед скиданням до водного об’єкта може залишитись незмінною, якщо на законодавчому рівні не запровадити критерії, що визначать норми перед скиданням до водного об’єкта.

Виходячі з основних показників використання і відведення води (рис.3.6), можна зазначити, що:

* + водозабір з природних водних об’єктів має тенденцію до спаду, що є позитивною динамікою;
  + за останні 20 років спостерігається зменьшення обсягу використання оборотної та повторнопослідовної використаної води, проте до 2030 року можливе збільшення обсягу використання оборотної та повторнопослідовної використаної води. Це пов’язано з удосконаленням очисних споруд та механізмів водоочищення. Через це водозабір з природних водних об’єктів буде зменьшено;

споживання свіжої води (включаючи морську) і загальне водовідведення також за останні 20 років зменьшилось, така позитивна динаміка повинна бути і в наступні 10 років.

Рисунок 3.6 – Основні показники використання і відведення води, млн.м3

Основними забруднювачами водних ресурсів є підприємства металургійної промисловості та житлово-комунального господарства [1].

Динаміка загального обсягу забору, використання та скиду зворотних вод по області, в першу чергу, залежить від найбільшого користувача водних ресурсів ВП «Запорізька ТЕС» ПАТ «ДТЕК Дніпроенерго», який працює на прямотоці. У 2020 році підприємством для виробництва електроенергії забрано з Каховського водосховища 796,215 млн. м3 свіжої води, що складає 70,20% від загального забору води по області.

Збільшення забору свіжої води у порівнянні з 2019 роком на 3,341 млн. м3 сталося за рахунок зменшення використання повторної води підприємством через погодні умови.

Підприємствами житлово-комунального господарства використано 62,91 млн. м3 свіжої води, що на 7,8% менше, за середнє багаторічне (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1 – Аналіз використання свіжої води та відведення зворотних вод за галузями економіки у 2018 – 2020 роках, млн. м3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Галузь економіки | 2018 | | | 2019 | | | 2020 | | |
| Використано води | В тому числі | | Використано води | В тому числі | | Використано води | В тому числі | |
| на побутово-питні потреби | на виробничі потреби | на побутово-питні потреби | на виробничі потреби | на побутово-питні потреби | на виробничі потреби |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Електроенерге-тика | 853,20 | 2,83 | 850,43 | 798,30 | 2,96 | 795,4 | 797,5 | 0,71 | 796,71 |
| Металургійна промисловість | 98,79 | 4,66 | 94,13 | 92,66 | 4,33 | 88,34 | 91,42 | 3,61 | 87,61 |
| Хімічна та нафтохімічна промисловість | 0,04 | 0,01 | 0,03 | 0,04 | 0,02 | 0,02 | 0,52 | 0,10 | 0,42 |
| Машинобуду-вання | 6,57 | 1,97 | 4,59 | 5,57 | 1,68 | 3,89 | 3,02 | 0,67 | 2,35 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Житлово-комунальне господарство | 70,89 | 51,79 | 18,72 | 70,88 | 52,22 | 18,16 | 62,91 | 47,0 | 15,83 |
| Сільське господарство | 160,80 | 1,32 | 1,19 | 161,00 | 1,10 | 1,43 | 174,4 | 0,93 | 1,11 |
| Харчова промисловість | 3,06 | 0,22 | 2,84 | 3,02 | 0,22 | 2,80 | 2,82 | 0,18 | 2,64 |
| Транспорт | 0,51 | 0,32 | 0,19 | 0,51 | 0,31 | 0,20 | 0,44 | 0,25 | 0,19 |
| Промисловість будівельних матеріалів | 0,41 | 0,06 | 0,25 | 0,38 | 0,06 | 0,22 | 0,35 | 0,06 | 0,19 |
| Інші галузі\* | – | – | – | 0,65 | 0,46 | 0,54 | 21,14 | 8,39 | 9,15 |
| Всього | 1199,0 | 66,28 | 973,5 | 1133,0 | 63,35 | 911,0 | 1154,4 | 61,9 | 916,4 |

Продовження таблиці 3.1

До підприємств електроенергетики можна віднести 45 водокористувачів, з них ВП «Запорізька ТЕС» ПАТ «ДТЕК Дніпроенерго» та ВП «Запорізька АЕС» ДП НАЕК «Енергоатом» та ін., якими в 2020 році використано 8797,42 млн.м3 води, що на 55,78 млн.м3 менше, ніж у 2018 році .

Найбільш водоємкими галузями економіки області є:

* електроенергетика – використано 797,417 млн.м3 води, що складає 69,07 % загального обсягу використаної води;
* сільське господарство (з урахуванням потреби у зрошенні) – відповідно 174,407 млн.м3 та 15,11 %;
* металургія – відповідно 91,417 млн.м3 та 7,92 %;
* житлово-комунальний сектор – відповідно 62,908 млн. м3 та 5,45 %.

Головним забруднювачем водних об’єктів області ПАТ «Запорізький металургійний комбінат «Запоріжсталь» припинено скидання недостатньо очищених зворотних вод. Починаючи з 2019 року, категорія якості зворотних вод підприємства відповідає нормативним показникам і відноситься до категорії нормативно-очищених.

У 2020 році підприємством у р. Дніпро відведено 52,754 млн.м3 зворотних вод, що на 1,362 млн.м3 менше, ніж у 2019 році, з них нормативно чистих без очистки - 4,324 млн.м3 проти - 4,461 млн.м3 у 2019 році, нормативно очищених - 48,430 млн.м3 проти - 49,665 млн.м3 у 2019 році.

Таблиця 3.2 – Аналіз багаторічних даних використання свіжої води та відведення зворотних вод за галузями економіки у 2018 – 2020 роках

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Галузь економіки | Середні багаторічні показники 2018 – 2020 р, млн. м3 | | | Частка 2020 р. відносно середнього багаторічного, % | | |
| Використано води | В тому числі | | Використано води | В тому числі | |
| на побутово-питні потреби | на виробничі потреби | на побутово-питні потреби | на виробничі потреби |
| Електроенергетика | 816,31 | 2,16 | 814,18 | 97,69 | 32,57 | 97,85 |
| Металургійна промисловість | 94,29 | 4,20 | 90,03 | 96,95 | 85,90 | 97,32 |
| Хімічна та нафтохімічна промисловість | 0,20 | 0,04 | 0,16 | 260,13 | 240,98 | 264,78 |
| Машинобудування | 5,05 | 1,44 | 3,61 | 59,80 | 46,67 | 65,06 |
| Житлово-комунальне господарство | 68,23 | 50,35 | 17,57 | 92,20 | 93,43 | 90,08 |
| Сільське господарство | 165,40 | 1,12 | 1,25 | 105,44 | 83,47 | 89,36 |
| Харчова промисловість | 2,97 | 0,21 | 2,76 | 95,11 | 86,82 | 95,71 |
| Транспорт | 0,49 | 0,29 | 0,19 | 90,52 | 85,81 | 97,57 |
| Промисловість будівельних матеріалів | 0,38 | 0,06 | 0,22 | 92,89 | 104,35 | 87,52 |
| Всього | 1162,15 | 63,86 | 933,63 | 99,34 | 97,01 | 98,15 |

ТОВ «Запорізький титано-магнієвий комбінат» у звітному році відведено до водних об’єктів 1,234 млн.м3 зворотних вод, з них 0,522 млн.м3 недостатньо очищених зворотних вод.

Сумарний обсяг скидання недостатньо очищених зворотних вод у водні

об’єкти області іншими водокористувачами у 2020 році склав 0,200 млн.м3.

Виходячі з даних таблиці 3.2, можна зазначити, що у 2020 році, порівняно з середнім багаторічним зменьшилось використання води в таких галуяхі економіки:

* електроенергетика – на 2,31%;
* металургійна промисловість – на 3,05 %;
* машинобудування – на 40,2 %;
* житлово-комунальне господарство – 7,8 %;
* харчова промисловість – 4,89%;
* транспорт – 9,48%;
* промисловістьбудівельних матеріалів – 7,11%.

Проте, можна спостерігати негативну динаміку, а саме, зростання використування води такими галузями економіки: хімічна та нафтохімічна промисловість – 160 %, що свідчить про розвиток хімічної промисловості регіону; сільське господарство – 5,44 %, через несприятливі погодні умови, які призвели до більшого водокористування.

Також, причиною надмірного водокористування є неякісна очистка зворотних вод, через застарілі технології очищення стічних вод, фізичну та моральну зношеність обладнання, несвоєчасне проведення поточних та капітальних ремонтів, відсутність дієвих економічних стимулів для будівництва нових очисних споруд в промисловому секторі, відсутність коштів на оновлення, розширення та підтримання в належному стані очисних споруд в житлово-комунальному господарстві.

## 3.3 Оцінка впливу радіоактивного забруднення на стан атмосферного повітря

Однією з характеристик забруднення атмосферного повітря є рівень радіації.

За 2020 рік було обстежено 36,492 тис. га, відібрано 27 зразків. Жодного зразка з перевищенням допустимих норм не було виявлено. Щільність забруднення Сs137 зафіксована нижче 5 Кі/км2. Територія обстеження відноситься до умовно чистої зони.

Нами було розраховано cередньосезонне радіоактивне забруднення атмосферного повітря Запорізької області 2019 – 2021 р Гамма-фон, мкР/год ( таблиця 3.3, рисунок 3.9).

Для розрахунку середньосезонного радіоактивне забруднення атмосферного повітря Запорізької області 2019 – 2021 р Гамма-фон, мкР/год, нами були опрацьовані дані за 3 роки (2019 – 2021 роки). Також для кожного значення нами була розрахована відносна похибка вимірювання.

Необхідність розрахунку відносної похибки вимірювання пояснюється тим, що виконавши процес вимірювання, отримали результат вимірювання, який не може бути абсолютно точно рівний істинному значенню фізичної величини. Причиною появи похибок є, з одного боку, недосконалість засобів вимірювання і неточність передачі робочим засобом вимірювання розмірів одиниць відповідних фізичних величин. Недосконалість засобів вимірювання проявляється як у випадкових, незакономірних вимірюваннях результату при повторенні експерименту в однакових умовах, так і в зміні результату вимірювання внаслідок відмінності умов проведення експерименту, наприклад, зміни температури навколишнього середовища, вологості повітря, зовнішніх електричних чи магнітних полів, напруги живлення мережі, наявності вібрацій і т. д.

За даними ВП «Запорізька АЕС» ДП НАЕК «Енергоатом» значення потужності дози гамма-випромінювання по вимірювальних каналах ІВС «Кільце» перебувають на рівні «фонових» значень, характерних для даного регіону.

Таблиця 3.3 – Середньосезонне радіоактивне забруднення атмосферного повітря Запорізької області 2019 – 2021 р Гамма-фон, мкР/год

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Рівень природного фонду | Середньомісячне значення | Максимально разовий рівень |
| Січень 2019 | 12 | 13±1 | 16±1,5 |
| Квітень 2019 | 12 | 13±1 | 15±1,4 |
| Липень 2019 | 12 | 14±1,3 | 16±1,6 |
| Жовтень 2019 | 12 | 14±1,3 | 17±1,6 |
| Січень 2020 | 12 | 15±1,4 | 17±1,6 |
| Квітень 2020 | 12 | 14±1,3 | 16±1,5 |
| Липень 2020 | 12 | 11±1 | 16±1,61 |
| Жовтень 2020 | 12 | 11±1 | 16±1,5 |
| Січень 2021 | 12 | 11±1 | 12±1 |
| Квітень 2021 | 12 | 12±1 | 14±1,3 |
| Липень 2021 | 12 | 13±1 | 17±1,6 |
| Жовтень 2021 | 12 | 11±1 | 16±1,5 |
| середне за 2021 рік | 12 | 11,75±1 | 14,75±1,33 |
| Середне багаторічне 2019-2021 р. | 12 | 12,67±1,15 | 15,67±1,15 |
| Частка 2021 р. відносно Середнього багаторічного | 100 | 92,8±8,3 | 92,8±8,6 |

Найбільший максимально-разовий рівень Гамма-фону, мкР/год за останні роки спостерігався о жовтні та січні 2020 року, та у липні 2021 року.

Протягом року радіаційний стан на території Запорізької області залишався стабільним. За даними 7 пунктів станцій спостережень та лабораторного контролю потужність експозиційної дози гама випромінювання змінювалась у межах 5-25 мкр/год, що близько до природних рівнів.

У жовтні 2021 року значення газо-аерозольних викидів не перевищували встановлених ВП «Запорізька АЕС» ДП НАЕК «Енергоатом» адміністративнотехнологічних, контрольних і допустимих рівнів. Середньодобові значення потужності дози гамма-випромінювання по вимірювальним каналам ІВС «Кільце», мкР/год:

* проммайданчик ВП «Запорізька АЕС» ДП НАЕК «Енергоатом» - 10,3 мкР/год;
* 30-кілометрова зона спостереження ВП «Запорізька АЕС» ДП НАЕК «Енергоатом» - 7,9 мкР/год.

Рівень природного фонду впродовж останніх років залишається незмінним, сезоннсть на даний фактор також не впливає.

Виходячи з отриманих даних, можна зазначити, що рівень радіаційного забруднення природного фонду за останні три роки залишився незмінним. Середньомічячне значення коливається від 11 до 15 мкР/год, частка 2021 р. відносно середнього багаторічного зменшилася на 8,2%, що свідчить про покращення радіаційного фону. Це відбувається завдяки своєчасному контролю за додержанням норм законодавства [4].

Максимально разовий рівень коливається від 12 до 17 мкР/год, що не перевищує державні стандарти, тому радіаційний стан Запорізької області можна вважати задовільним та безпечним.

На рисунку 3.9, можна побачити середньосезонне радіоактивне забруднення атмосферного повітря Запорізької області 2019 – 2021 р Гамма-фон, мкР/год.

Рисунок 3.9 – Середньосезонне радіоактивне забруднення атмосферного повітря Запорізької області 2019 – 2021 р Гамма-фон, мкР/год

Виходячі з даного графіку (рисунок 3.9) , можна зазначити, що лінія тренда середньосезонного радіоактивного забруднення атмосферного повітря Запорізької області з 2019 по 2021 прямує на спад. Це свідчить про позитивну динаміку стану радіаційної безпеки регіону.

Отже, середньомісячні значення радіоактивного забруднення атмосферного повітря Запорізької області за останні 2 роки пішли на спад, лише у липні 2021 року спостерігалося зростання. Також в літній сезон зростає максимально разовий рівень радіоактивне забруднення атмосферного повітря Гамма-фон, мкР/год, це пов’язано зі зростанням температури атмосферного повітря, та випромінюванням сонячної енергії.

## ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

## 

Розробка рекомендацій запобігання захворювання зорових аналізаторів:

Штучне освітлення в приміщеннях, для роботи за ПК, повинно забезпечуватися загальною рівномірною системою освітлення. У виробничих і адміністративно-громадських приміщеннях слід застосовувати комбіновані системи для освітлення (крім загального освітлення встановлюються локальні світильники для освітлення робочої поверхні працівника).

Освітленість поверхні столу в зоні розміщення робочого місця повинна становити 300 – 500 люмен. Освітлення не повинно створювати відблисків на поверхні екрану. Освітленість поверхні екрану не повинна перевищувати 300 люмен. Як джерела світла при штучному освітленні слід використовувати в основному люмінесцентні лампи і компактні люмінесцентні лампи.

При установці відбитого освітлення у виробничих і адміністративно-громадських приміщеннях допускається використання металогалогенних ламп. Лампи розжарювання, в тому числі галогенні, можуть використовуватися в місцевих освітлювальних приладах. Використання ламп без розсіювачів і екрануючих решіток не допускається.

Для виникнення зорового сприйняття об'єкта зоровий аналізатор реалізує певні функції: світлосприйняття, контрастну чутливість і гостроту зору. Саме ці функції дозволяють візуально сприймати форму, розмір та яскравість розглянутого об'єкта.

Світловіддача – це здатність ока до сприйняття яскравості активних світлових подразників. Найнижча яскравість, яка викликає сприйняття світла в темних умовах, – це є поріг сприйняття світла. Зворотня величина порога сприйняття світла називається світлочутливістю ока. Поріг сприйняття світла залежний від кутового розміру подразника (тобто, чим більше розмір розглянутого об'єкта, тим вище чутливість, й навпаки).

Зоровий аналізатор здатний до регулювання світлочутливості в залежності від рівня освітленості. Ця здатність ока називається зорової адаптацією.

Для захисту, від прямих сонячних променів, що створюють відблиски на екрані, на вікнах приміщення повинні бути встановлені певні сонцезахисні пристрої. Екран монітора потрібно розташовувати так, щоб світло з вікна падало збоку на робоче місце, бажано що б це було зліва [58].

У приміщеннях, для експлуатації ПК, необхідно проводити вологе прибирання щодня та регулярне провітрювання на протязі робочого дня. Видаляти пил з екрану мінімум один раз на день та більше. Користувачі ПК повинні носити одяг з натуральних матеріалів, або комбінацію натуральних і штучних волокон.

Таблиця 4.1 – Норми освітленості в приміщеннях з встановленими ПК

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Характеристика зорової роботи | Розмір об'єкта розрізнення, мм | Розряд зорової роботи | Підрозряд | Освітленість, лк | | Природне освітлення КПО, % | |
| Комбіноване освітлення | Загальне освітлення | Верхнє або комбіноване | Бокове |
| Висока точнічть | 0,3–0,5 | III | а | 2000 | 500 | – | – |
| б | 1000 | 300 |
| в | 750 | 300 |
| г | 400 | 200 |
| Середня точність | 0,5–1,0 | IV | а | 750 | 300 | 4 | 1,5 |
| б | 500 | 200 |
| в | 400 | 200 |
| г | – | 200 |

Як джерело для штучного освітлення в приміщеннях, де встановлені ПК, доцільно використовувати відомі люмінесцентні лампи. У місячних світильниках можна використовувати також лампи розжарювання. Освітленість робочого місця в горизонтальній площині на висоті 0,8 м від рівня підлоги повинна становити не менше 400 люкс. Вертикальна освітленість в площині екрану становить до 200 люкс. Для зниження інтенсивності зору потрібно обов'язково забезпечити досить рівномірний розподіл яскравості по робочій поверхні монітора і навколишнього простору. Вимоги до природного і штучного освітлення наведені у ДБН В.2.5- 28:2018 (таблиця 4.1).

На суб’єкт дослідження, що працює за комп’ютерною технікою, можуть впливати зазначені шкідливі фактори. Проаналізувавши всі фактори впливу було розраховано показники мікроклімату, що не перевищують санітарно-гігієнічні норми. Застосування додаткових заходів на робочому місці не потрібне. Для профілактики захворювань потрібно дотримуватись режимів праці та відпочинку. Для відновлення водяного балансу рекомендується вживати підсолену (0,5% NаCl) воду (30 мл/кг маси людини), білково-вітамінний напій

Пожежна безпека:

Пожежна безпека – це стан об'єкта, при якому з регульованою ймовірністю виключена можливість виникнення і розвитку пожежі та впливу його небезпечних факторів на людей, а матеріальні цінності є захищеними. Причинами пожеж і вибухів, які, ймовірно, існують на підприємстві, є: порушення правил та нормпожежної безпеки, й недотримання вимог Закону «Про пожежну безпеку» [42].

Відповідно до положень Закону України «Про пожежну безпеку» (ст. 4 – 7) правила пожежної безпеки в Україні обов'язкові для всіх центральних і місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ та організацій (незалежно від виду їх діяльності та форми власності), посадових осіб і громадян.

Правила встановлюють загальні вимоги пожежної безпеки, які поширюються на всі підприємства, установи, організації та інші об'єкти, а також житлові будівлі, які експлуатуються, перебувають у стадії будівництва, реконструюються, переоснащуються технічно і розширюються, але за винятком підземних споруд і транспортних засобів, до яких вимоги визначені в спеціальних нормативних документах.

Забезпечуючи пожежну безпеку, слід також дотримуватися стандартів,

будівельних норм і правил для електроустановок і ДНАОП 0.00-1.32-01 «Правила для електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок», стандарти технологічного проектування та інші нормативні акти, виходячи зі сфери їх застосування, що регламентують вимоги пожежної безпеки.

Під пожежною безпекою об'єкта розуміється такий стан, при якому з регульованою ймовірністю виключається можливість появи і розвитку пожежі, а також вплив небезпечних факторів пожежі на людське життя, а матеріальні цінності захищені.

Всі заходи організаційно-технічного характеру на об'єкті можна розділити на: організаційно-технічні, режимні і експлуатаційні.

До організаційних заходів пожежної безпеки відносяться: організація пожежної охорони на об'єкті, потім проведення інструктажу з пожежної безпеки з подальшим пожежно-технічним мінімумом, використання наочних засобів пожежної пропаганди і агітації, організація добровільних пожежних дружин і пожежно-технічних комісій, проведення своєчасних перевірок, перевірок стану пожежної безпеки приміщень об'єкту, будівель, та самого об'єкта в цілому та ін.

До технічних заходів відносяться: суворе дотримання правил і норм, які визначені чинними нормативними документами з реконструкції приміщень, будівель та споруд, технічного переозброєння виробництва, експлуатації або можливого переобладнання електричних мереж, систем опалення, вентиляції, освітлення приміщення та ін.

Заходи щодо безпеки передбачають: заборону куріння і використання відкритого вогню в недозволених місцях, суворе недопущення появи сторонніх осіб у вибухонебезпечних приміщеннях або об'єктах, регулювання пожежної безпеки, при проведенні вогневих робіт і т. д.

Оперативні заходи включають своєчасні профілактичні огляди, випробування, ремонт технологічного і допоміжного обладнання, а також інженерних споруд, до складу яких входять: електромережі, електроустановоки, системи опалення та вентиляції приміщень.

Протипожежна система – це сукупність організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на запобігання виникненню умов, необхідних для виникнення пожежі [24].

Протипожежний захист об'єкта повинен здійснюватися за наступними

напрямками:

1. Обмеження по розмірам і поширенню пожеж:

* розміщення будівель, споруд на об'єкті з дотриманням протипожежних перерв та інших обов'язкових вимог пожежної безпеки;
* дотримання певних обмежень по поверховості будівель і площі кожного з поверхів;
* правильне планування, розміщення виробничих приміщень об'єкту, приміщень та секцій всередині будівлі;
* розміщення пожежонебезпечних процесів і обладнання в окремих ізольованих приміщеннях, відсіках та в камерах;
* підбір будівельних конструкцій необхідного ступеня вогнестійкості;
* установка протипожежних бар'єрів в будівлях, системах вентиляції, паливних і кабельних комунікацій;
* обмеження відтоку і поширення легкозаймистих і горючих рідин у разі виникнення пожежі;
* монтаж систем автоматичної сигналізації й пожежогасіння.

1. Обмеження розвитку пожеж:

* обмеження об'єму горючих речовин, які знаходяться одночасно в цьому приміщенні;
* використання оздоблювальних будівельних і конструкційних матеріалів, зі стандартними характеристиками вибухопожежонебезпеки;
* аварійна вентиляція легкозаймистих рідин і газів;
* своєчасне звільнення приміщень від усіх залишків горючих матеріалів;
* використання спеціального обладнання з підвищеним захистом (від пошкоджень для пожежонебезпечних речовин).

3. Забезпечення безпечної евакуації (людей та майна):

* вибір такого об'ємно-планувального і конструктивного рішення будівлі, щоб евакуація людей була завершена до досягнення гранично допустимих рівнів пожежонебезпечних факторів;
* використання будівельних конструкцій будівель та споруд, відповідних ступенів вогнестійкості, з тим щоб вони зберігали свої несучі та огороджувальні функції на протязі усього періоду евакуації;
* вибір певних відповідних засобів колективного та індивідуального захисту на такий випадок;
* застосування аварійного відключення обладнання та усіх комунікацій;
* встановлення систем противодимного захисту, що запобігають задимленню шляхів для евакуації людей;
* влаштування необхідних шляхів евакуації, таких як: коридори, сходові клітки, зовнішні пожежні сходи, також їх раціональне розміщення та належне технічне обслуговування.

4. Створення усіх умов для успішного гасіння пожеж:

* монтаж систем пожежної автоматики в будівлях, приміщеннях;
* забезпечення приміщень нормованою кількістю первинних засобів пожежогасіння;
* облаштування та утримання території підприємства, під'їздів до будівельних споруд, пожежних резервуарів, гідрантів у належному стані.

Безпека під час надзвичайних ситуації

Причинами виникнення загоряння і вибуху в приміщенні можуть бути:

* перенавантаження електрообладнання та його нагрівання;
* коротке замикання при пошкодженні електроізоляції електрообладнання;
* механічне пошкодження електромережі; накопичення зарядів статичної електрики;
* прямий удар блискавки в будівлю;
* занесення високих потенціалів блискавки в приміщення.

Для усунення причин виникнення загорання і вибуху у приміщенні вживаються наступні заходи і засоби:

* застосування первинних засобів гасіння пожеж – вогнегасників;
* передбачено аварійне відключення установок у випадку виникнення загорання;
* встановлений блискавкозахист за допомогою стрижньового блискавковідводу.

В разі аварійної ситуації забороняється допускати сторонніх осіб в небезпечну зону, повідомити про те, що сталося керівника робіт. Особи, які зайняті ліквідацією аварії, повинні бути забезпечені індивідуальними засобами захисту. При виникненні пожежі викликати пожежну частину та приступити до гасіння підручними засобами пожежогасіння. Якщо є потерпілі надавати їм першу медичну допомогу; при необхідності викликати швидку допомогу.

З метою оптимізації процесу пожежогасіння у випадку виявлення полум’я в приміщенні знаходяться первинні засоби пожежогасіння (пожежний iнвентар: покривала з негорючого теплоiзоляцiйного полотна, грубововнянi тканини, ящики з пiском, пожежнi вiдра, совковi лопати; пожежний iнструмент: гаки, ломи, сокири тощо; вогнегасники) у спеціально відведеному місці, про місце розташування якого інструктують всіх працівників лабораторії.

Приміщення обладнане пожежною сигналізацією, а також розміщено план евакуації при виникненні пожежі.

## ВИСНОВКИ

1. Отже, в ході виконання кваліфікаційної роботи магістра, нами було досліджено національну та регіональну екологічну політику. На основі чинного законодавства України можна зробити висновок про те, що моніторинг – це частина державного моніторингу довкілля, який є системою спостережень, збирання, оброблення, передавання, збереження та аналізу інформації про стан довкілля, прогнозування його змін і розроблення науково-обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень про запобігання негативним змінам стану довкілля та дотримання вимог екологічної безпеки.
2. Проаналізували, як проводиться моніторинг стану якості атмосферного повітря, поверхневих вод та радіаційного забруднення м.Запоріжжя. Для здійснення моніторингу атмосферного повітря та поверхневих вод України розроблена низка заходів та показників, що дозволяють всебічно проводити моніторинг та одержувати своєчасну достовірну інформацію.

Результати аналізу довели, що, не дивлячись на інтергацію українського законодавства до Європейських стандартів та перехід до вимог Директив та Регламентів ЄС, що встановлюють загальні правила та стандарти, які повинні бути відображені у внутрішньодержавному праві, все ще спостерігаються значні відхілення від зазначених норм ГДК.

1. Нами була розроблена оцінка стану середньосезонної концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі.

Аналіз динаміки викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря свідчить про зменшення на 10,5 % обсягів викидів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел в 2020 році порівняно з 2019 роком.

Отже, з отриманих даних можемо зробити прогноз, що до 2030 року повинна зменшитись кратність оксиду азоту(IV) в атмосферному повітрі м. Запоріжжя по відношенню до ГДК на 23%, викиди оксиду сірки(IV) на 89%, кількість aенольних викидів може залишитися незмінною, кратність оксиду вуглецю и gилу може зрости.

1. Нами було оцінено вплив забруднюючих речовин на поверхневі води.

В ході роботи нами було розроблено прогноз динаміки основних показників використання і відведення води, млн. м3 на 2025 та 2030 роки. Згідно з результатами розрахунку, водозабір з природних водних об’єктів до 2025 року зменшиться у 1,4 рази, а до 2030 у 1,6 рази. Споживання свіжої води (включаючи морську) – до 2030 року зменшиться в 1,7 рази. Обсяг оборотної та повторнопослідовно використаної води залишиться незмінним, чи зросте, враховуючі темпи водокористування в галузі повторного використання води .

1. Розробили оцінку впливу радіоактивного забруднення на стан атмосферного повітря.

Найбільший максимальноразовий рівень Гамма-фону, мкР/год за останні роки спостерігався о жовтні та січні 2020 року, та у липні 2021 року.

Рівень природного фонду впродовж останніх років залишається незмінним, сезоннсть на даний фактор також не впливає.

Середньомісячні значення радіоактивного забруднення атмосферного повітря Запорізької області за останні 2 роки пішли на спад, лише у липні 2021 року спостерігалося зростання. Також в літній сезон зростає максимально разовий рівень радіоактивне забруднення атмосферного повітря Гамма-фон, мкР/год, це пов’язано зі зростанням температури атмосферного повітря, та випромінюванням сонячної енергії.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Рекомендації виробництву, для захисту атмосферного повітря:

* мінімізація та запобігання викидів шкідливих речовин в атмосферу шляхом застосування промисловими підприємствами екологічних фільтрів;
* перехід на експлуатацію екологічного транспорту та техніки;
* контрольована утилізація сміття, особливо це стосується спалення побутових відходів;
* впровадження комплексних «зелених» альтернатив, які б були корисні не лише для повітря, а і для здоров’я людини (наприклад, мотивувати людей використовувати велосипеди, оскільки це корисно і для екології, і для самопочуття);
* розробка екологічно орієнтованого законодавства та програми.

1. Комплекс заходів, що пропонуєтья виробництву, щодо збереження якості поверхневих вод:

* здійснення агротехнічних, агролісомеліоративних та гідротехнічних протиерозійних заходів, а також створення для організованого відводу поверхневого стоку відповідних споруд (водостоки, перепуски, акведуки тощо) під час будівництва і експлуатації шляхів, залізниць та інших інженерних комунікацій;
* запобігання евтрофікації та забрудненню водних об’єктів нітратами;
* впровадження водозберігаючих технологій, а також здійснення передбачених цим Кодексом водоохоронних заходів на підприємствах, в установах і організаціях, розташованих у басейні річки.

1. Результати даної кваліфікаційної роботи магістра можуть бути використані при викладанні навчальних дисциплін: моніторинг якості довкілля; екологічне право, урбоекологія .

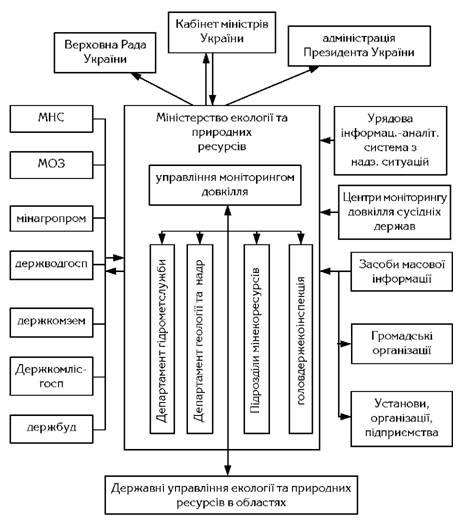
## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Закон України «Про охорону навколишнього середовища». Київ: ВВР №41, 1991. 421 с.
2. Закон України «Основи законодавства України про охорону здоров'я» від 19.11.1992 р. № 2801-XII.
3. Постанова КМУ «Про затвердження Порядку розроблення та затвердження нормативів гранично-допустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел» від 28.12.2001 р. № 1780.
4. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» .
5. Постанова від 9 березня 1999 р. N 343 Київ Про затвердження порядку організації та проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря.
6. Положення про державну систему моніторингу довкілля, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 30 березня 1998 р. № 391.
7. ISO/IEC 17025:2017 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.iso.org/standard/66912.html.
8. Постанова КМУ «Про Порядок розроблення та затвердження нормативів екологічної безпеки атмосферного повітря» від 13.03.2002 р. № 299.
9. Безуглая Э. Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах. Львов: Гидрометеоиздат, 2017. 200 с.
10. Моніторинг та оцінювання екологічних ризиків техногенного походження. Аналітична доповідь. Київ. Національний інститут стратегічних досліджень, 2012. 52 с.
11. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України «Про затвердження нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел» від 27.06.2006 р. № 309.
12. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Запорізькій області у 2018 році. 23 с.
13. Communication «The Clean Air for Europe (CAFE) Programme: Towards a Thematic Strategy for Air Quality» COM(2001).245. [In English].
14. Бойчук Ю. Д., Солошенко Е. М., Бугай О. В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навч. посіб. – 2-ге вид., стереотип. Суми: Унів. книга, 2003. 284 с.
15. Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1486474738782&uri=CELEX:02008L0050-20150918.
16. Заєць І. О. Екологічне законодавство України. Київ: Юрінком, 2016. 413 с.
17. [Environmental Indicators and Indicators-Based Assessment Reports: Eastern Europe, Caucasus and Central Asia](https://books.google.com.ua/books?id=K65A8OxDm8sC&pg=PA30&lpg=PA30&dq=%D0%94%D0%B8%D1%80%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%B0+%D0%BE+%D0%BA%D0%B0%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5+%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%8B+98/83/%D0%95%D0%A1&source=bl&ots=FrV1C9nyvT&sig=JLXszVQIk_sq4I3_9-byt1TjIo4&hl=ru&sa=X&ved=0ahUKEwjE8e7p-PLVAhXjNpoKHQ0qCYU4ChDoAQg2MAM#v=onepage&q=%D0%94%D0%B8%D1%80%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%B0%20%D0%BE%20%D0%BA%D0%B0%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%20%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%8B%2098/83/%D0%95%D0%A1&f=false). – United Nations Publications, 2007-2017. 124 с.
18. Баскаков О.И., Жутяева Т. С., Лукашенко Ю. И. Локационные методы исследования объектов и сред. Москва : Академия. 2011. 384 с.
19. Положення про державну систему моніторингу довкілля.Київ, КНУ №391 від 30.03.1998. 300 с.
20. Положення про міжвідомчу комісію з питань моніторингу довкілля.Київ: ОВУ №47, 2001. 536 c.
21. Постанова КМУ «Про утворення Національного агентства екологічних інвестицій України» від 12. 04.2007 р. № 612.
22. European Union emission inventory report 1990–2008 under the UNECE Convention on Longrange Transboundary Air Pollution (LRTAP). [In English].
23. Міністерство екології та природних ресурсів України: Матеріали Національної доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2009 році. Київ: Центр екологічної освіти та інформації, 2018. 383 с.
24. Экология города. Под ред. Стольберга Ф.В. Київ: Юрайт, 2014. 640 с.
25. European Union emission inventory report 1990–2008 under the UNECE Convention on Longrange Transboundary Air Pollution (LRTAP).
26. Жиравецький Т.М., Кравченко О.В. Правова охорона атмосферного повітря: практичні аспекти. Львів: ЕПЛ, 2011. 120 с.
27. ISO 9001:2016 Quality management systems – Requirements [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.iso>. org/standard/62085.html.
28. Указ Президента України «Про затвердження Положення про Державну екологічну інспекцію» від 13.04.2011 р. №454. 2011.
29. Sixth Environment Action Programme (EAP), «Environment 2018: Our future, Our choice». [In English].
30. Наказ Мінприроди України «Про затвердження Переліку типів устаткування, для яких розробляються нормативи гранично-допустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел» від 16.08.2004 р. № 317.
31. Офіційний сайт Міністерства екології та природних ресурсів. URL: https://prod-ecology-portal.kitsoft.kiev.ua.
32. Методичні вказівки за принципами організації системи спостережень і контролю за якістю води водойм і водотоків Держкомгідромету в рамках ОГСНК, 2009. 15 с.
33. Беляєва І.В. Заходи щодо удосконалення системи моніторингу атмосферного повітря. *Матеріали міжнародної наук.-практ. конф. «Екологія: наука, освіта, природоохоронна діяльність.»* . Київ: Наук. світ, 2007. 124–125 с.
34. Микієвич М.М. Європейське право навколишнього середовища. Львів, 2004. 256 с.
35. Біологічний контроль навколишнього середовища. Біоіндикація та біотестування. Москва: Академія. 2010. 288 с.
36. Величко О.М., Гало М., Дудич І.І., Шпеник Ю.О. Основи екології та моніторинг довкілля. Навчальний посібник. Ужгород: УжНУ, 2001. 285–331 с.
37. Галла-Бобик С.В. Моніторинг забруднення атмосферного повітря канцерогенними речовинами у Закарпатській області. Ужгород: *Вісник УжНУ. Серія Хімія.* Випуск 22, 2009. 143 – 147 с.
38. Гетьман А.П., Шульга М.В. Екологічне право України. Харків: Право, 2005. 456 с.
39. Зацерковний B.I. Геоінформаційний моніторинг атмосферного повітря Чернігівської області. *Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия «География».* Том 24 (63), 2011 г. №3, 74 – 84 с.
40. Земельний кодекс України від 25 жовтня 2001 р. №2768-ІІІ. Київ: ВВР, 2002. № 3–4. 27 с.
41. Наац В. І., Наац І. Е. Математичні моделі та чисельні методи в задачах екологічного моніторингу атмосфери. Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2010. 328 с.
42. Наказ «Про затвердження правил пожежної безпеки в Україні» № 1417 від 30.12.2014. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0252-15.
43. Націоналіна доповідь про стан навколишнього природного середовища Київ, 2015. 390 с.
44. Потапенко В.Г. Проблеми державної системи екологічного моніторингу в Україні та шляхи їх подолання. Аналітична записка. [Електронний ресурс] – Режими доступу: http://www.niss.gov.ua/articles/1038/.
45. Про державний контроль за використанням та охороною земель: Закон України від 19 червня 2003 р. № 963-VI. Відомості Верховної Ради. 2003. № 39. СТ.350.
46. Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля: Постанова КМ України від 30 березня 1998 р. № 391. Офіційний вісник України. № 13. 1998.
47. Про затвердження Положення про моніторинг земель : Постанова Кабінету Міністрів України від 20 серпня 1993 р. № 661. Зібрання урядових нормативних актів України. 1994. № 1. 5 с.
48. Клименко М. О., Прищепа А. М., Вознюк Н. М. Моніторинг довкілля: Підручник. Київ: Видавничий центр Академія, 2006. 360 с.
49. Білявський Г.О. та ін. Основи екології. Київ: Либідь, 2004. 408 с.
50. Про затвердження Порядку організації та проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря: постанова КМ України від 9 березня 1999 р. № 343. Офіційний вісник України. № 10. 1999.
51. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25 червня 1991 р. № 1264-ХІІ. Київ : ВВР , 1991. № 41. 546 с.
52. Кузенкова Г. В. Введення в екологічний моніторинг: Навчальний посібник. Н. Новгород : НФ УРАО, 2002. 72 с.
53. Степановских А.С. Экология: Учебник для вузов. Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2016. 703 с.
54. Величко О.М., Зеркалов Д.В. Екологічний моніторинг: Навч. посіб. – Київ: Наук. світ, 2001. 205 с.
55. Величко О.М. Державна система моніторингу довкілля, її складові та основне призначення. Спец. випуск *Наук. вісник Уж. нац. універ.* Серія «Економіка», 2001, № 7. 127 – 138с.
56. Бринчук М. М. Правовая охрана атмосферного воздуха. Москва, 1986.
57. Герасимов И.П. Научные основы современного мониторинга окружающей среды. Питер: Геофизика АН СССР №3, 1975. 340 с.
58. Владимиров A.М. Ляхин Ю.И. и др. Охрана окружающей среды, Ленинград: Гицрометеоиздат, 1994. 656 с.
59. Якість вимірювань складу та властивостей об'єктів довкілля та джерел їх забруднення / Під ред. В.Ф. Осики, М.С. Кравченко. Київ, 1997. 663-680 с.

## ДОДАТКИ

Додаток А

Узагальнена схема Державної системи моніторингу довкілля



Додаток Б

Таблиця Б1 – Середньосезонна концентрація забруднюючих речовин по постах спостереження 2019р (в кратності ГДК)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Забруднююча речовина | Середне, січень, 2019 | Середне, квітень, 2019 | Середне, липень, 2019 | Середне, жовтень, 2019 | ГДК, мг/м3 |
|
|
| Оксид азоту (IV) | 1,67±0,16 | 1,80±0,17 | 2,16±0,2 | 2,18±0,19 | 0,04 |
| Oксид сірки(IV) | 0,12±0,01 | 0,12±0,02 | 0,18±0,016 | 0,26±0,02 | 0,05 |
| Оксид вуглецю(II) | 0,35±0,03 | 0,34±0,03 | 0,37±0,04 | 0,38±0,04 | 3 |
| Пил (завислі речовини) | 0,66±0,06 | 0,57±0,05 | 0,93±0,09 | 0,88±0,07 | 0,15 |
| Фенол | 1,88±0,16 | 1,77±0,15 | 2,55±0,2 | 1,89±0,18 | 0,003 |

Таблиця Б2 – Середньосезонна концентрація забруднюючих речовин по постах спостереження 2020 р (в кратності ГДК)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Забруднююча речовина | Середне, січень, 2020 | Середне, квітень, 2020 | Середне, липень, 2020 | Середне, жовтень, 2020 | ГДК, мг/м3 |
|
|
| Оксид азоту (IV) | 1,78±0,17 | 1,75±0,16 | 1,85±0,017 | 1,67±0,15 | 0,04 |
| Oксид сірки(IV) | 0,10±0,009 | 0,16±0,01 | 0,12±0,009 | 0,17±0,012 | 0,05 |
| Оксид вуглецю(II) | 0,38±0,03 | 0,38±0,03 | 0,38±0,03 | 0,43±0,04 | 3 |
| Пил (завислі речовини) | 0,79±0,07 | 0,76±0,07 | 0,61±0,055 | 0,75±0,068 | 0,15 |
| Фенол | 2,00±0,2 | 2,13±0,2 | 2,12±0,2 | 1,91±0,18 | 0,003 |

Таблиця Б3 – Середньосезонна концентрація забруднюючих речовин по постах спостереження 2021р (в кратності ГДК)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Забруднююча речовина | Середне, січень, 2021 | Середне, квітень, 2021 | Середне, липень, 2021 | Середне, жовтень, 2021 | ГДК, мг/м3 |
|
|
| Оксид азоту (IV) | 1,29±0,1 | 1,50±0,12 | 2,16±0,2 | 1,9±0,15 | 0,04 |
| Oксид сірки(IV) | 0,15±0,01 | 0,15±0,01 | 0,18±0,012 | 0,16±0,011 | 0,05 |
| Оксид вуглецю(II) | 0,40±0,03 | 0,45±0,04 | 0,45±0,04 | 0,45±0,04 | 3 |
| Пил (завислі речовини) | 0,85±0,08 | 0,87±0,08 | 1,06±0,1 | 0,78±0,085 | 0,15 |
| Фенол | 1,67±0,16 | 1,80±0,17 | 2,23±0,2 | 1,89±0,18 | 0,003 |

Таблиця Б4 – Прогноз динаміки середньорічних концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі м. Запоріжжя, (в кратності ГДК), мг/м3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Забруднюючі речовини | Рік | | | | | Прогноз | | | Відносна похибка вимірювання, ± |
| 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2022 | 2025 | 2030 |
| Оксид азоту (IV) | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 |
| Oксид сірки(IV) | 2 | 2,2 | 2 | 2 | 1,8 | 1,77 | 1,61 | 1,38 | 0,16 |
| Оксид вуглецю(II) | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,06 | 0,03 | 0,01 | 0,003 |
| Окис вуглецю | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,48 | 0,62 | 0,95 | 0,06 |
| Пил | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 0,7 | 0,76 | 0,79 | 0,84 | 0,08 |

Додаток В

Таблиця В1 – Основні показники використання і відведення води, млн. м3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показники | Роки | | | | | | | | ПРОГНОЗ | |
| 1990 | 2000 | 2005 | 2010 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2025 | 2030 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Забрано води з природних водних об’єктів – всього | 4699,0 | 1815,2 | 1115,0 | 1132,0 | 1218,0 | 1260,0 | 1198,0 | 1134,14 | 832,97±50 | 689,53±41,4 |
| Спожито свіжої води (включаючи морську): | 4598,0 | 1702,0 | 1076,0 | 1099,0 | 1226,0 | 1199,0 | 1133,0 | 1154,44 | 817,40±49 | 678,93±0,7 |
| виробничі потреби | 3603,0 | 1362,0 | 864,3 | 918,6 | 1043,0 | 973,5 | 911,0 | 916,4 | 673,58±40,4 | 562,63±33,8 |
| побутово-питні потреби | 226,0 | 175,0 | 138,3 | 105,7 | 65,5 | 66,3 | 63,35 | 61,95 | 48,86±2,9 | 38,59±2,3 |
| зрошення | 690,0 | 137,5 | 34,1 | 32,5 | 112,9 | 153,0 | 154,1 | 172,22 | 80,09±4,8 | 69,75±4,2 |
| сільськогосподарські потреби | 82,0 | 25,8 | 4,9 | 3,7 | 0,5 | 0,15 | 0,06 | 0,04 | 0,03±0,002 | 0,01±0,001 |
| ставково-рибне господарство | 8,3 | 8,3 | 44,1 | 38,2 | 69,5 | 56,3 | 26,8 | 16,48 | 54,54±3,3 | 69,79±4,2 |
| Втрати води при транспортуванні | 95,0 | 80,0 | 70,8 | 65,7 | 67,9 | 60,2 | 61,8 | 69,77 | 58,72±3,5 | 55,22±3,3 |
| Загальне водовідведення: | 3671,0 | 1411,0 | 886,9 | 863,2 | 980,1 | 911,6 | 843,6 | 854,31 | 614,34±36,9 | 503,09±30,2 |
| у поверхневі водні об’єкти | 3587,0 | 1385,4 | 863,7 | 838,0 | 956,10 | 888,4 | 819,6 | 831,25 | 597,08±35,8 | 488,47±29,3 |
| забруднених зворотних вод | 168,0 | 299,4 | 498,0 | 72,6 | 64,17 | 65,95 | 11,04 | 11,6 | 17,90±1,1 | 11,15±0,7 |
| з них без очищення | 61,0 | 76,9 | 346,0 | 4,3 | 0,38 | 0,37 | 0,02 | 0,28 | 0,05±0,004 | 0,01±0,001 |
| нормативно очищених | 161,0 | 4,0 | 17,9 | 60,99 | 44,81 | 45,01 | 93,36 | 95,34 | 59,79±3,6 | 66,47±4,0 |
| нормативно чистих без очистки | 3258,0 | 1082,0 | 347,7 | 704,4 | 847,10 | 777,2 | 714,9 | 724,32 | 505,06±30,3 | 423,86±25,4 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Обсяг оборотної та повторнопослідовно використаної води | 7339,0 | 9995,7 | 10021,0 | 9931,5 | 8906,10 | 8765,7 | 8736,1 | 7585,43 | 8889,35±533,4 | 8901,04±534,1 |
| Частка оборотної та повторнопослідовновикористаної води, % | 61,5 | 86,2 | 90,2 | 94,49 | 94,27 | 94,25 | 94,2 | 79,64 | 99,54±6,0 | 104,45±6,3 |
| Потужність очисних споруд перед скиданням до водного об’єкта | 437,0 | 383,7 | 366,1 | 406,7 | 392,20 | 395,4 | 395,4 | 402,03 | 388,15±23,3 | 385,32±23,1 |

Таблиця В2 – Середнє багаторічне основних показників використання і відведення води, млн. м3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показники | Середне багаторічне 2010-2020 р, млн.м3 | Частка 2019 р. відносно Середнього багаторічного, % | Частка 2020 р. відносно Середнього багаторічного, % |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Забрано води з природних водних об’єктів – всього | 1188,43 | 100,81 | 95,43 |
| Спожито свіжої води (включаючи морську): | 1162,29 | 97,48 | 99,32 |
| виробничі потреби | 952,50 | 95,64 | 96,21 |
| побутово-питні потреби | 72,56 | 87,31 | 85,37 |
| зрошення | 124,94 | 123,34 | 137,84 |
| сільськогосподарські потреби | 0,90 | 6,53 | 4,87 |
| ставково-рибне господарство | 41,46 | 64,67 | 39,75 |
| Втрати води при транспортуванні | 65,09 | 95,04 | 107,20 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Загальне водовідведення: | 890,56 | 94,73 | 95,93 |
| у поверхневі водні об’єкти | 866,68 | 94,57 | 95,91 |
| забруднених зворотних вод | 45,08 | 24,49 | 25,72 |
| з них без очищення | 1,07 | 1,78 | 25,76 |
| нормативно очищених | 67,90 | 137,49 | 140,41 |
| нормативно чистих без очистки | 753,58 | 94,87 | 96,12 |
| Обсяг оборотної та повторнопослідовно використаної води | 8784,97 | 99,44 | 86,35 |
| Частка оборотної та повторнопослідовновикористаної води, % | 91,37 | 103,12 | 87,15 |
| Потужність очисних споруд перед скиданням до водного об’єкта | 398,35 | 99,26 | 100,93 |

Продовження таблиці В2

**Форма декларації академічної доброчесності**

**здобувача ступеня вищої освіти ЗНУ**

**Декларація**

**академічної доброчесності**

**здобувача вищої освіти ЗНУ**

Я\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Слабишева Марія Євгенівна\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ,студентка\_2\_курсу,

форми навчання \_\_\_денної\_\_\_, факультету \_\_\_\_\_\_\_\_\_біологічного\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,

спеціальність екологія, адреса електронної пошти Slabisheva.mariya@gmail.com,

− підтверджую, що написана мною кваліфікаційна робота на тему «ПРАВОВІ АСПЕКТИ МОНІТОРИНГУ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ »

відповідає вимогам академічної доброчесності та не містить порушень, що визначені у ст. 42 Закону України «Про освіту», зі змістом яких ознайомлений/ознайомлена;

− заявляю, що надана мною для перевірки електронна версія роботи є ідентичною її друкованій версії;

згоден/згодна на перевірку моєї роботи на відповідність критеріям академічної доброчесності у будь-який спосіб, у тому числі за допомогою інтернет-системи, а також на архівування моєї роботи в базі даних цієї системи.

Дата\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Підпис\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ПІБ \_\_\_\_\_Слабишева М.Є.\_\_\_\_

(студент)

Дата\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Підпис\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ПІБ \_\_\_\_\_\_Притула Н.М.\_\_\_\_\_

(науковий керівник)

Продовження таблиці Б2