

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет інженерних систем та екології

Кафедра технологій захисту навколишнього середовища та охорони праці

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

на тему:

**«Аналіз стану озеленення території міста та розробка шляхів
покращення ситуації»**

Весклярський Олександр Сергійович

Київ 2025 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет інженерних систем та екології
Кафедра технологій захисту навколишнього середовища та охорони праці

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Ткаченко Т.М. _____

„___” _____ 2025 року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

на тему:

**«Аналіз стану озеленення території міста та розробка шляхів
покращення ситуації»**

Виконав студент групи ЕК-21

Спеціальність: 101 «Екологія»

Весклярський Олександр Сергійович

Керівник: к.т.н., доцент Жукова О.Г.

Київ 2025 р

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: інженерних систем та екології

Кафедра: технологій захисту навколишнього середовища та охорони праці

Освітній рівень: бакалавр

Спеціальність: 101 «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Ткаченко Т.М. _____

„___” _____ 2025 року

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

_____ Весклярський Олександр Сергійович _____

(прізвище, ім'я та по батькові студента)

1. Тема роботи: «Аналіз стану озеленення території міста та розробка шляхів покращення ситуації»

2. затверджена наказом ректора КНУБА № _____ від «__» _____ 20__ р.

3. Керівники роботи: к.т.н., доцент Жукова О.Г.
(прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

3. Строк подання студентом роботи до захисту

4. Зміст пояснювальної записки за розділами: Вступ. Розділ 1. Розділ 2. Розділ 3. Висновки. Список використаної літератури.

5. Графічний матеріал: дипломна робота містить 8 рисунків та 10 таблиць з вихідними даними та розрахунками.

6. Календарний план виконання роботи:

а) наукова частина;

б) практична частина.

Види робіт та їх зміст	Дата
------------------------	------

	Виконання
Вступ	
Розділ 1	
Розділ 2	
Розділ 3	
Висновки	
Список використаної літератури	
Остаточне оформлення роботи	
Направлення роботи на рецензування, перевірку на плагіат	
Попередній захист роботи на кафедрі	

7. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірів	
		Дата	Підпис
Розділ 1.			
Розділ 2.			
Розділ 3.			
Розділ 4.			
Розділ 5.			
Розділ 6.			

8. Дата видачі завдання _____

Зав. Кафедри

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Студент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Робота викладена на 79 сторінках друкованого тексту, містить 8 рисунків та 10 таблиць. Перелік посилань включає 50 джерел.

Мета роботи: оцінка екологічного стану території зелених зон міста Жовті Води Дніпропетровської області з використанням методів біоіндикації.

У вступі обґрунтовано необхідність використання біоіндикаційних досліджень, збільшення зелених зон в місті Жовті Води та сформульовані мета, задачі та практичне значення кваліфікаційної роботи.

Теоретичний розділ містить загальні відомості про місто. Оцінено екологічний стан міста, наведено ключові проблеми та загальний рівень забруднення атмосферного повітря. Наведено роль зелених насаджень у населених пунктах. Оцінено наслідки екологічних проблем на флору м. Жовті Води.

У практичному розділі наведено відбір та обґрунтування моніторингових полігонів. Наведена загальна інформація про методи дослідження та план виконання польових та лабораторних біоіндикаційних досліджень екологічного стану територій зелених зон м. Жовті Води. Оцінка візуального стану хвойних рослин та дерев. Проаналізовані отримані результати та оцінено рівні антропогенного навантаження на зелені території міста. Запропоновано заходи з покращення стану довкілля у місті Жовті Води.

В останньому розділі наведено загальні питання охорони праці, охорона навколишнього середовища. Проаналізовані заходи щодо охорони праці при роботі в лабораторії та за комп'ютером. Надані профілактичні заходи щодо збереження здоров'я та працездатності користувачів комп'ютерів та відео дисплейних терміналів.

Ключові слова: зелені зони, довкілля, забруднення атмосферного повітря, радіація, біоіндикація, хвойні дерева, хлороз, некроз

ВСТУП

Актуальність теми. Місто Жовті Води Дніпропетровської області має стратегічне значення для забезпечення енергетичної незалежності України. У місті з 50-х років минулого століття проводиться видобуток та первинна переробка уранової руди, що є основою ядерного палива для АЕС України, які забезпечують понад 50 % виробництва електроенергії в країні. За цей період становлення та розвитку підприємств з видобутку та переробки накопичилося чимало проблем, пов'язаних з впливом підприємств на навколишнє середовище та населення. Зокрема, на території міста під час будівельних робіт для підсипки використовувалися порожні гірські породи з підвищеним вмістом радіонуклідів уранового ряду, що призвело до утворення окремих забруднених ділянок.

Тому виникає необхідність розробки та впровадження ефективної системи екологічного контролю умов проживання населення у місті. Біоіндикаційні дослідження рівнів антропогенного навантаження дозволяють визначити рівні трансформації об'єктів довкілля та розробити ефективні природоохоронні заходи.

Мета роботи – оцінка екологічного стану території зелених зон міста Жовті Води Дніпропетровської області з використанням методів біоіндикації.

Зелені зони міста Жовті Води представлені:

1. Парк Слави – центральний міський парк, закладений під час розширення міста і будівництва Палацу культури, площа приблизно 23,39 га та знаходиться в центрі міста. Тут можна знайти кілька фонтанів, кафе, площі та кілька історичних пам'яток міста. Природна рослинність парку представлена такими видами як: клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), берези повислі (*Betula pendula* Roth.), липа дрібнолиста (*Tilia cordata* L.), дуб черешковий (*Quercus robur* L.), сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), туя західна (*Thuja occidentalis* L.), ялина звичайна (*Picea abies* (L.) Karst.) та різні кущові види.

2. Територія зелених насаджень біля шахти «Схід-руда» від підприємства «СхідГЗК» - достатньо велика та має різні зелені насадження. В роботі брала територію площею 0,67 га. На даній території були представлені такі види дерев: дуб черешковий (*Quercus robur* L.), туя західна (*Thuja occidentalis* L.), абрикоса (*Prunus armeniaca*), вишня звичайна (*Prunus cerasus* L.), тополя (*Populus* L), маслина європейська (*Olea europaea*).

Завдання роботи:

1. Проаналізувати рівні антропогенного навантаження на досліджуваній території.

2. Вибрати та обґрунтувати моніторингові полігони таким чином, щоб вони знаходилися в зоні впливу різних за видом інтенсивністю джерел забруднення.

3. Виконати польові та лабораторні біоіндикаційні дослідження екологічного стану територій зелених зон міста Жовті Води.

4. Проаналізувати отримані результати та оцінити рівні антропогенного навантаження на території міста.

5. Запропонувати заходи з покращення стану довкілля у місті Жовті Води.

6. Розробити заходи щодо охорони праці при роботі в лабораторії та х комп'ютером.

Для дослідження екологічного стану території зелених зон міста Жовті Води використана система біоіндикаційних показників. Оцінку екологічного стану атмосферного повітря проводила за рівнями ушкодженості листяних та хвойних дерев.

Практичне значення роботи полягає в розробці заходів щодо розвитку зелених зон та території міста Жовті Води, які дозволяють поліпшити рівень екологічної безпеки міста.

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ МІСТА ЖОВТІ ВОДИ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Історія міста

Жовті Води – місто обласного підпорядкування, розташоване на межі Дніпропетровської та Кіровоградської областей на відстані 136 км на захід від обласного центру (м. Дніпро) та 71 км на північ від м. Кривий Ріг.

Місто має славне історичне минуле, його історія пов'язана з першою блискучою перемогою українських козацьких військ під керівництвом Богдана Хмельницького, над польсько-шляхетськими військами під час народно-визвольної боротьби 1648-1654 рр. в битві на Жовтих Водах.

Історія виникнення міста тісно пов'язана із промисловим освоєнням краю, з відкриттям і розробкою залізрудних родовищ на р. Жовтій, які у 1875 році відкрив О.Поль. Початок розробок родовища залізної руди у 1895 році вважається датою заснування селища Жовта Ріка. У 1901 році почалася промислова експлуатація рудника [1].

У 1946 році геологи виявили на Жовтоводському родовищі уранову руду. Добувати уранову руду почали в 1948 році. 1 серпня 1951 року на базі рудокопалин створюється підприємство п/я 28, пізніше ДП «СхідГЗК».

Постановою Уряду в 1951 році створено в місті Східний гірничо-збагачувальний комбінат. Першими структурними підрозділами комбінату стали геологорозвідувальні партії №1 та №2, що проводили детальну розвідку Жовторічанського та Першотравневого родовищ [1].

З 1951 по 1957 роки було побудовано 2 шахти завдяки використанню передового досвіду проходки стволів і комплексної механізації всіх робіт на поверхні й у вибоях. Шахта «Нова» дала першу руду в 1956 році, шахта «Вільхівська» – в 1957-му. З січня 1959 року введено в експлуатацію ГМЗ –

основного виробничого підрозділу гірничо-збагачувального комбінату, який переробляє руду в урановий концентрат. Для забезпечення гідро-

металургійного заводу ДП «СхідГЗК» сірчаною кислотою в 1983 році побудована перша черга Сірчано-кислотного заводу. Вже 15 лютого 1984 року була випущена перша сірчана кислота, а в IV кварталі 1987 року - 2-га черга заводу.

23 травня 1957 року Указом Президії Верховної Ради УРСР селище Жовта Річка було перейменоване в місто Жовті Води [1].

1.2. Фізико-географічна характеристика міста Жовті Води

Місто Жовті Води Дніпропетровської області розташоване на межі Дніпропетровської та Кіровоградської областей на відстані 136 км на Захід від обласного центру (м. Дніпро) та 71 км на північ від м. Кривого Рогу.

Площа міста становить 3325 га.

Населення: 43624 осіб, щільність населення міста становить 1518,8 осіб/кв.км. Адміністративні межі м. Жовті Води представлені на рисунку 1.1.1.

Жовті Води є центром Жовтоводської міської територіальної громади. Через місто протікає річка Жовта, вище за течією на відстані 0,5 км розташоване село Миролюбівка, нижче за течією на відстані 0,5 км розташоване село Мар'янівка.

Фізико-географічна зона — Придніпровська височина. Висота над рівнем моря від 120 до 150 метрів. Біля берегів Жовтої знижується до 90-100 метрів, біля сірчано - кислотного заводу є підвищення, відоме під назвою гора Казакова (176 метрів над рівнем моря).

Клімат міста помірно - континентальний. Літо тепле та подекуди хмарне, а зими довгі, морозні, снігові, вітряні та хмарні. Протягом року температура зазвичай коливається від -7 °С до 28 °С і рідко буває нижче 17°С або вище 33°С. Теплий сезон триває 3,6 місяці, з 21 травня до 10 вересня, з

максимальною середньодобовою температурою вище 22 °С. Найспекотніший місяць року в м. Жовті Води - липень, із середнім температурним максимумом 27 °С і мінімумом 16 °С. Холодний сезон триває 3,8 місяця, з 19 листопада до 12 березня, з мінімальною середньодобовою температурою нижче 4 °С. Найхолодніший місяць року в Жовті Води - січень, із середнім температурним максимумом -7 °С і мінімумом -1 °С.

Річна кількість опадів 500 мм, з них 400 мм випадає у вигляді дощу. Сніговий покрив невисокий і непостійний, тримається 2 місяці. Середня висота сніжного покрову складає 10-15 см. В зимовий період переважають південні, південно-східні і північно-східні вітри, влітку – північні, північносхідні і північно-західні. Кількість сонячних днів складає в середньому 235 днів.

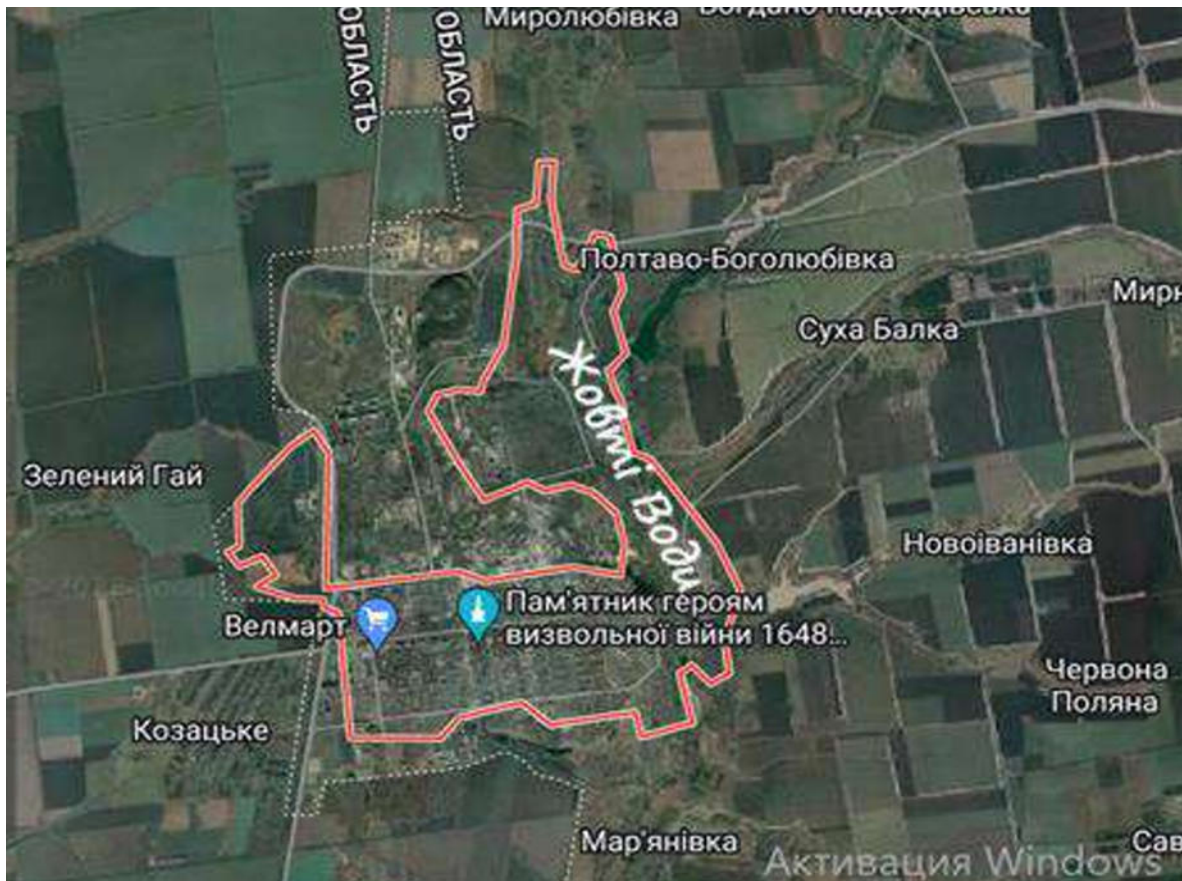


Рисунок 1.1.1 - Адміністративні межа м. Жовті Води

Місцевість у радіусі 3 кілометри від Жовті Води покрита сільгоспугіддя (59 %), дерева (16 %), пасовища (14 %) та чагарник (11 %), у радіусі 16 кілометрів – сільгоспугіддя (74 %) та дерева (10 %), а в радіусі 80 кілометрів - сільгоспугіддя (69%) та дерева (12%).

Основні форми земної поверхні: степ. Ґрунти: чорноземи звичайні мало гумусні. Місто Жовті Води Дніпропетровської області - єдине в Україні місто, де з 1950 року проводився видобуток, а дотепер збагачення уранової сировини – основи ядерного палива для атомної енергетики України.

З 1991 року видобуток уранової сировини у місті припинився, однак на базі гідрометалургійного заводу Державного підприємства “Східний гірничозбагачувальний комбінат” продовжується переробка привізної уранової руди з рудників Кіровоградської області. ДП «СхідГЗК» входить в десятку найбільших виробників урану (2% від світового видобутку).

Підприємство забезпечує до 40% потреб в урані українських атомних станцій. Територія міста видовжена в меридіональному напрямку і співпадає з Жовторічанським родовищем, що знаходиться в північній частині Криворізького залізорудного басейну.

Родовище приурочене до Жовторічанської смуги порід Криворізької зони, що простягається серед гнейсів і маґматитів у меридіанному напрямку уздовж долини річки Жовтої протягом 9км при ширині від 0,5 до 2 км.

1.3. Екологічний стан міста Жовті Води

На теперішній час екологічні наслідки забруднення природного середовища перетворились в одну з глобальних проблем сучасності, особливо для техногенно-перевантажених регіонів України, до яких відноситься і м. Жовті Води. Для розповсюдження техногенних забруднювачів нема кордонів, і уже спостерігаються не тільки регіональні, але й національні та глобальні тенденції небезпечні для біосфери в цілому.

Місто Жовті Води Дніпропетровської області - єдине в Україні місто, де з 1950 року проводився видобуток, а дотепер збагачення уранової сировини - основи ядерного палива для атомної енергетики України.

З 1991 року видобуток уранової сировини у місті припинився, однак на базі гідрометалургійного заводу Державного підприємства «Східний гірничозбагачувальний комбінат» продовжується переробка привізної уранової руди з рудників Кіровоградської області.

З цих самих років населення міста змушене проживати в зоні довготривалого техногенного радіаційного забруднення та радіаційного впливу радіаційно-небезпечних об'єктів ДП «Схід ГЗК» на довкілля.

Крім того, близьке межування Жовторічанського родовища урану та інших радіаційних об'єктів, які забезпечували добування уранової сировини та зберігання відходів її переробки, створили небезпечні умови для життя населення міста, в яких рівень опромінювання перевищує норми, встановлені

Нормами радіаційної безпеки України, затвердженими наказом МОЗ України від 14.07.1997 №208 [1].

Неконтрольоване використання у 1950–1960 роках відходів виробництва збагаченого урану (гірничих порід зі значним вмістом радіоактивних матеріалів) як будівельного матеріалу для будівництва житлових будинків, доріг, тротуарів та інших споруд, підсипання міської території пустими породами з підвищеним радіаційним фоном, призвело до утворення окремих локальних ділянок з великою інтенсивністю гамма-фону.

За таких умов постійно високою залишається захворюваність мешканців міста екологічно обумовленими хворобами. Гострою соціальною проблемою стоїть питання захисту населення міста від радіаційного впливу та пов'язаних з ним шкідливих чинників. Тому, проблема незадовільної екологічної ситуації в місті потребує нагального вирішення, першим кроком до якого є створення належних умов для проведення діяльності з поліпшення стану довкілля [1].

Основними проблемами міста є:

- високий рівень забруднення повітряного та водного басейнів;
- утворення та нагромадження великих обсягів промислових та побутових відходів;
- незадовільний стан систем якісного водопостачання та водовідведення;

- утворення значних обсягів високомінералізованих шахтних вод від виробництв ТОВ «Восток-Руда»;
- підтоплення територій населених районів міста;
- проблема радіоактивних відходів урановидобувної та уранопереробної промисловості.

Шляхи вирішення основних проблем міста:

- проведення робіт з консервації та рекультивації відпрацьованого хвостосховища в КБЗ (кар'єр бурих залізняків) ГМЗ із заскладованими хвостами переробки уранових руд;
- проведення протирадонових заходів в житлових приміщеннях;
- проведення протирадіаційних заходів на території міста;
- озеленення і благоустрій міста;
- приведення хвостосховища балка «Герновата» до екологічно-безпечного стану [1].

На екологічній карті Дніпропетровської області спостерігається, що місто має найбільш забруднену територію (рис.1.1) [2].



Рисунок 1.1. Екологічна карта Дніпропетровської області

**Таблиця 1.2.1 - Динаміка найпоширеніших забруднюючих речовин
протягом 2013 – 2020 років, тис. т**

КТ	разом	Пил	Діоксид сірки	Діоксид азоту	Оксид вуглецю
Жовті Води	1,009	0,137	0,373	0,25	0,05
2014 рік					
Жовті Води	1	0,096	0,319	0,191	0,079
2015 рік					
Жовті Води	0,931	0,046	0,258	0,196	0,112
2016 рік					
Жовті Води	0,965	0,043	0,358	0,11	0,104
Жовті Води	0,97	0,065	0,347	0,108	0,116
2018 рік					
Жовті Води	0,755	*	0,238	0,078	0,112
2019 рік					
Жовті Води	0,698	*	0,235	0,099	0,0943
2020 рік					
Жовті Води	0,671	0,026	0,175	0,084	0,128

Обсяги викидів в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними джерелами у м. Жовті Води у 2020 р. (т) представлено в таблиці 1.2.2, динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення у таблиці 1.2.3 та графічно зображена на рисунку 1.2.1.

Найбільшими підприємствами – забруднювачами атмосферного повітря м. Жовті Води є: ДП «СхідГЗК» (у 2019 році викинуто 422,503 т), КП «Жовтоводськтепломережа» (у 2019 році викинуто 24815,970 т) та КП «Жовтоводський водоканал» ДОР» (у 2019 році викинуто 2341,366 т).

Таблиця 1.2.2 Обсяги викидів в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними джерелами у м. Жовті Води у 2020 р. (т)

Код підприємця	у 2019 р.	у 2020 р.	(+) / зменшення (-) викидів у 2020 р. проти 2019	Обсяги викидів у 2020 р. до 2019 р., %	Викинуто в середньому одним підприємством, т

Таблиця 1.2.3 Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення у м. Жовті Води, тис.т.

Рік	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Викиди	1,009	1,0	0,931	0,965	0,97	0,755	0,698	0,671

Рисунок 1.2.1 Графік динаміки викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення у м. Жовті Води



Рисунок 1.2.1 - Графік динаміки викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення у м. Жовті Води

Згідно таблиці 1.2.3 та рисунку 1.2.1 можна зробити висновок, що у визначеному проміжку часу відбувся спад кількісного показника викидів у місті Жовті Води, що свідчить про зменшення впливу забруднюючих об'єктів на території міста, за рахунок впровадження екологічних програм, в тому числі озеленення території, встановлення сонячних батарей, відбудова та ремонт інфраструктури й будівель та ін.

Також до причин зменшення обсягів викидів можна віднести і закриття деяких підприємств, перерозподіл виробничих потужностей, скорочення виробництва, тобто не лише позитивні прогресивні дії направлені на вдосконалення, алей й занепад економічної складової міста й відтік кваліфікованих кадрів до інших регіонів країни. Що в подальшому може спричинити занепад досліджуваного міста або вихід його на дотаційну основу. Що стосується навколишнього середовища, то загалом це позитивні зрушення, якщо не брати до уваги, що при недостатньому нагляді за покинутими хвостосховищами, може призвести до погіршення стану не тільки території міста, але й вийти за її межі.

Серед факторів, які впливають на кількість і якість забруднення міського повітря, можна виділити підприємства, такі як ДП «СхідГЗК» та ТОВ «Восток - Руда», хвостосховища яких являються основними перешкодами в боротьбі за чисте повітря та деякі інші структури, вплив яких менш значний, це і транспорт, і котельні, і опалення за допомогою газу та печей для дров, що використовують люди у приватному секторі. Всі вони складають основну небезпеку для повітря і розділяються на дві змістовні групи: стаціонарні джерела і ті, що є пересувними. Також слід зауважити, що велика кількість із забруднюючих речовин потрапляє у атмосферне повітря м. Жовті Води через зношеність газоочисного обладнання, яке встановлено на стаціонарних джерелах викидів підприємств. Крім того, воно уловлює в основному тільки пил, у той час як найбільш шкідливі речовини – оксиди азоту, вуглецю, сірки, сполуки хлору та ін. викидаються в атмосферне повітря без очищення.

Основною водною артерією міста є річка Жовта та два ставки.

Жовта (Жовті Води) — річка в Україні, в межах Кам'янського району Дніпропетровської області та Олександрійського району Кіровоградської області. Ліва притока Інгульця (басейн Дніпра).

Довжина 58 км. Площа водозбірного басейну 490 км². Похил річки 1,6 м/км. Долина трапецієподібна, завширшки 2,5 км. Річище помірно звивисте. Використовується на сільськогосподарські потреби, водопостачання, зрошення. Стік частково зарегульований ставками.

Річка бере початок біля села Михайлівки. Тече переважно на південь, у пониззі — на південний захід. Впадає до Інгульця в межах села Іскрівки. Річка протікає через місто Жовті Води.

Протягом 2015 – 2019 років спостерігається тенденція до скорочення забору води з 6,626 млн.м³ до 5,621,5 млн.м³. Така динаміка останніх років може бути пов'язана з коливаннями у роботі промислових підприємств, які є основними споживачами води поряд з комунальною сферою громади, але загальна тенденція до зменшення пов'язана з переходом підприємств на замкнуті водозворотні цикли.

Таблиця 1.3.1. Динаміка забору води та водовідведення по м. Жовті Води за 2015–2019 роки (млн.м³)

Показники	2015	2016	2017	2018	2019
Воду всього із природних джерел, у т.ч.:	6626,7	6210,4	6196,9	5440,6	5621,0
поверхневої	6626,1	6209,8	6196,3	5440,1	5621,0
підземної	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4
Воду зворотних вод, усього, у т.ч.:	2689,6	2823,7	2936,2	2454,2	2365,0
з підземних горизонтів	-	-	-	-	-
з водоприймачів	-	-	-	-	-
з поверхніх водних об'єктів	2689,6	2823,7	2936,2	2454,2	2365,0
Воду зворотних вод в поверхневих водних об'єктах, усього, з них:	2689,6	2823,7	2936,2	2454,2	2365,0
неочищених, усього, у т.ч.:	-	-	-	-	2365,0
в очисних спорудах біологічного очищення	-	-	-	-	2365,0
в очисних спорудах фізико-хімічного очищення	-	-	-	-	-
в очисних спорудах механічного очищення	-	-	-	-	-
частково (умовно) чистих без очищення	-	-	-	-	-
очищених усього, у т.ч.:	2689,6	2823,7	2936,2	2454,2	-
в очисних спорудах (НДО)	2689,6	2823,7	2936,2	2454,2	-
в інших місцях очищення	-	-	-	-	-

Згідно даних, зазначених у Регіональній доповіді про стан навколишнього природного середовища у Дніпропетровській області за 2020 рік основним підприємством – забруднювачем поверхневих вод міста є КП “Жовтоводський водоканал” ДОР (Таблиця 1.3.2), який скидає зворотні стічні води у р. Жовта.

Таблиця 1.3.2. Скидання зворотних вод та забруднюючих речовин основним водокористувачем – забруднювачем поверхневих водних об'єктів м. Жовті Води

назва об'єкта користування забруднювача	потужність (м3/добу), ефективність використання (використання потужності) очисних споруд*	об'єм скидання зворотних вод, тис. м3	об'єм скидання забруднених (без очищення) та недостатньо очищених зворотних вод, тис. м3	кількість забруднюючих речовин, що скидаються разом із зворотними водами, т
КП «Жовтоводський водоканал» ДОР	55000 / 6105,8 / 11,1 %	2018 рік		
		2452,2	2452,2	2092,1962
		2019 рік		
		2365,6	0	2131,4362
		2020 рік		
		2228,6	2228,6	1801,6339

Частка КП «Жовтоводський водоканал» ДОР в загальному обсязі скидання забруднених зворотних вод в цілому по громаді становить 46%. Скид зворотних вод в поверхневі водні об'єкти хоча й має хвилеподібну динаміку, але загальна тенденція до зменшення (на 61,78% з 2011 року), що пов'язано з переходом підприємств на замкнуті водозворотні цикли.

Каналізаційні очисні споруди КП «Жовтоводський водоканал» ДОР» працюють ефективно, тому стан малих річок не погіршується за рахунок його діяльності. Основними факторами, що погіршують стан малих річок, є: змив забруднюючих речовин зі зливовими водами під час опадів з урбанізованих територій безпосередньо у річку Жовта, а потім у р. Інгулець.

Загальна кількість забруднюючих речовин, що скидаються разом зі стічними водами, має загальну тенденцію до зниження. При цьому такі небезпечні речовини як ціаніди, роданіди, хром, цинк, нікель, алюміній протягом останніх чотирьох років відсутні у скидах. Спостерігається різке зменшення з 2015 по 2019 рік нітратів, заліза, фосфатів, що може свідчити про поліпшення роботи очисних споруд підприємств громади (Таблиця 1.3.3).

Таблиця 1.3.3. Інформація про скиди в поверхневі водні об'єкти забруднюючих речовин в складі стічних вод по м. Жовті Води за 2014–2019 роки, кг

речовини	2015	2016	2017	2018	2019
СК ₅	32147	31914	33741	27910	26938
афтопродукти	250	220	215	171	203
вислі речовини	39033	37384	39635	32390	31425
ухий залишок	3049091	2971180	3250345	2819087	409762
сульфати	621581	505825	590986	532463	42236
лориди	466165	491587	509591	447648	45269
вот амонійний	4674	4983	5122	3873	4291
ітрати	179322	154911	174293	144166	10493
ПАР	353	272	290	237	329
лізо	1030	975	848	638	536
ідь	20	8	4	6	6
инк	0	0	0	0	0
ікель	0	0	0	0	0
люміній	0	0	0	0	0
арбамід	-	-	-	-	-
ітрити	6173	6158	6735	5596	5710
іаніди	-	-	-	-	-
оданіди	-	-	-	-	-
ром ³⁺	-	-	-	-	-
СК	-	-	152580	136845	13921
осфати	9194	9141	11273	9171	7670
Всього	4406033	4214558	4775658	4154201	529393

Практично уся питна вода, яка подається населенню міста Жовті Води знезаражується із застосуванням діоксид хлору.

Місто Жовті Води розташоване в районі цінних сільськогосподарських земель України. Практично всі землі навколо знаходяться як у спільному, так і в індивідуальному сільськогосподарському використанні. Серед ґрунтів переважають чорноземи звичайні мало гумусні.

Загальна площа міста складає 3325 га, серед яких обліковано 912,984 га сільськогосподарських земель, в т.ч. сільськогосподарські угіддя – 910,2827 га (з них: рілля – 512,7 га, багаторічні насадження (сади) – 341,9056 га, пасовища – 55,6771 га) та землі під господарськими будівлями і дворами – 2,7013 га.

Під промисловими підприємствами – 1082,49 га, під об'єктами транспорту – 67 га., решта під міською забудовою.

Усі компоненти, що надходять в атмосферне повітря, поверхневі і підземні води, у кінцевому рахунку, попадають у ґрунт, депонуються в ньому,

а потім з нього мігрують у рослинність. Отже, ґрунт є тим зв'язуючи середовищем, з яким визначений весь кругообіг хімічних і біологічних інгредієнтів і сполук у природі. Тому захист його від різного роду несприятливого впливу є першочерговою екологічною проблемою.

Забруднення ґрунтів у першу чергу обумовлено викидами в атмосферу промисловими підприємствами токсичних агентів, надходженням їх з вихлопними газами автотранспорту, застосування у сільському господарстві пестицидів, мінеральних і органічних добрив, рідких і твердих побутових і промислових відходів і інше.

Одним із найпоширеніших видів антропогенного забруднення є надходження в ґрунт важких металів, які негативно впливають на здоров'я населення міста.

1.2 Радіаційна обстановка в місті Жовті Води

Починаючи з 80-х років минулого століття, в місті почали проводити радіаційні обстеження міської території і окремі вимірювання радону в житлових приміщеннях. Велику масовість вимірювання радону та його ДПР в будинках міста набули в період 2001 -2005 років, коли ці роботи проводилися в рамках цільової державної програми радіаційного і соціального захисту населення міста. Проведені дослідження в старій частині міста виявили, що гігієнічний регламент в 100 Бк м^{-3} перевищується в 43,2 % квартир, обстежених в холодний період (35 квартир з 81) і в 51,4 % квартир, обстежених в теплий період року (57 квартир з 98) [3].

Таким чином, з 179 обстежених в 2004 році квартир значення ЕРОА радону-222 хоча б в одному з житлових приміщень перевищують гігієнічний регламент в 92-х квартирах, тобто в більш ніж половині квартир від загального їх числа (51.4%). З 82-х будинків, які були охоплені дослідженнями, в 60-і

були виявлені квартири з вмістом ЕРОА радону-222 в житлових приміщеннях вище 100 Бк м^{-3} , число таких будинків становить 73.2% від обстежених. Для порівняння, в середньому по Україні гігієнічний регламент перевищується тільки у 23% будинків.

У 2013 році було проведено заключне комплексне радіаційне обстеження житлових і адміністративних приміщень міста, для отримання первинних даних за рівнями радіаційно-небезпечних факторів у будинках для оптимізації радіаційного захисту населення міста Жовті Води від природних і техногенно - підсилених джерел радіоактивності.

Обстеження виконувалося за рішенням виконавчого комітету і в рамках «Державної цільової програми радіаційного і соціального захисту населення Жовті Води на 2013-2022 роки» та охоплювало, в основному, західну частину міста з будинками нової забудови (70-х років і пізніше), де раніше обстеження не проводилися.

Всього за період виконання робіт у 2013 році було обстежено близько 850 приміщень міста. Це наймасштабніше обстеження за весь час проведення таких робіт.

Результати вимірювання потужності дози гамма-випромінювання показали, що ні в одному з обстежених приміщень не було виявлено перевищення нормативного рівня $0,44 \text{ мкГр / год}$. Всі виміряні значення потужності дози знаходилися в діапазоні $0,09 - 0,30 \text{ мкГр / год}$.

Отримані дані показують, що кількість житлових приміщень з перевищенням нормативу 100 Бк м^{-3} по ЕРОА радону-222 становить близько 5% (~ 50 приміщень) від обстежених приміщень. Для адміністративних будівель, де працюють люди, кількість приміщень з перевищенням нормативу 60 Бк м^{-3} для працівників категорії В «населення» становить близько 10% від обстежених приміщень. Максимальна виміряне значення ЕРОА радону- 222 в житлових приміщеннях становить 269 Бк / м^3 , а в адміністративних - 94 Бк / м^3 .

У м. Жовті Води в рамках проведення моніторингу стану навколишнього середовища була виконана радонова зйомка міста. Вона проводилася для попередньої оцінки якості виконаних робіт по реабілітації м. Жовті Води. При будівництві міста були використані відходи видобутку уранових руд. У місті були виконані масові роботи з очищення території від відходів. Твердотільні детектори для визначення об'ємної активності радону в повітрі були розставлені у всіх частинах міста. Нормативні вимоги до повітря на закритих уранових об'єктах в Україні відсутні [3].

На території м. Жовті Води радіаційна обстановка, в основному, стабільна і активність радону знаходиться на рівні 16-28 Бк м⁻³. Разом тим, в центрі міста є території з концентраціями радону в атмосфері, що свідчить про наявність джерел радону та необхідність детального обстеження та моніторингу. Підвищені концентрації радону відзначені в районі розміщення гідрометалургійного заводу з переробки уранових руд і хвостосховища «КБЖ» на півночі і в районі чинного хвостосховища «Щ». В районі гідрометалургійного заводу активність радону-222 змінюється від 44 до 73 Бк м⁻³, в районі хвостосховища «Щ» від 45 до 55 Бк м⁻³ [3].

Токсичність ґрунтів згідно проведених досліджень на території м. Жовті Води у 8,2–11,0 раз, а мутагенність у 2,5–4,0 рази вище, ніж на контрольній території курорту «Солоний Лиман». Результати комплексної оцінки токсико-мутагенної активності об'єктів довкілля на досліджуваній території м. Жовті Води за результатами трьох біотестів виявлена “катастрофічна” екологічна ситуація [3].

У місті відзначається радіоактивне забруднення ґрунтів. Одним із джерел забруднення є використання радіоактивних матеріалів при будівництві доріг, житла, інших споруд що привело до утворення локальних аномалій. Внаслідок цього на території міста утворились окремі локальні ділянки з радіаційним фоном на рівні 40 - 500 мкр/год. (природний фон - 15 - 22 мкр/год.). Виявлено забруднення ґрунтів, води та атмосферного повітря такими радіонуклідами, як уран-238, радій-236, свинець-210 і полоній-210. У поверхневому шарі ґрунту

концентрація урану-238 перевищує фонову в 2 - 7 разів, радію-226 - у 2 - 9, свинцю-210 - в 2 - 25, полонію-210 - в 2 - 17 разів.

Дослідження радіаційного стану ґрунту на ДП «СхідГЗК» проводились Центральною пилогазодозиметричною лабораторією (Свідоцтво про технічну компетентність від 14.02.2020 №ПЧ 06-2/516-2020) відповідно до «Програми радіаційного контролю...», якою визначено об'єм та періодичність проведення моніторингу у селітебній зоні, на промайданчику гідрометалургійного заводу, у санітарно-захисних зонах (далі - СЗЗ) та зонах спостереження (далі – ЗС) ГМЗ, хвостосховища в балці «Щербаківська». Результати представлені в таблиці 1.4.1.

Таблиця 1.4.1. Характеристика радіаційного стану ґрунту

Місце відбору	$\Sigma\alpha$ -акт., Бк/кг	С ефф.	^{40}K	^{226}Ra	^{232}Th
	сер./ макс.	сер./ макс	сер./ макс.	сер./ макс.	сер./ макс.
Хвостосховище «Щ»					
ЗС	-	113,0/120,3	505,9/586,0	22,2/26,25	36,0/42,73
ЗС	-	104,7/140,8	479,9/580,3	21,9/41,61	30,5/44,74
ЗС	-	104,3/110,5	455,4/533,9	25,1/36,34	33,9/42,69
ЗС	-	111,4/125,1	496,1/603,8	24,35/35,77	34,26/36,87

Токсичність ґрунтів на території м. Жовті Води у 8,2–11,0 раз, а мутагенність у 2,5–4,0 рази вище, ніж на контрольній території курорту «Солоний Лиман». Результати комплексної оцінки токсико-мутагенної активності об'єктів довкілля на досліджуваній території м. Жовті Води за результатами трьох біотестів виявлена «катастрофічна» екологічна ситуація.

Місто Жовті Води – це перше та єдине в Україні місто, де з 50-х років ХХ ст., проводиться видобуток уранових руд на Жовторічанському урановому родовищі та первинна їх переробка на гідрометалургійному заводі. На території міста розташовувалися основні уранові виробництва (шахти, відвали, склади руд, гідрометалургійний завод, хвостосховища тощо), які зумовили

техногенне радіоактивне забруднення міста. Для таких територій актуальними завданнями є приведення їх до екологічно безпечного стану.

Родовища залізних руд по річці Жовта були відкриті в 1885 році. Їх розробка почалася в 1898 році. Після 1917 року на базі Жовторічанського залізорудного родовища було створено рудоуправління «Жовта річка» тресту "Кривбасруда". Після війни на Жовторічанському родовищі були розвідані поклади уранових руд. З 1950 по 1993 роки відпрацюванням запасів уранових і залізних руд займалося державне підприємство «Східний гірничозбагачувальний комбінат».

Після відпрацювання уранових руд в 1993 року на базі запасів скандійванадієвих і залізних руд Жовторічанського родовища було створено спільне Українсько-Бермудське підприємство з іноземними інвестиціями «СхідГЗКАшурст». В кінці 1995 року скандієві програма була зупинена через відсутність попиту на скандієві продукцію. Розвиток робіт з подальшого освоєння запасів залізних руд іноземним інвестором не фінансувався. З 1996 року до початку 2002 року допрацьовувалися раніше підготовлені запаси залізних руд основного покладу. У другому кварталі 2002 року почалося затоплення гірничих виробок і відпрацьованих блоків шахти. А з 2003 року почалося неконтрольоване затоплення горизонтальних, вертикальних, похилих виробок і пустот відпрацьованих блоків і камер шахти, і до липня 2004 рівень підземних вод досяг горизонту 405м. У складі шахтної води з'явилися зважені частинки і хімічні елементи, які не характерні для води шахти ТОВ «Восток Руда», а саме:

- залізо загальне - 1,98 - 0,96 мг/дм³;
- фосфати - до 5,1 мг/дм³;
- сульфати - до 1760 мг/дм³;
- зважені речовини - до 68,9 мг/дм³;
- сухий залишок - до 5000 мг/дм³;
- уран до 40 Бк/дм³.

Подальше затоплення загрожувало для м. Жовті Води, і всього регіону Інгулецького басейну екологічною катастрофою. Це пов'язано з тим, що в воду внаслідок вилуговування могли бути додані ще токсичні природні радіонукліди уранового ряду, так як вище цього горизонту залишилися невідпрацьованими запаси уранових руд з великою кількістю піриту. У зв'язку з цим протокольними рішеннями Державної комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій від 11.06.2003 року та від 08.10.2003р. було доручено Міністерству охорони навколишнього середовища провести державну екологічну експертизу екологічної ситуації навколо шахти ТОВ «Восток Руда». За завданням Мінприроди України, ВАТ «УкрНТЕК» була проведена «Науково еколого-експертна оцінка екологічної ситуації навколо шахти ТОВ «Восток Руда».

З приходом в січні 2004 року на підприємство нового інвестора в особі ВАТ «Полтавський ГЗК» і його дочірнього підприємства «Ферротранс», затоплення шахтного поля було зупинено і почалося його осушення і відновлення гірничих виробок на осушених горизонтах. Однією з вимог, поставлених перед підприємством ТОВ «Восток-Руда», була вимога організації і регулярного проведення радіоекологічного моніторингу, який і проводився.

В даний час йде повне затоплення шахти. Це найближчим часом призведе до радіоекологічної аварії. Буде затоплений провал і почнуться зрушення і обвалення його бортів. Це свого часу торкнеться прилеглих житлових будинків. В колодязях, льохах, річці з'явиться вода з вмістом урану, який перевищує в десятки разів токсикологічні та радіологічні гігієнічні нормативи.

Жовті Води є дуже зеленим містом на тлі інших поселень цього регіону країни. Більшість міста розташована буквально в лісі. У Жовтих Водах є два великі парки: «Парк Слави» та «Дитячий Парк».

У 2000-х роках було закладено ще один парк у західній частині міста. Майже всі дерева в місті були посаджені руками людини. Масове озеленення

проводилося переважно у 1950—1960-ті роки співробітниками місцевих підприємств та їхніми сім'ями.

Рослинний світ представлений лікарськими рослинами – подорожник (*Plantágo*), горобина (*Sorbus*), полинь (*Artemísia*), деревій (*Achillea L*), волошки (*Centaurea*), кульбаба (*Leōntodon*), звіробій (*Hypericum L.*); культурними рослинами – пшениця (*Triticum L.*), жито посівне (*Secale cereale*), рапс (*Brássica párus*), соняшник (*Helianthus L*), буряк (*Beta*), кукурудза звичайна (*Zea mays*).

Серед тваринного світу поширеними є свійські тварини – свині свійські (*Sus domestica*), коза домашня (*Capra hircus*), корова (*Bos taurus*), кролі (*Oryctolagus*), нутрії (*Myocastor coyrus*); дикі тварини: кабани (*Sus*), лисиця звичайна або руда (*Vulpes vulpes, syn. Vulpes fulva*), зайці (*Lepus*).

Оскільки, через місто протікає р. Жовта серед іхтіофауни зустрічається тюлька (*Clupeonella*), краснопірка (*Scardinius*), плотва (*Rutilus*), верховодка (*Alburnus*), ялець (*Leuciscus*), головень (*Squalius*), карась (*Carassius*), короп звичайний (*Cyprinus carpio*), окунь звичайний (*Perca fluviatilis*), тарань (*Rutilus heckelii*), рибець звичайний (*Vimba vimba*), чехоня (*Pelecus cultratus*), жерех (*Aspius aspius*), щука (*Esox lucius*), лящ (*Abramis brama*), товстолоб (*Hypophthalmichthys*), сом звичайний (*Silurus glanis*). На березі можна зустріти жабу (*Bufo*) та вужа звичайного (*Natrix natrix*).

Через наявність на території м. Жовті Води розташовані екологічнонебезпечні підприємства, у т.ч. уранопереробної та машинобудівної галузей промисловості, які є основними джерелами забруднення навколишнього природного середовища з достатньо щільною забудовою, необхідним заходом є озеленення міста шляхом посадки деревних насаджень.

Згідно інформації наведеної у Екологічному паспорті Дніпропетровської області за 2020 рік складові структурних елементів екологічної мережі м. Жовті Води представлено в таблиці 1.7.1.

Відповідно до інформації щодо переліку створених (оголошених) об'єктів природно-заповідного фонду Дніпропетровської області, зазначеної на офіційному сайті Дніпропетровської ОДА у розділі «Природно – заповідний

фонд» (<https://adm.dp.gov.ua/pro-oblast/dnipropetrovshina/prirodnozapovidnij-fond>) об'єкти ПЗФ загальнодержавного чи місцевого значення, які знаходяться у м. Жовті Води відсутні.

Таблиця 1.7.1. Складові структурних елементів екологічної мережі м. Жовті Води

Загальна площа, тис.	Об'єкти ПЗФ	Водно-болотні угіддя	Відкриті заболочені землі	Водоохоронні зони	Прибережні захисні смуги	Ліси та інші лісовкриті площі	Курортні та лікувальні оздоровчі території	Рекреаційні території	Землі під консервацією	рослинного покриву або з незначним	Пасовища, сіножаті	Радіоактивно забруднені землі, що використовуються
3,325	-	-	0,036	-	0,046	0,098	-	0,016	-	0,294	0,056	-

1.3 Повітряне середовище міста

Забруднення атмосферного повітря на території міста та прилеглих територіях обумовлено пилогазовими викидами від організованих та неорганізованих підприємств міста, автотранспорта, котельних дитячих садків та шкіл, систем індивідуального опалення житлового сектора.

У місті налічується кілька великих промислових підприємств різних галузей. Чільне місце серед них займає державне підприємство з видобутку та переробки уранових руд «Східний гірничо-збагачувальний комбінат», в склад якого входять гідрометалургійний завод, сірчаноокислотний цех, хвостосховища «Щ» та «КБЖ», ремонтно-механічний завод, автотранспортне та залізничне господарство.

Крім того, в місті розташовані інші великі підприємства: Теплова електростанція, ТОВ «Восток-руда», «Електрон-газ», науково-виробничий

комплект «автоматика та машинобудування», «Жовтоводська фабрика штучного хутра», «Південний радіозавод», «Жовтоводський хлібозавод».

Основними забруднюючими речовинами, що викидаються підприємствами міста та лімітують забруднення атмосфери є : оксид вуглецю, сірчаний ангідрид, діоксид азоту, зважені речовини, пил, сірчана кислота, радон-222 и продукти його розпаду.

Основний внесок у забруднення атмосфери роблять вентиляційні стволи шахти ТОВ «Восток-руда», сірчаноокислотний цех, Теплова електростанція, гідрометалургійний та ремонтно-механічні заводи хвостосховища, автотранспорт.

В таблиці 1.1 представлені викиди забруднюючих речовин в атмосферу міста Жовті Води станом на 2020 рік.

На стан повітряного басейну впливають и викиди від автотранспорту. Загальний річний обсяг викидів складає близько 25 тонн, у тому числі в селитебній зоні близько 10 тонн. Із загальної кількості 80% посідає оксид вуглецю, 18% - оксид азоту та вуглеводні, інші – сажа, свинець, оксид сірки та бенз(а)пирен [4].

Таблиця 1.1 – Викиди забруднюючих речовин в атмосферу станом на 2020 рік

Найменування	Викиди забруднень в атмосферу, т/рік		
	1990 рік	1995 рік	2000 рік
Всього викинуто, у тому числі:	896	457,8	999
- тверді	234	144,7	140
- газоподібні і рідкі	662	313,1	859
з них:			
- ангідрид сірчастий	138	247,9	599
- оксид вуглецю	65	32,1	67
- діоксид азоту	11	19,1	138
- вуглеводні (без ЛОС)	5	1,5	20

- леткі органічні сполуки	416	80,4	20
Інші газоподібні та рідкі викиди	26	34,4	15

Враховуючи подальше збільшення кількості автомобілів у державному та приватному секторі, будівництво нових автозаправних станцій, обсяг викидів від автотранспорту та АЗС на території міста буде зростати [4].

На території міста Жовті Води не проводиться контроль стану атмосферного повітря метеостанціями Гідрометеоцентру України. Найближчою метеостанцією є «Комісарівка». Тому використовуються значення фонових концентрацій забруднюючих речовин, які видаються Державним управлінням охорони навколишнього середовища у Дніпропетровській області.

В таблиці 1.2 наведені розрахункові значення фонових концентрацій основних забруднюючих речовин в атмосфері станом на 2020 рік.

Таблиця 1.2 – Значення фонових концентрацій основних забруднюючих речовин в атмосфері станом на 2020 рік

Найменування	Концентрація, мг/м ³
Оксид заліза	0,04
Калію хлорид	0,04
Кальцію оксид	0,02
Марганець та його сполуки	0,004
Свинець та його сполуки	0,00012
Цинку оксид	0,2
Діоксид азоту	0,015
Оксид азоту	0,16
Кислота азотна	0,16
Аміак	0,08
Хлоридна кислота	0,08
Сірчана кислота	0,12

Сажа	0,06
Ангидрид сірчаний	0,05
Оксид вуглецю	0,8
Газоподібні фториди	0,008
Добре розчинні фториди	0,012
Погано розчинні фториди	0,08
Банз(а)пирен, мкг/100 м ³	0,16
Ацетон	0,14
Неорганічний пил (SiO ₂ > 70%)	0,06
Неорганічний пил (SiO ₂ 20-70%)	0,12
Абразивно-металевий пил	0,16

Більшість забруднюючих речовин надходять у повітряний басейн міста у підвищеному стані.

«СхідГЗК» проводить спостереження за станом атмосферного повітря в санітарно-захисній зоні та зоні спостереження своїх об'єктів силами акредитованої Центральної пилогазодозиметричної лабораторії.

Наведені данні не повною мірою характеризують стан повітряного середовища на території міста Жовті Води у зв'язку з відсутністю повномасштабної системи моніторингу повітряного середовища, включаючи збір, обробку та аналіз інформації про обсяги на номенклатуру викидів усіх діючих підприємств міста, що не дозволяє приймати обгрунтовані рішення з охорони навколишнього середовища та зниження негативного впливу на довкілля та населення [4].

1.4 Екологічна роль зелених насаджень

Зелені насадження - невід'ємна складова навколишнього середовища, важливий елемент містобудівного каркасу, фактор, який відіграє важливу роль у санітарно-гігієнічному, медико-екологічному, рекреаційному, архітектурному, структурно-планувальному, декоративно-художньому, громадсько-культурному відношенні. Роль зелених насаджень у населених пунктах (містах, селищах, селітебних зонах, житлових районах і мікрорайонах) багатогранна та багатофункціональна [5].

Вони ефективно виконують своє призначення з формування естетичності і благоустрою населених пунктів, водорегулювання, охорони водних джерел і пагорбів від ерозії; захисту ґрунту, оздоровлення атмосферного басейну шляхом мінімізації концентрації у повітрі пилу та токсикантів, очищення, зволоження та збагачення повітря киснем, зменшення сили звукових хвиль, регулювання вітро-пилових та вітро-газових потоків, формування найбільш комфортних умов праці, побуту та відпочинку населення. Зелені насадження відіграють значну роль у ослабленні та нейтралізації негативних впливів

промислових зон на працівників підприємств, жителів прилеглих територій і компоненти природного середовища [5].

Система зелених насаджень міста повинна забезпечувати відносно рівномірне і безперервне озеленення селітебних територій, житлових районів і мікрорайонів, громадських і культурних центрів, промислових і санітарно-захисних зон. Внутрішньоміські зелені насадження за функціональною ознакою поділяються на насадження загального користування (міські парки, парки культури й відпочинку, районні парки, сади житлових районів і при групах житлових будинків, сквери, бульвари, набережні, лісопарки, лугопарки, гідропарки), обмеженого користування (на житлових територіях (індивідуальна, приватна власність), на ділянках шкіл, дитячих закладів, громадських будівель, спортивних споруд, закладів охорони здоров'я, промислових підприємств) та спеціального призначення (на вулицях (шумозахисні, вітрозахисні, газозахисні, димозахисні тощо), заповідники, у санітарно-захисних та охоронних зонах, на територіях ботанічних і

зоологічних садів, виставок, розплідників, квітникових господарств, на кладовищах тощо).

Нормування зелених насаджень здійснюється залежно від кліматичних умов, розміру міста, його призначення (адміністративний центр, промисловий, науковий, культурний центр, курорт), щільності забудови, існуючого архітектурно-планувального рішення міста. Рівень озеленення території житлової забудови має бути не меншим за 24 %, промислових підприємств - 30 %, ділянок шкіл і дитячих дошкільних закладів - 45 - 55 %, закладів охорони здоров'я - 55 - 65 %.

Архітектурно-художня роль зелених насаджень

Зелені насадження використовують для функціонального зонування міських територій, "прикриття" старих забудов, регулювання руху міського транспорту і пішоходів. Вони впливають на композицію забудови селітебних територій міста, на планувальну організацію житлових районів та кварталів, на трасування інженерних комунікацій. Зелені насадження, розташовані у певних поєднаннях, прикрашають місцевість і підкреслюють особливості архітектурних споруд. Декоративно-планувальні зелені насадження - красиві квіти з яскравими кольорами, листя різного фарбування у різні періоди року, плоди, різні форми крон, смарагдова зелень газонів оживляють місто, збагачують архітектурний ансамбль, дають людям естетичну насолоду, сприяючи тим самим повноцінному відпочинку в наближених до природних умовах, покращенню настрою та життєвого тону [5].

Санітарно-гігієнічна роль зелених насаджень

Вплив зелених насаджень на формування мікроклімату. Характер мікроклімату озеленої території залежить від її розмірів під зеленими насадженнями, ступеня її затінення, віку та порід рослин, стану околиці та інших умов. Зелені насадження змінюють швидкість і напрямок руху вітру, підвищують вологість та знижують напруження сонячної радіації серед деревних і чагарникових посадок покращуючи тим самим мікроклімат у житловій забудові. Зелена зона створює на території міста сприятливі

мікрокліматичні умови. Зелені насадження частину сонячної радіації пропускають, частину поглинають, а частину відбивають. На зменшення інтенсивності інсоляції впливає характер зелених насаджень. Так, п'ятиметрова смуга озеленення між тротуарами і бруківкою може знизити теплове опромінення пішоходів більше, ніж у 2,5 рази, під прикриттям лісонасаджень сонячна радіація складає 1,0 - 39,8 % радіації на відкритому місці. У зеленому масиві температура повітря приблизно на 3⁰С нижча, ніж на відкритих місцях. Під дією зелених насаджень температурний режим міст істотно змінюється. Зокрема, влітку температура повітря серед внутрішньоквартальних насаджень на 7 - 10 ⁰С, у скверах – на 5,2 ⁰С, у палісадниках - на 3,4 ⁰С, в однорядних вуличних насадженнях на 2 ⁰С нижча, ніж на міських вулицях, площах і подвір'ях будинків. Температура ґрунту у внутрішньоквартальних насадженнях на 1,7 - 2,4 ⁰С, а в однорядних насадженнях - на 6-10 ⁰С нижча, ніж на неозелених територіях міста. Відносна вологість повітря серед зелених насаджень у гарячі дні на 7 - 40 % вища, ніж у міських кварталах, що зумовлено здатністю зелених насаджень випаровувати вологу. Поверхня, покрита рослинністю, випаровує в десятки разів більше вологи, ніж позбавлена зелені. Зелені насадження охолоджують повітря, сприяють його спуску вниз і витісненню нижнього шару теплого повітря, що значно покращує провітрювання простору між будовами [5].

Зелені насадження запобігають впливу несприятливих вітрів та утворенню снігових заметів. Вітрозахисні властивості зелених насаджень визначаються конструкцією та розташуванням вітрозахисних смуг, типом забудови. Вітрозахисна смуга завширшки 1-12 м знижує швидкість вітру майже на 50 %, а система з двох-трьох таких смуг - майже у 5 разів. Навіть узимку, коли немає листя на деревах, швидкість вітру знижується у 2 рази. Для оптимального провітрювання території та її захисту використовують непродувну, ажурну та продувну групи зелених насаджень. На ефективність вітрозахисних смуг впливає видовий склад, поперечний проріз масиву, розвиток крон, висота, ступінь ажурності, щільність підліска. З метою

покращання провітрювання місцевості саджають окремі дерева з високим штамбом. Найкраще затінюють територію та мають вітрозахисні властивості гіркокаштан звичайний, клен гостролистий, ялина звичайна, дуб черешчатий, липа дрібнолиста тощо [5].

Зосередження на території міста великої кількості кам'яних будинків з нагрітими інсоляцією поверхнями стін, дахів, покриттям вулиць і майданчиків зумовлюють підвищення температури повітря в місті. Здатність зелених насаджень ефективно впливати на радіаційно-тепловий режим зумовлюється затриманням деревами, залежно від густини насаджень та їх породи, значної частини сонячної енергії. Вплив зелених насаджень на пом'якшення температурного режиму у спекотні літні дні зумовлюється двома важливими факторами:

1) зелені насадження при правильному їхньому розміщенні захищають поверхні стін, ґрунт і штучні покриття від прямого сонячного випромінювання, а звідси, і від сильного перегрівання;

2) температура поверхні зеленого покриву завдяки значному відбиванню сонячних променів і великому випаровуванню вологи не досягає таких високих значень як температура відкритого ґрунту, штучних покриттів і кам'яних стін.

Велика площа зеленого масиву впливає на зниження температури повітря не лише в середині масиву, але й на прилеглий відкритій території. Це відбувається внаслідок підвищеної циркуляції повітряних мас поблизу зеленого масиву. З цією метою широко використовується озеленення тротуарів, пішохідних алей у середині кварталів, садах, парках. Пом'якшує радіаційно-тепловий режим та запобігає перегріву приміщень також вертикальне озеленення стін будинків, улаштування на відстані 3-5 м від них газонів і квітників [5].

У літні спекотні дні на дитячих ігрових та спортивних майданчиках повинно бути затінено не менше 50 % площі відведеної для відпочинку та не менше 75 % пішохідних доріжок і тротуарів. Однак, слід урахувати те, що

при неправильній організації деревних насаджень можуть створюватися у спекотні літні дні малосприятливі мікрокліматичні умови. Зокрема, це може спостерігатися на відкритих галявинах, оточених з усіх сторін густою, високою деревною посадкою, що перешкоджає руху повітря, а також на широких алеях, коли відстань між деревами перевищує подвійну висоту дерев і поверхня ґрунту сильно нагрівається. Це пояснюється недостатнім повітрообміном на замкнутих полянах, особливо за безвітряної погоди.

Зелені насадження регулюють вологість повітря. При великій сухості повітря листя дерев і чагарників, а також трава підсилюють випаровування вологи у повітря, при високій вологості водяні пари конденсуються на листках - більш прохолодних поверхнях [5].

Пилозахисні і газозахисні властивості зелених насаджень

Серед зелених насаджень запиленість повітря у 2-3 рази менша, ніж на відкритих міських територіях. Тверді частинки аерозолів осідають на листках, стовбурах та гілках дерев. Процес зниження запиленості повітряного середовища зеленими насадженнями можна уявити таким чином: пилові частинки забрудненої повітряної течії, яка зустрічає на своєму шляху зелений масив, випадають у значній кількості серед зелених насаджень під впливом сили тяжіння внаслідок зменшення швидкості вітру; деяка частина пилу випадає із рухомого повітря, нашттовхуючись на стовбури дерев, гілки, листки; значна частина пилу затримується на поверхні листків і хвої. Пилозахисні властивості хвойних рослин зберігаються цілий рік, тому вони осаджують пил на одиницю зеленої маси у 1,5 рази більше, ніж листяні породи.

При неспокійному рельєфі пилозахисні смуги зелених насаджень доцільно розташовувати на підвищених ділянках і схилах території. Серед листяних дерев, максимальну пилоосаджувальну здатність мають різні види тополі (бальзамічна, біла, канадська, чорна), а також липа серцелиста, клен гостролистий, в'яз, бузок, ясен звичайний. Кількість пилу, що поглинається із повітря, збільшується з підвищенням шорсткості, гофрованості та горбистості листової пластинки.

Після кожного дощу осаджений на листях пил змивається і цикл адсорбції рослинами знов продовжується. Значний внесок у біоочищення повітря вносять газонні трави - 1 га зеленого газонного покриття за вегетацію виділяє від 10 до 12 тис. м³ кисню, тобто утримує в 10 разів більше пилу, ніж деревинні насадження такої ж площі. Зелені газони і трав'яний покрив перешкоджають пилоутворенню з поверхні відкритого ґрунту. Газони мають велику зелену шорстку поверхню, яка здатна затримувати пилюку і димові частинки, які проносяться в нижніх шарах повітряної течії, особливо при опусканні факела промислових викидів [5].

Зелені насадження значно зменшують концентрацію шкідливих газів, що знаходяться у повітрі шляхом поглинання їх рослинами. Газозахисна роль зелених насаджень багато в чому визначається стійкістю їх до впливу газів. Серед дерев і чагарників до найбільш газостійких належать ялина колюча, акація біла, бирючина, клен, тополя канадська; найменш стійкі - береза, ялина звичайна, сосна, ясен звичайний. Активно знижують концентрацію газів у повітрі зелені насадження у період вегетації: до появи листя концентрація оксиду вуглецю за зеленою смугою завширшки 60 м становить 7,5 мг/м³, після

його появи - знижується до 4,5 мг/м³. Вплив зелених насаджень на концентрацію газів у повітрі залежить і від щільності посадок: серед щільних насаджень, розташованих поблизу джерел викиду в атмосферу шкідливих речовин, створюється застій повітря, що призводить до підвищення концентрації атмосферних забруднень. Для розсіювання газоподібних викидів розташування насаджень має забезпечити чергування відкритих і закритих (зайнятих насадженнями дерев і чагарників) просторів. При такому розташуванні виникають горизонтальні та вертикальні потоки, які сприяють ефективному провітрюванню території.

Значними пилозахисними і газозахисними властивостями володіють такі породи дерев і чагарників: клен пенсільванський, ліщина маньчжурська, тополя сіра, тополя канадська, акація біла, верба біла плакуча, гіркокаштан

звичайний, клен (татарський, польовий, гостролистий, сріблястий), ясен (зелений, звичайний) [5].

Шумозахисна роль зелених насаджень

Застосування захисних смуг озеленення є одним із ефективних способів зниження шуму на шляху його поширення, яке відбувається внаслідок таких явищ, як розсіювання, поглинання і дифракція звукових хвиль. Зелена маса крон дерев, що складається з листя різної конфігурації, щільності і орієнтації є змінно-контрастним фізичним середовищем, у якому безперервно міняються місцями акустично непрозорі і прозорі елементи середовища. Звукова енергія, що потрапляє з повітря в простір, заповнений кронами дерев, переходить в інше середовище - повітря листя, котре має здатність розсіювати і поглинати звукову енергію. Ці властивості проявляються помітніше із збільшенням щільності середовища. Зелені насадження щільної посадки з деяким наближенням є своєрідним екранувальним бар'єром (напівпрозорим екраном) на шляху поширення звукових хвиль, за котрим утворюється звукова тінь. Акустичний ефект зниження рівня звуку визначають ширина смуги, дендрологічний склад і конструкція посадок. Коефіцієнт послаблення звуку смугами зелених насаджень (зниження рівня звуку на 1 м ширини лісосмуги) становить: 0,08 дБА/м - для декоративних лісосмуг з густими, великими листками; 0,25 дБА/м - для щільних лісосмуг; 0,4 дБА/м - для спеціальних шумозахисних лісосмуг з щільним змиканням крон дерев і заповненням підкоронового простору чагарниками. Найбільш ефективними є шумозахисні смуги із рослин крупномірних порід, які швидко ростуть і мають щільногіллясту, густу і низько опущену крону. Структура смуг повинна бути щільною, обов'язкові чагарники в підліску, який закриває підкороновий простір, у найближчій по відношенню до джерела шуму частині смуги - живопліт (краще двоярусний) [5].

Медико-екологічна роль зелених насаджень

Полягає у їх здатності впливати на формування клімату, ґрунту, збереження вологи та психо-фізіологічний вплив на людину. Добре озеленене

місто щороку виділяє близько 0,8 - 1,0 т/га кисню. Гектар зелених насаджень за 1 год поглинає 8 кг вуглекислого газу. Зелені рослини виділяють у повітря фітонциди - речовини, які мають антимікробні властивості. Сильну антимікробну дію мають виділення сосни, ялини, тополі, дуба, ясена, черемхи. Вони різко знижують або повністю пригнічують розвиток кишкової палички. Виділення бруньок тополі вбиває вірус грипу, фітонциди дуба і тополі - збудників дизентерії, ялиці - дифтерії, сосни - туберкульозу. Деякі виділення рослин викликають у людини алергію. Зокрема, цвітіння і плодоносіння тополі, супроводжується виділенням тополиного пуху, здатного викликати алергію.

Зелені насадження істотно впливають на аероіонізаційний режим, покращуючи гігієнічні властивості атмосфери. Число легких іонів у рослинних комплексах коливається від 500 до 2500 у мл повітря, а важких іонів - у межах 3 - 40 тис. у мл. Зелені насадження приблизно в три рази збільшують число іонів з негативним зарядом. Число легких іонів значно збільшує береза, дуб, хвоя, сосна, горобина, бузок [5].

Зелене будівництво є засобом екологічного доочищення поллютантів. Здатність зелених насаджень покращувати мікроклімат зовнішнього середовища, температурно-вологісний та радіаційний режим, пом'якшувати вітровий режим, поглинати з атмосферного повітря різні шкідливі речовини, які викидаються підприємствами і автотранспортом та виділяти кисень і бактерицидні речовини є важливим фактором покращення якості повітря у містах та сприятливого впливу на організм людини. В озелененому місті людина має можливість знайти захист від прямої сонячної радіації під кронами дерев, які мають велику поверхню листків, що полегшує умови тепловіддачі організму шляхом випромінювання, покращує теплообмін, самопочуття та психофізіологічний стан людини. Зелені насадження сприяють більш інтенсивному відновленню сил, прискорюють відновлення функцій зору, сприяють роботі центральної нервової системи тощо [5].

1.6 Наслідки екологічних проблем на флору міста

Забруднення атмосфери впливає шкідливо на рослини. Газообмін і обмін речовин в організмі людини і тварин орієнтований на вміст кисню в повітрі 21%. Рослини споживають з повітря вуглекислий газ, зміст якого 0,03 %. Тому рослини більшою мірою піддаються дії забруднень.

Шкідливі гази потрапляють в рослини через стоми в листі і руйнують їх. Найбільш шкідливі для рослин – сірчистий газ, фтористий водень, озон, діоксид азоту, соляна і азотна кислоти. Сірчистий газ – знищує рослинність, змінює хімічний склад ґрунту. В результаті ушкоджень, рослини різко знижують врожайність сільськогосподарських культур [6].

При зміні діоксиду сірки у кількості 1 грам на метр кубічний (г/м^3) повітря відбувається зниження врожайності на 14%, а при 2 грам на метр кубічний (г/м^3) – на 26%. При випаданні кислотних дощів врожайність падає в 3 рази.

Найбільш серйозна шкода з віддаленими наслідками для лісів приносять викиди пилових часток, діоксиду сірки, з'єднання фтору. Пил призводить до утворення шарів, в яких відбуваються процеси фотосинтезу. Зазвичай в радіусі 1-3 км від джерел викидів продуктивність лісу знижується на 30-50 %, поблизу джерел викиду дерева взагалі не можуть рости.

Різні рослини мають різну чутливість до забруднень, наприклад, найбільш чутливі до фтору - конюшина і кукурудза, найменше - тютюн і капуста. Дуже чутливі до фтору фруктові дерева [6].

Високий рівень забруднення повітря і несприятливий клімат міста визначають важливу роль зеленого будівництва, що забезпечує функціонування "легенів" міст - рослин.

Відомо, що зелені насадження це:

По-перше, це джерело поступу кисню в атмосферу повітря.

Один гектар зелених насаджень здатний виділити в атмосферу за період вегетації (для нашого регіону 150 днів в році) від 10 до 20 тонн кисню. Це 231 т кисню [6].

По-друге, це поглинач з повітря шкідливих для людей викидів.

Один гектар насаджень здатний:

- поглинути за період вегетацію від 14 до 65 т пилю;
- поглинути за період вегетації від 20% до 60% з'єднань фтору;
- поглинути за період вегетацію від 5 до 10 т вуглекислого газу.

Наприклад, Дніпропетровська ТЕЦ, працююча на вугіллі, викидає в атмосферу за рік приблизно:

- 20,6 тис. т вуглекислого газу;
- майже 240 тис. т сирнистого газу;
- 17,5 тис. т найдрібнішої золи.

Одне доросле дерево поглинає від 90 до 100 грамів свинцю (майже стільки його міститься в 150 літрах етилованого бензину, при спалюванні що викидається в атмосферу).

По-третє, це сильний антимікробний очисник міського повітря. У одному метрі кубічному міського повітря міститься від 30 до 40 тис. бактерій, що в 200 - 300 разів більше, ніж в лісі. Рослинність сприяє підвищенню іонізації повітря негативними легкими іонами, позитивно впливає на організм людини, збагачує його фітонцидами - леткими речовинами, що мають антимікробну активність. За одну добу один гектар зелених насаджень виділяє до 2-х кг фітонцидів.

Всього 2-а кг фітонцидів здатні очистити від хвороботворних мікробів декілька сотень кубічних метрів повітря [6].

Під впливом з'єднань, що входять до складу фітонцидів, в повітрі знижується концентрація деяких небезпечних забрудників:

- чадного газу, оксидів азоту на 10-30 %;
- сірчистого газу на 50-70%.

Сильну антимікробну активність мають фітонциди черемхи, сосни, ялини, тополі, дубу, ясена і інших деревно-чагарникових порід. Фітонциди здатні вбивати деякі мікроорганізми за 5-25 хвилин. За період вегетації зелені насадження виділяють в повітря Дніпропетровська близько 5,4 т фітонцидів.

По-четверте, рослини не лише очищають міське повітря, і охолоджують і зволожують його приземний шар (на висоті 10 м від поверхні Землі).

За рахунок випару води одним дорослим деревом (до 400 літрів за добу) створюється охолоджувальний ефект до 250 тис. ккал/добу, рівний роботі 10 побутових кондиціонерів впродовж 20 годин.

По-п'яте, зелені насадження знижують міський шум на 20-30% і на 1015% інтенсивність електромагнітних випромінювань що шкідливо впливають на організм людини.

Зелені трудівники - рослини, заслуговують не лише бережливого до них відношення з боку людини, але і величезної поваги, бо їм доводиться "працювати" в тяжких умовах [6].

Що покривають ґрунт асфальтові і інші покриття розігріваються влітку на сонці, і тоді температура повітря досягає 26-27 °С, те температура ґрунту під покриттям на глибині 10 см досягає 50-56 °С, на глибині 10-20 см температура досягає 34-37°С, на глибині 20-40 см температура досягає 29-32 °С (тобто на глибині зосередження основної маси живих закінчень коренів рослин. У місті виникає ситуація, коли температура підземних органів рослин набагато вища, ніж зовнішніх (в природних умовах, за винятком пустель, ситуація зворотна) [8].

Говорячи про санітарну роль зелених насаджень в місті, слід мати зважаючи на, що вони можуть виконати, її тільки в період вегетації, а решта часу ж, за рахунок вічнозелених лісів інших регіонів Планети, зберегти які щонайперше завдання людства [6].

Учені вважають, що для того, щоб створити резерв зелені, необхідної для компенсації витрат кисню на виробничі потреби, окислення шкідливих

речовин, що містяться у викидах виробництв і автотранспорту, необхідно мати не менше 100-150 метрів квадратних зелених насаджень на людину.

Нині прийнята ВООЗ норма, яка значно нижче резерву зелені тобто 50 метрів квадратних на людину.

Двоокис сірки руйнує різні види полімерів шляхом безпосередньої реакції, уповільнює тверднення олійних фарб, призводить до гідролітичного розщеплювання поліаміду, целюлози, полеефірів і інших полімерних матеріалів.

Під впливом часток сажі, оксидів азоту і сірки руйнуються будівлі, архітектурні пам'ятники.

Екологічними наслідками забруднення атмосфери є:

- "парниковий ефект", можливе потепління клімату;
- випадання кислотних опадів;
- зміг;
- руйнування озонового шару Землі;
- зникнення лісів [6].

1.7 Характеристика зелених зон міста Жовті Води

Місто Жовті Води оточено різними підприємствами, в тому числі гірничопромисловими. Тому в місті зелені насадження набувають особливого значення.

Зелені зони міста Жовті Води представлені:

1. Парк Слави - центральний міський парк, закладений під час розширення міста і будівництва Палацу культури, площа приблизно 23,39 га та знаходиться в центрі міста. Тут можна знайти кілька фонтанів, кафе, площі та кілька історичних пам'яток міста. Парк оточений автомобільними дорогами, що впливає на стан зелених насаджень [7].

Природна рослинність парку представлена такими видами як: клен гостролистий (*Acer platanoides L.*), берези повислі (*Betula pendula Roth.*), липа дрібнолиста (*Tilia cordata L.*), дуб черешковий (*Quercus robur L.*), сосна звичайна (*Pinus sylvestris L.*), туя західна (*Thuja occidentalis L.*), ялина звичайна (*Picea abies (L.) Karst.*) та різні кущові види.

2. Територія зелених насаджень біля шахти «Схід-руда» від підприємства «СхідГЗК» - достатньо велика та має різні зелені насадження. На рисунку 1.2 представлена схема підприємств міста Жовті Води [8].

В роботі обрано територію, яка знаходиться біля промислових зон шахти, щоб дослідити різницю стану рослин та дерев на територіях з різним антропогенним навантаженням. На даній території були представлені такі види дерев: дуб черешковий (*Quercus robur L.*), туя західна (*Thuja occidentals L.*), абрикоса (*Prunus armeniaca*), вишня звичайна (*Prunus cerasus L.*), тополя (*Populus L.*), маслина європейська (*Olea europaea*).

Зелені насадження знаходяться біля промислових зон підприємства, що шкодить деревам та рослинам, що також зменшує їх корисні властивості, в тому числі найголовнішу - пилопоглинаючу.

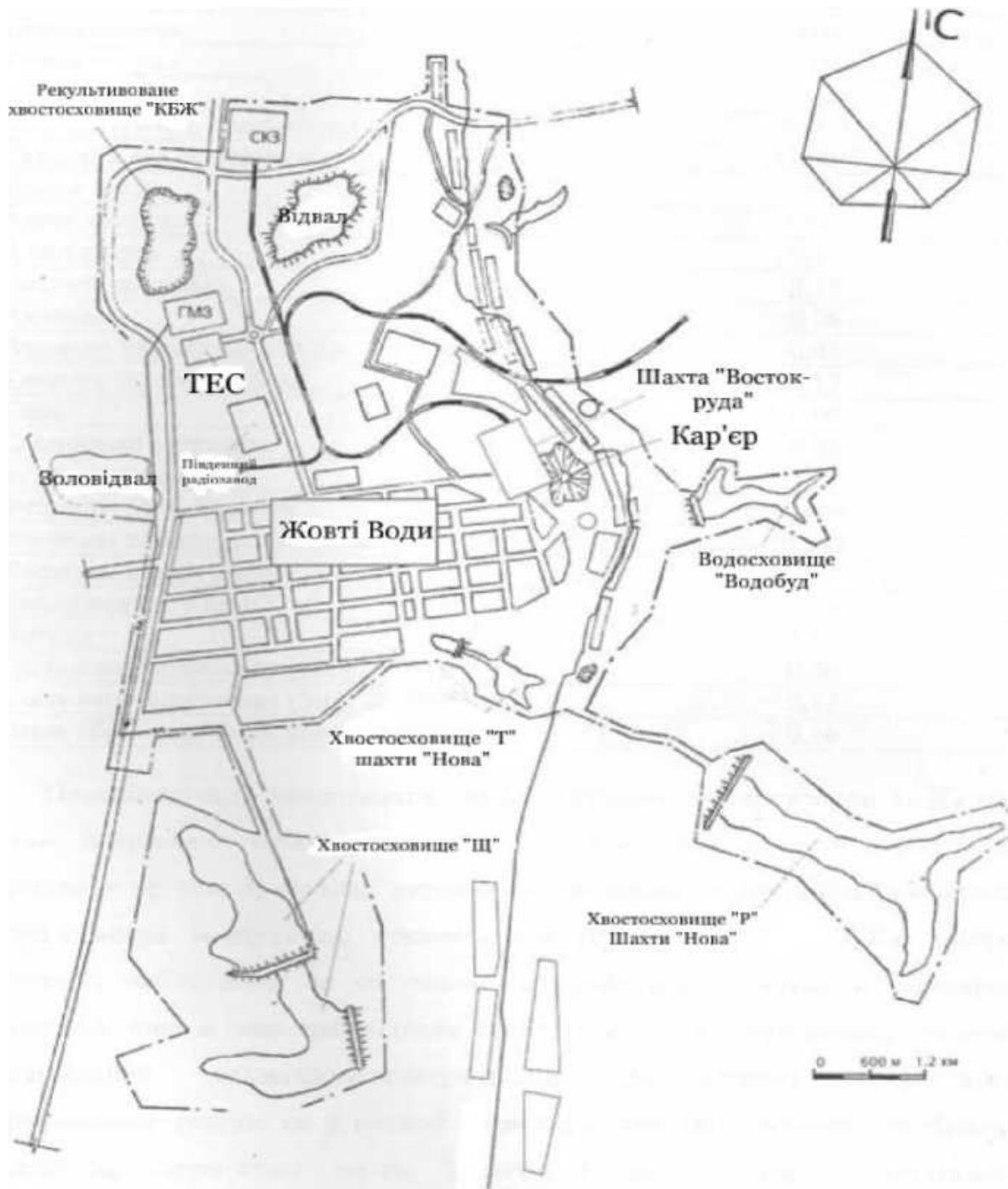


Рисунок 1.2 - Схема основних промислових підприємств міста Жовті Води

Саме тому, необхідним є проведення комплексних біоіндикаційних досліджень екологічного стану атмосферного повітря та ґрунтів на території зелених зон міста Жовті Води.

1.8. Відходи

Щороку на території м. Жовті Води утворюється близько 10 тис. м³ твердих побутових відходів.

Основними видами відходів, які утворюються на території міста, являються відходи пластику, поліетилену, пластмаси, ПЕТ (23%), паперу (22%), скла (9%), деревини (6%), текстилю (3%) та інших. 51% відходів - це потенційний ресурс, який може бути використаний як вторинна сировина.

Інформація щодо кількості утворених відходів, поводження з відходами та загальному обсягу відходів, накопичених протягом експлуатації, у місцях видалення відходів у м. Жовті Води за 2020 рік наведена згідно даних Головного управління статистики у Дніпропетровській області та представлена у таблиці 1.8.1.

Таблиця 1.8.1. Інформація щодо утворення та поводження з відходами у м. Жовті Води за 2020 рік

Утворення відходів, т						
Відходи	Відходи I-IV класів небезпеки			У т.ч. I-III класів небезпеки		
	879223,8			4500,0		
Поводження з відходами, т						
Відходи	Утилізовано		Спалено		Видалено у спеціально відведені місця чи об'єкти	
	відходи I-IV класів небезпеки	у т.ч. I-III класів небезпеки	відходи I-IV класів небезпеки	у т.ч. I-III класів небезпеки	відходи I-IV класів небезпеки	у т.ч. I-III класів небезпек
	205682,8	3901,7	0,2	-	673203,6	535,7
Загальний обсяг відходів, накопичених протягом експлуатації, у місцях видалення відходів, т						
Відходи	Відходи I-IV класів небезпеки			У т.ч. I-III класів небезпеки		
	77487570,0			6805,2		

У місті накопичено близько 50 млн. тонн відходів, у тому числі 1,4 млн. тонн токсичних I - IV класів небезпеки. На території м. Жовті Води наявні 3 діючих місця видалення відходів (МВВ) категорії В – небезпечні та 2 діючих МВВ категорії Б – помірно небезпечні. Кількість паспортизованих МВВ становить 5 од. В місті відсутня система поводження з негабаритними та будівельними відходами. Відсутні контейнери та спецавтотранспорт для

збирання, зберігання та вивезення таких відходів. Радіоактивні відходи на ДП «СхідГЗК» відсутні. Відходи переробки на ГМЗ уранових руд зберігаються у хвостосховищі балки «Щербаківська».

Таблиця 1.8.2 Відомості про накопичення відходів переробки уранових руд (ВПУР) станом на 01.10.2020р.

сховища, м ³	склад	ВПУР, Бк	T (м ³)
$17\ 202 \times 10^6 \text{ м}^3$	U, ²²⁶ Ra,	$277\ 718 \times 10^{12} \text{ Бк}$	$46\ 451,8 \times 10^3 \text{ Т/}$

РОЗДІЛ 2. ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ МІСТА ЖОВТІ ВОДИ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ БІОІНДИКАЦІЇ

2.1 Об'єкти досліджень

Кожного року все більш і більш погіршується екологічна ситуація в місті, через розміщення підприємств з високим технічним рівнем виробництва. На даний час на території міста відсутня цілісна сучасна система екологічного моніторингу, що дозволяє в повній мірі контролювати стан повітряного середовища, підземних и поверхневих вод, ґрунтів та рослинності міста.

Об'єктами дослідження було взято Центральний парк слави та територія зелених насаджень біля шахти «Схід-руда» від підприємства «СхідГЗК». На кожному полігоні виділяла від 2 до 3 моніторингових точок. На території кожної моніторингової точки вибрала пробні ділянки розміром 20x20 м, на яких визначала видовий склад рослин та рівень їх пошкодженості.

Розташування тест полігонів та моніторингових точок приведені на рисунку 2.1 [9].

На рисунка 2.2 та 2.3 приведені спутникові знімки вибраних моніторингових точок. Територія достатньо зелена, що дозволило оцінити стан пошкодження різних дерев з різним рівнем антропогенног навантаження [10].



Рисунок 2.1 – Схема розташування моніторингових полігонів та моніторингових точок на території зелених зон міста Жовті Води

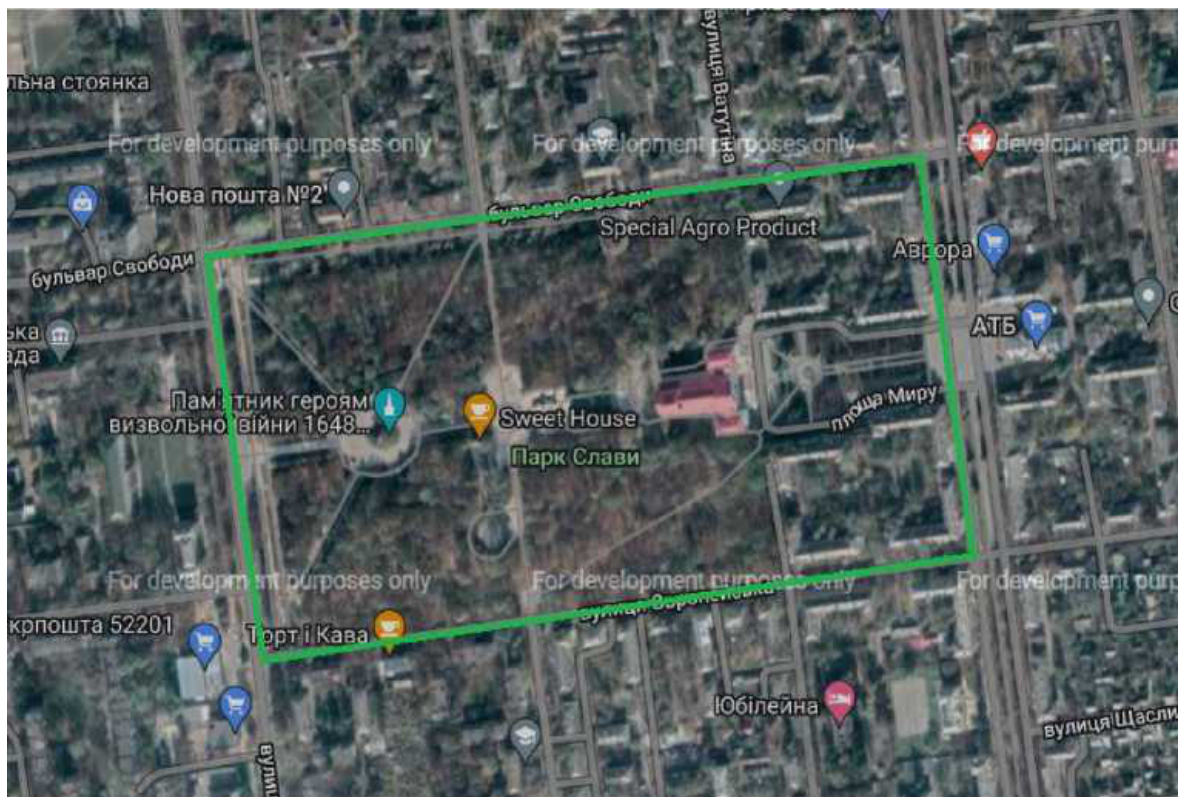


Рисунок 2.2 - Спутниковий знімок Парку слави (першої моніторингової точки)

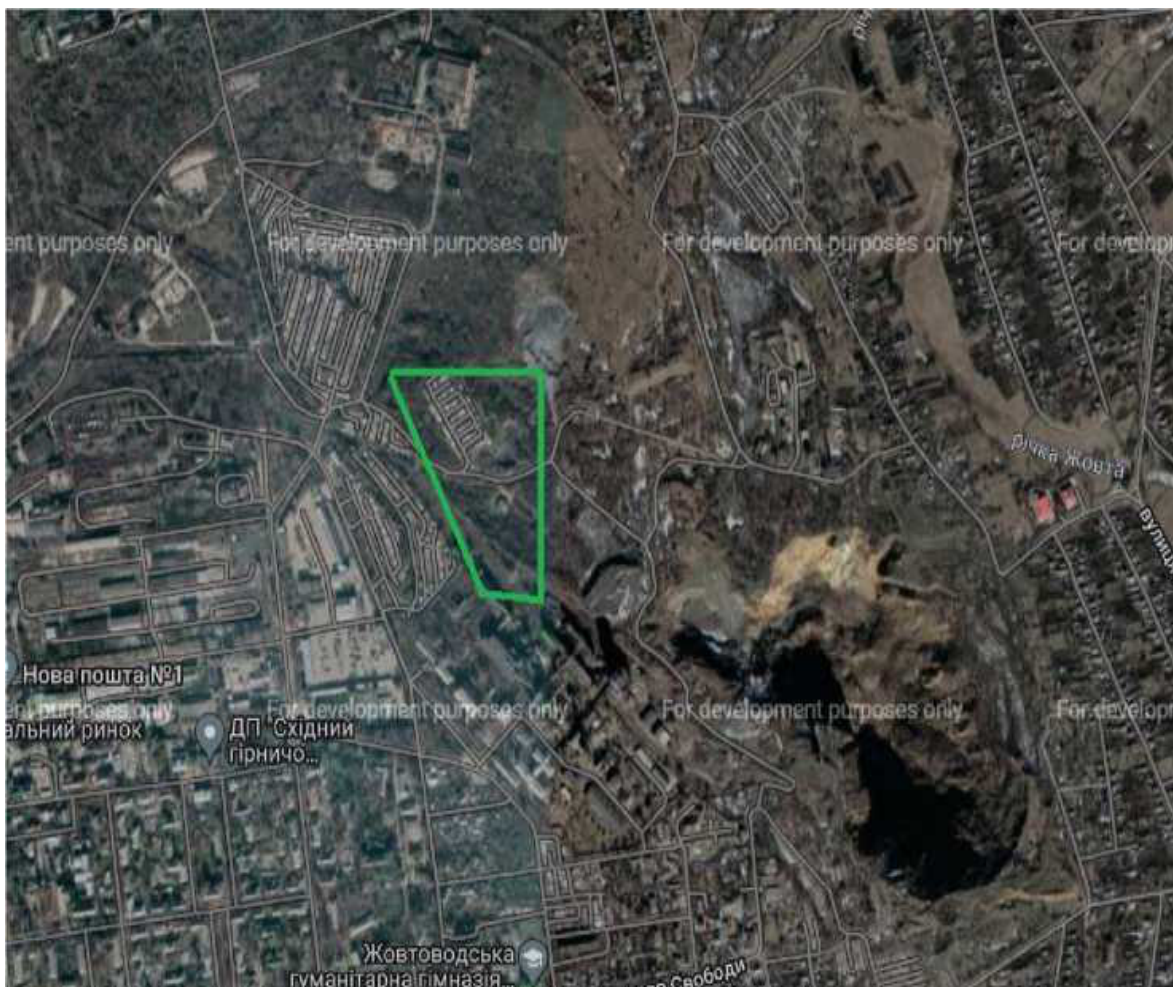


Рисунок 2.3 - Спутниковий знімок території зелених насаджень біля шахти «Восток-руда» (друга моніторингова точка)

2.2 Методи досліджень

Екологічний стан об'єктів навколишнього середовища на території зелених зон м. Жовті Води визначали з використанням наступних методів біоідикації:

- 1) Оцінка стану атмосферного повітря за показником життєвого стану дерев, за рівнем і характером ушкодження дерев та рослин.
- 2) Оцінка стану атмосферного повітря за рівнями ушкодженості хвойних рослин.

2.1 Цитогенетичні методи дослідження

Сучасна оцінка стану екологічних систем, територіальних природних комплексів, окремих об'єктів навколишнього середовища здійснюють за різними екологічними стандартами й нормативами. Серед них найважливішими є нормативи якості довкілля, які виражають у показниках гранично допустимих концентрацій (ГДК) шкідливих речовин у окремих об'єктах навколишнього середовища.

Однак, такі підходи до оцінки стану об'єктів довкілля базуються лише на інструментальних фізико-хімічних методах аналізу та орієнтовані на контроль до відповідності нормованих показників. У світі щорічно синтезують близько 250 тис. нових хімічних сполук, більшості з яких притаманні токсико-мутагенні властивості, які можуть негативно впливати на біоту та здоров'я людини.

Слід відзначити, що характерною особливістю техногенно змінених регіонів є зростання генетичної напруги середовища, що зумовлено надходженням в екотопи поллютантів із вираженою мутагенною активністю. Тому останнім часом намітилася цілком обґрунтована тенденція необхідності оцінки стану довкілля техногенних екосистем не тільки традиційними фізико-хімічними методами, а й шляхом використання методів біоіндикації [11].

Біоіндикаційні методи дозволяють визначити комплексну дію усіх забруднювачів, присутніх у об'єктах навколишнього середовища; є високочутливими і достатніми для адекватних оцінок.

Метод біоіндикації заснований на дослідженні впливу антропогенних екологічних факторів на різні характеристики біологічних об'єктів, а також їх систем (так званих біоіндикаторів). В практичному застосуванні для забезпечення вискоефективного біоіндикаційного моніторингу важливим є дотримання ряду принципів: простоти аналізу; пріоритетне використання

рослинних організмів; обов'язковість порівняння стану живих організмів на досліджуваних територіях із їх станом на еталонних (фонових).

Загально визнаною є думка, що біоіндикація може використовуватися на різних рівнях організації живої матерії: макромолекула, клітина, орган, організм, популяція, біоценоз. З підвищенням рівня організації біологічних систем зростає і їх складність, так як одночасно все більше ускладнюються їх взаємозв'язки з факторами місцезнаходження. При цьому біоіндикація на нижчих рівнях діалектично включається в біоіндикацію на вищих рівнях, виступаючи в новій якості. В той час, як на нижчих рівнях організації біологічних систем переважають прямі і частіше специфічні види біоіндикації, на вищих рівнях панує непряма біоіндикація [11].

Дослідники у відповідності з організаційними рівнями біологічних систем виділяють різні рівні біоіндикації:

1-й рівень – біохімічні і фізіологічні реакції;

2-й рівень –анатомічні, морфологічні, біоритмічні і поведінкові відхилення;

3-й рівень – флористичні і фауністичні зміни;

4-й рівень – ценотичні зміни;

5-й рівень – біогеоценотичні зміни;

6-й рівень: зміна ландшафтів.

В сучасних умовах біоіндикаційні дослідження на рівні макроорганізмів проводяться за двома основними напрямками: фіто- та зооіндикація.

Рослинний покрив вже давно використовується для індикації природного середовища, оскільки він відіграє ключову роль у функціонуванні екосистем, при цьому три його ознаки (чутливість, візуальність, емерджентний характер змін рослинного покриву) визначають придатність фітоіндикації для екологічних досліджень, експертиз, прогнозування поведінки, стану і розвитку екосистем [11].

2.3 Оцінка стану атмосферного повітря за показником життєвого стану дерев, за рівнем і характером ушкодження дерев та рослин

Щоб оцінити стан навколишнього середовища на території вибраних зелених зон міста Жовті Води на кожному тест-полігоні вибрала по 2-3 моніторингові точки, які відзначаються різним рівнем техногенного навантаження. На кожному об'єкті виділила ділянку розміром 20x20. Склала карту-схему розташування моніторингових точок, виміряла обхват стовбура кожного дерева на висоті 1,3 м від поверхні ґрунту та візуально оцінила життєвий стан дерев та рослин за характером ушкодженості.

Найбільш інформативним показником для прогнозних оцінок є стан гілок верхньої половини крони дерева, оскільки навіть після повного припинення дії факторів, які викликали їх відмирання, потрібні десятиріччя, щоб відновились життєздатність дерева (повернення до нормального стану для більшості деревних порід практично неможливе).

Стан окремого дерева й деревостою в цілому рекомендується оцінювати за даними візуальних досліджень та з використанням певних характеристик і рівнянь.

У таблиці 2.1 наведено візуальну оцінку життєвого стану дерев, за якою проводила дослідження.

Таблиця 2.1 – Шкала оцінки життєвого стану дерева за рівнями ушкодження крони та стовбуру

Життєвий стан дерева	Характер ушкодження крони и стовбура
Здорове дерево 0 %	Крона та стовбур не мають зовнішніх ознак ушкодження. Одиначні сухі гілки та ті гілки, що відмирають, зосереджені у нижній частині крони.

<p>Послаблене (ушкоджене) дерево 30 %</p>	<p>Обов'язковим є хоча б одна з наступних ознак: а) густина крони менше на 30% (25-40%) за рахунок передчасного опадання або недорозвитку листя (хвої) або зрідження каркасної частини крон; б) наявність 30% (25-40%) сухих гілок, або гілок, що засихають, у верхній частині крони; в) пошкодження (об'їдання, звертання, опіки, хлорози, некрози і т.д.) та виключення з асиміляційної діяльності 30% всієї площі листя. Наявні ознаки призводять до сумарного послаблення життєвого стану дерева до 30 %.</p>
<p>Сильно послаблене (сильно ушкоджене) 60 %</p>	<p>У верхній половині крони обов'язковою є наявність хоча б однієї з ознак: а) густина крон менше на 60 % за рахунок передчасного опадання або недорозвитку листя (хвої) або зрідження каркасної частини крон; б) наявність 60 % сухих гілок, або гілок, що засихають, у верхній половині крони; в) пошкодження (об'їдання, звертання, опіки, хлорози, некрози і т.д.) і виключення з фотосинтетичної діяльності 60 % всієї площі листя (хвої). Наявні ознаки призводять до сумарного послаблення життєвого стану дерева до 60 %.</p>
<p>Вмираюче дерево 95 %</p>	<p>Основні ознаки відмирання дерева: крона порушена, її густина менш ніж 15-20% у порівнянні зі здоровим деревом; більш ніж 70% гілля крони (в том числі у її верхній частині) сухі або майже сухі. Листя (хвоя), що збереглося на дереві: - хлоротичне має блідо-зелене, жовтувате, жовте або помаранчево-червоне забарвлення; - некроз має білястий, коричневий або чорний колір. Можливі ознаки заселення стовбуровими шкідниками.</p>
<p>Сухостій 100 %</p>	<p>В перший рік після загибелі на дереві можуть бути залишки сухої хвої або листя. Часто є ознаки заселення комахами-ксилофагами. Надалі поступово втрачаються гілки та кора.</p>

Фітоіндикація являє собою оцінювання життєвого стану рослин в умовах впливу чинників середовища їх зростання. Дослідження проводила в оптимальний для фітоіндикаційних досліджень час – початок другої половини вегетаційного періоду рослини.

Індекс життєвого стану деревостою визначають з урахуванням чисельності дерев за таким рівнянням за формулою 2.1:

де L_n – відносний життєвий стан деревостою який розраховано за кількістю дерев, %;

n_1 – кількість здорових дерев;

n_2 – ослаблених;

n_3 – дуже ослаблених;

n_4 – кількість лісоутворювальних дерев, які відмирають, на пробній ділянці або на 1 га;

N – загальна кількість дерев (з урахуванням сухостою) на пробній ділянці.

Стан деревостою зелених насаджень міста оцінювала за допомогою спеціальної шкали, яку подано в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Шкала оцінки життєвого стану деревостою за індексом збереженості дерев [12]

Значення індексу життєвого стану рослин, %	Стан деревостою
100...80	Здоровий
79...50	Пошкоджений
49...20	Сильно пошкоджений
19 та нижче	Повністю зруйнований

2.2.3 Методика оцінки екологічного стану атмосферного повітря на території зелених зон за рівнями ушкодження хвойних рослин

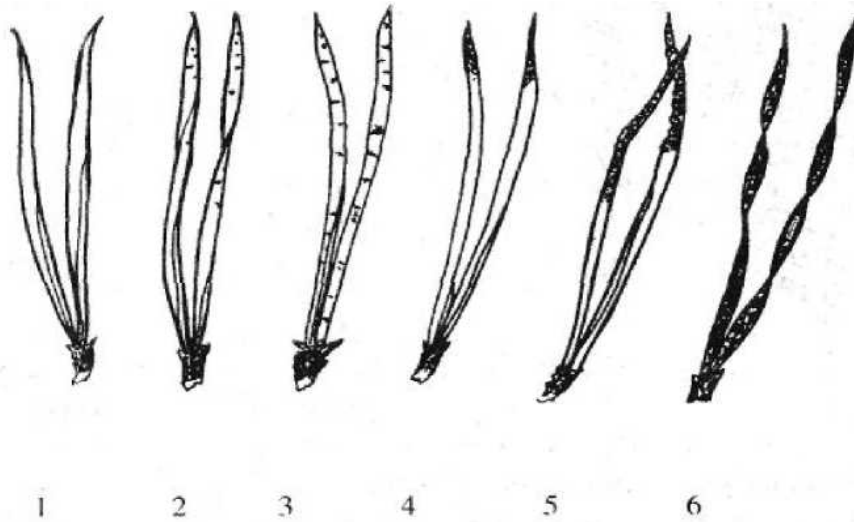
Хвойні рослини часто використовуються в озелененні міст та приміських зон. При цьому в зв'язку із їх анатомічними та фізіологічними особливостями, вони особливо сильно страждають від впливу техногенних забруднювачів. Хвойні дерева слугують індикаторами різних типів забруднюючих речовин і тому використовуються в біоекологічних дослідженнях.

Використання хвойних дає можливість проводити біоіндикацію на різних за площею територіях та отримувати інформацію про стан навколишнього середовища в міських екосистемах різного рангу та характеру. Особлива біоіндикаційна цінність хвойних рослин полягає в тому, що вони можуть слугувати індикаторами протягом року.

Встановлено, що наслідком техногенного забруднення є погіршення морфометричних характеристик у хвойних рослин: знижується вік хвої, маса хвоїнок, відзначаються візуальні ознаки пошкодження хвої, вік якої більше двох років, знижується приріст річних пагонів, змінюється структура, форма і розміри крони, погіршується показник життєвого стану. Вважається, що соснові ліси найбільш чутливі до забруднення атмосферного повітря. З огляду на високі біоіндикаційні властивості, хвойні широко використовуються як індикатори, що обумовило вибір їх об'єктами для проведення мого дослідження [13].

Для проведення досліджень було обрано 5 ділянок з імовірно різним рівнем антропогенного навантаження. Ділянка №1 розташована на вході в міський парк Слави, біля дороги. Ділянка №2 знаходиться у північній частині парку, біля ресторану. Третя ділянка в центрі парку. Ця територія є рекреаційно-туристичною і характеризується відсутністю об'єктів-джерел

забруднення довкілля. Четверта ділянка знаходиться біля кар'єру шахти «Восток-руда», п'ята - біля автотраси на виїзді з шахти. Оцінку життєвого стану хвойних здійснювала шляхом візуального виявлення ознак ушкодження за малюнками нижче [14].



1 – хвоїнки без плям, 2,3 – з чорними і жовтими плямами, 4-6 – хвоїнки з засиханням

Рисунок 2.2 – Ушкодження і засихання хвої

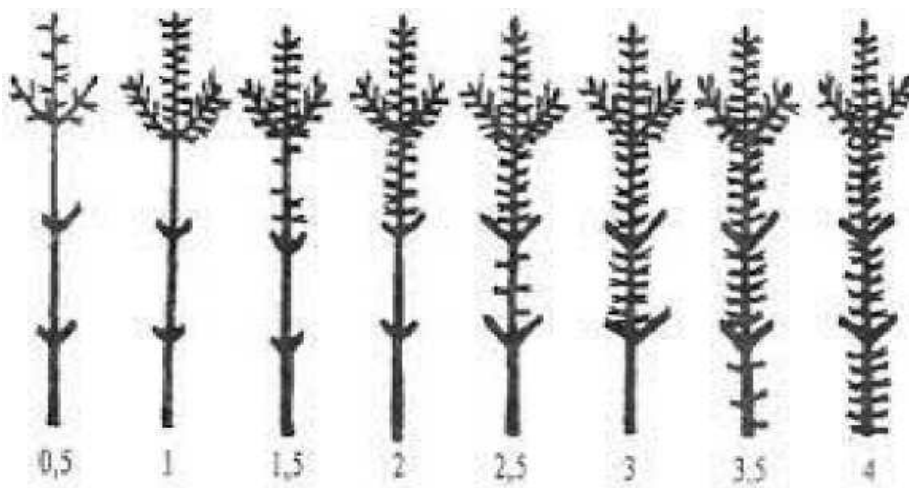


Рисунок 2.3 – Схема визначення віку хвойних

2.3 Результати досліджень

2.3.1 Оцінка рівня пошкодження деревостою на території зелених зон міста Жовті Води

Результати візуальної оцінки стану зелених дерев та рослин на досліджуваний території приведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Результати стану оцінки дерев на території зелених зон м. Жовті Води

Місце відбору	Парк Слави			Територія зелених насаджень біля шахти «Восток-руда»	
	1	2	3	4	5
Індекс життєвого стану, (L_n)	73 %	78,18 %	82,5 %	52,2 %	56,1 %

Аналіз даних таблиці 2.3 виявив, що індекс життєвого стану L_n в середньому по парку Слави складає 77,89 %, а на території шахти «Восток-руда» - 54,15 %. З цього визначаємо, що в парку Слави та біля шахти «Восток-руда» стан зелених насаджень пошкоджений.

Стан деревостою на території парку майже здоровий, в порівнянні з територією шахти, де більшість рослин дуже пошкоджені, а є навіть й майже повністю зруйновані дерева.

2.3.2 Оцінка рівня пошкодження хвойних рослин на території зелених зон міста Жовті Води

Результати оцінки рівнів пошкодження хвойних дерев на території вибраних зелених зон міста приведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Результати дослідження стану хвойних рослин на зелених зонах

Місце відбору	Кількість дерев з пошкодженням хвої, %	Клас пошкодження хвої
Парк Слави	10	1-2
Територія шахти «Восток- руда»	77,7	3-6

На рисунках нижче добре видно різницю стану дерев в парку Слави та на території шахти.



Рисунок 2.4 – Здорове дерево без ушкоджень



Рисунок 2.5 – Здорова туя



Рисунок 2.6 – Вмираюче дерево



Рисунок 2.7 - Сильно пошкоджена

Туя

Аналіз отриманих даних показує, що життєвий стан хвойних на ділянках 1, 2 і 3 складає 51% пошкодженості, а на ділянках 3 і 5 аж 77,7 %.

Життєвий стан хвойних дерев на цих ділянках вважається ослабленим.

Аналізуючи загальну картину життєвого стану деревостану, можна відзначити, що ділянки 4 і 5 піддаються впливу техногенного характеру. Візуальне вивчення рослин виявило пожовтіння хвої, інтенсивну дефоліацію, що свідчить про високий вміст в повітрі оксидів азоту та оксиду сірки. Проведені дослідження є підтвердженням забруднення атмосферного повітря міста аерополітантами, на яке найбільш чутливо реагують хвойні.

2.4 Заходи щодо розвитку зелених зон та поліпшення стану атмосферного повітря міста

Атмосферне повітря є одним з тих компонентів довкілля, від стану якого залежить не тільки наша планета, а й стан здоров'я людини. Від забруднення повітря страждають не тільки рослини, а і всі живі істоти, які вимушені

мігрувати в пошуках чистішого середовища існування, що викликає розбалансованість екосистем. Тому до заходів, які суспільство повинно впроваджувати на захист атмосферного повітря, можна віднести:

- мінімізацію та запобігання викидів шкідливих речовин в атмосферу шляхом застосування промисловими підприємствами екологічних фільтрів;
- перехід на експлуатацію екологічного транспорту та побутової 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.

Висновки:

- Досліджуючи стан хвойних дерев на території першої моніторингової точки – Парку слави виявила, що хвойні мають гарні ознаки росту з незначними всиханням гілок та деформацією крони, хвоїнки з невеликою кількістю плям, багато шишок.

- Досліджуючи стан хвойних на другій моніторинговій точці – біля шахти «Восток-руда» виявила, що вони мають не досить гарні ознаки росту, дуже велика кількість сухих гілок та великою кількістю чорних і жовтих плям на хвоїнках, майже немає шишок.

- При визначенні якості повітряного середовища м. Жовті Води з'ясувалось, що маємо досить забруднене довкілля.

- Стан хвої залежить від умов зростання, чим далі від джерела забруднення, тим чистіше повітря і стан хвої, у ній краще відбуваються

процеси фотосинтеза й дихання, обмін речовин. Хвойні дерева інтенсивніше ростуть і розвиваються.

• Хвойні рослини в зв'язку із їх анатомічними та фізіологічними особливостями, особливо сильно страждають від впливу техногенних забруднювачів. Хвойні дерева слугують індикаторами різних типів забруднюючих речовин і тому використовуються в біоекологічних дослідженнях. Використання хвойних дає можливість проводити біоіндикацію на різних за площею територіях та отримувати інформацію про стан навколишнього середовища в міських екосистемах різного рангу та характеру. Особлива біоіндикаційна цінність хвойних рослин полягає в тому, що вони можуть слугувати індикаторами протягом року.

РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ

3.1 . Загальні питання охорони праці

Охорона праці - це система законодавчих, організаційно-технічних, соціально-економічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних мір і засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини в процесі праці. Завдання охорони праці полягає в тому, щоб звести до мінімуму ймовірність поразки працюючого під дією небезпечного виробничого фактора або захворювання під дією шкідливого виробничого фактора з одночасним забезпеченням комфортних умов при максимальній продуктивності праці. Закон України "Про охорону праці" визначає основні положення по реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності; регулює взаємини між адміністрацією і працівником в незалежності від форм власності; встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

Завданням законодавства про охорону навколишнього природного середовища є регулювання відносин у галузі охорони, використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, запобігання і ліквідації негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище, збереження природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, ландшафтів та інших природних комплексів, унікальних територій та природних об'єктів, пов'язаних з історико-культурною спадщиною. Згідно закону України «Про підприємства в Україні» усі роботодавці повинні турбуватись про дотримання у своїй діяльності вимог законів України стосовно охорони праці та навколишнього природного середовища.

У даній дипломній роботі питання охорони праці розглядаються стосовно місць, де виконується безпосередньо робота за напрямом диплому та за умовами праці які визначені завданням [15].

3.2 Охорона праці при роботі в лабораторії

Дослідження дипломної роботи проводилися на кафедрі екології та технологій захисту навколишнього середовища Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» в лабораторії біоіндикації. У лабораторії використовувала метод оцінки стану атмосферного повітря за показниками життєвого стану дерев, та рівні ушкодженості хвойних рослин.

Приміщення лабораторії, в якій проводяться дослідження та випробування за завданням наведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Загальна характеристика умов праці в лабораторії

Місце	Шкідливі та небезпечні фактори на робочому місці	Джерела утворення небезпеки	Основні данні
Лабораторія біоіндикації на кафедрі екології та технологій захисту навколишнього середовища НТУ «ДП»	Електрична напруга вище 127 В; Шум; Випромінювання; Статична електрика; Іонізація повітря; Пожежна небезпека у приміщеннях; Не якісне освітлення.	Кондиціонер; Папір; Електрична плита; Комп'ютер; Лампи.	Розмір приміщення 27,3 м ² , в якому: 5 письмових столів, 7 лабораторних столів, 2 стелажа, 2 шафи, холодильник та раковина, табурети та стільці. Із приладів – мікроскоп «Біолам» Р-14, термостат ТС- 80

Згідно з НПАОП 0.00-1.28-2010 в лабораторії може перебувати 6 працівників. Мінімальна припустима площа приміщення на 1 людину повинна складати не менш 6,0 м². В приміщенні відсутні умови, які можуть створювати підвищену або особливо підвищену небезпеку, тому воно відноситься до класу звичайних приміщень (згідно ПУЕ) [16].

Освітлення в лабораторії відбувається за допомогою одного великого вікна, так зване природне освітлення, також в приміщенні є штучне освітлення, у вигляді двох світильників на стелі з лампами люмінесцентного типу ЛБ.

В лабораторії знаходиться шафа з витяжкою для роботи з летючими шкідливими речовинами, а також кондиціонер БК-1500.

Всі працівники та студенти повинні дотримуватися основних правил при роботі в лабораторії:

- 1) До приміщення лабораторії заборонено заходити без спеціального одягу – халату та косинки.
- 2) Забороняється заносити сторонні речі.
- 3) В приміщенні категорично заборонено вживати їжу, зберігати продукти харчування.
- 4) Забороняється ремонтувати чи переносити прилади, які знаходяться під струмом.
- 5) Включені в електромережу прилади неможна залишати без нагляду.
- 6) При використанні склююного посуду необхідно дотримуватися мір безпеки.
- 7) Категорично забороняється користуватися лабораторним посудом для їжі та пиття [17].

3.3 Освітлення

Особливістю роботи за дисплеєм ЕОМ є постійна й значна напруга функцій зорового аналізатора, обумовленого необхідністю розходження самосвітних об'єктів (символів, знаків і т.п.) при наявності відблисків на екрані, рядковій структурі екрана, мерехтіння зображення, недостатньою чіткістю об'єктів розходження [18].

Для забезпечення нормального освітлення застосовуються природне бокове одностороннє й штучне освітлення, які нормуються ДБН В.2.5-28-2006 та НПАОП 0.00-1.28-2010 [18].

По характеру зорової роботи, робота відноситься до високої точності, розряд зорової роботи III, підрозряд г. Раціональне освітлення приміщення сприяє кращому виконанню виробничого завдання і забезпеченню комфорту при роботі. Для забезпечення нормального освітлення застосовуються природне, однобічне, бічне і штучне освітлення, а також сполучене, які нормуються санітарними нормами й правилами ДБН В.2.5-28-2006. Дані по нормах освітлення наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Норми природного й штучного освітлення

Мінімальний розмір об'єкта розрізювання, мм	Фон	Контраст	Розряд, підрозряд зорової праці	Нормоване значення		
				Природне освітлення КПО, %	Штучне освітлення	
					Е мін, ЛК	Тип ламп
Від 0,3 до 0,5	Світлий	Середній	3 г	1,5	300	Газорозрядні

Примітка: Приміщення з постійним перебуванням людей повинно мати, як правило, природне освітлення. При виконанні роботи використовувалося природне одностороннє бокове й штучне освітлення. Нормативне значення КПО повинно бути не менш 1,5% при роботі з ПЕОМ, тому потрібно застосовувати штучне освітлення (згідно ДБН В.2.5-28-2006) [19].

3.4 Метеорологічні параметри робочої зони

Під час роботи з ПЕОМ необхідно дотримувати оптимальні метеорологічні умови. Оптимальні метеорологічні умови - сполучення параметрів, які при тривалому й систематичному впливі на людину забезпечують збереження нормального функціонального й теплового стану організму без напруження реакцій терморегуляції. Параметри мікроклімату в приміщенні повинні відповідати ГН 3.3.5-8-6.6.1-2002. Із урахуванням категорії роботи за енерговитратами повинні дотримуватися параметри мікроклімату, наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Оптимальні параметри мікроклімату

Категорія робіт	Період року	Температура, С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
Легка (Іб)	холодний	21-23	40-60	не більше 0,1
Легка (Іб)	теплий	22-24	40-60	не більше 0,2

Параметри мікроклімату справляють безпосередній вплив на самопочуття людини та його працездатність. Зниження температури за всіх інших однакових умов призводить до зростання тепловіддачі шляхом конвекції та випромінювання і може зумовити переохолодження організму.

Підвищення швидкості руху повітря погіршує самопочуття, оскільки сприяє підсиленню конвективного теплообміну та процесу тепловіддачі при випаровуванні поту [20].

При підвищенні температури повітря мають місце зворотні явища. Встановлено, що при температурі повітря понад 30 °С працездатність людини починає падати. За такої високої температури та вологості практично все тепло, що виділяється, віддається у навколишнє середовище при випаровуванні поту.

Недостатня вологість призводить до інтенсивного випаровування вологи зі слизових оболонок, їх пересихання та розтріскування, забруднення хвороботворними мікробами.

Зневоднення організму на 6% викликає порушення розумової діяльності, зниження гостроти зору. Зневоднення на 15...20 градусів призводить до смертельного наслідку.

За високої температури повітря і при дефіциті води в організмі посилено витрачаються: вуглеводи, жири, руйнуються білки.

Параметри мікроклімату спричиняють суттєвий вплив на продуктивність праці та на травматизм.

Для підтримки в приміщенні оптимального температурного режиму відповідно до вимоги ДБН В.2.5-67:2013 є централізоване опалювання і вентиляція. У теплий період року використовується кондиціонування [20].

3.5 Шум та вібрація на робочому місці

У приміщеннях на робочому місці причиною шуму і вібрації являються апарати, прилади і устаткування: друкуючі пристрої, комп'ютери, вентилятори, кондиціонер та ін. При їхній роботі рівень вібрації не вище 33 дБ, рівень шуму не повинен перевищувати 50 дБА, що є нормою для даного виду діяльності відповідно до НПАОП 0.00-1.28-2010. Заходи по забезпеченню встановлених норм: використання спеціальних шум-поглинаючих перегородок, застосування меблів, які сприяють зменшенню шуму і вібрації, установка апаратів і приладів на спеціальні амортизуючі підкладки [18].

3.6 Електробезпека

Для живлення устаткування (ПЕОМ, освітлювальні прилади) які є однофазними споживачами використовується трифазна мережа 380/220В частотою 50Гц з глухо заземленої нейтралі. Із цієї причини при роботі з електроприладами існує потенційна небезпека ураження людини електричним струмом, тому в правилах устрою електроустановок (згідно ПУЕ) [21] передбачені наступні заходи електробезпеки: конструктивні, схемно-конструктивні й експлуатаційні. Конструктивні - вимоги що забезпечують захист від доторкання персоналу до струмоведучих частин.

ПЕОМ мають ступінь захисту IP44. Прилади освітлення IP-23. Схемно-конструктивним заходом захисту є занулення електрообладнання у приміщенні. Для користувача ПЕОМ важливим є дотримання правил безпеки експлуатації

електрообладнання. Так, заборонено доторкатися до дротів та з'єднань при наявності напруги в мережі, а також самостійно проводити ремонт електрообладнання. Усі питання щодо ремонту налагодження та інше, можуть виконувати тільки електрики та від- 7 повідні фахівці, які мають допуск до роботи із електрообладнанням певної категорії.

3.7 Охорона навколишнього природного середовища

Закон України "Про охорону навколишнього середовища" - визначає правові, економічні, соціальні основи охорони навколишнього середовища. Завдання Закону полягає в регулюванні відносин у галузі охорони праці, використанні та відновленню природних ресурсів, забезпеченні екологічної безпеки, попередженню та ліквідації наслідків негативної дії на навколишнє середовище діяльності людини, збереження природних ресурсів, генетичного фонду нації, ландшафтів й інших природних об'єктів [22].

Під час науково-дослідницької роботи у лабораторії утворюються відходи у вигляді зношених й відпрацьованих деталей, відходів паперу, люмінесцентні лампи та ін. Всі відходи здаються в господарський блок для подальшої утилізації. Жорсткість вимог до виробництва й матеріалів, а також розробка нових виробничих й утилізаційних технологій дозволяє зменшити антропогенне навантаження на навколишнє середовище [22].

3.8 Розлади здоров'я, що формуються під впливом роботи за комп'ютером

Основними факторами, які впливають на функціональний стан користувачів комп'ютерів є виробниче середовище (мікроклімат, освітлення, наявність шкідливих речовин у повітрі, рівень шуму, випромінювання), трудовий процес (напруженість та важкість праці), внутрішні засоби діяльності (робоче місце, пульт керування, засоби відображення інформації, допоміжне устаткування) та соціально-психологічні фактори. Серед основних розладів здоров'я користувачів, що формуються під впливом роботи за комп'ютером можна виділити зоровий дискомфорт, перенапруження скелетно-м'язової системи, ураження шкіри, розлади ЦНС, порушення репродуктивної функції тощо [23].

Зоровий дискомфорт. Термін астенопія означає всякі суб'єктивні зорові симптоми чи емоційний дискомфорт, що є результатом зорової діяльності. Основними джерелами небезпеки є: 17-ти та 19-ти дюймові дисплеї, нечітке зображення, мерехтіння, напружена монотонна робота, несприятлива розподіленість яскравості у полі зору, засліплюючи дія світильників. Таким чином, порушення зорових функцій пов'язана з 3-ма групами факторів: параметрами освітлення робочого місця, характеристиками дисплея, специфікою роботи за комп'ютером. Тому в першу чергу треба звернути увагу

на забезпечення раціонального освітлення на робочому місці, використання сучасних дисплеїв з покращеними характеристиками, дотримання режимів праці та відпочинку [23].

Перенапруження скелетно-м'язової системи. Тривала праця в одноманітному напруженому сидячому положенні, мала рухова активність при значних локальних динамічних навантаженнях, що припадають лише на кисті рук можуть призвести до появи низки хворобливих симптомів, що мають назву - синдром довготривалих статичних навантажень (СДСН). СДСН може проявлятися втомою, болем, судомою, онімінням та локалізуватись у різних частинах тіла (шия, спина, руки, ноги та ін.). Перенапруження скелетно-м'язової системи спричинено: нераціональною позою при сидінні, яка ускладнюється відсутністю урахування ергономічних вимог до організації робочого місця; однотипними циклічними навантаженнями, що викликані роботою за клавіатурою; обмеженою загальною руховою активністю [23].

Ураження шкіри проявляються у вигляді свербіжу та лущення шкіри, рожевих вугрів. Причина - низька відносна вологість на робочих місцях операторів та часте виникнення електростатичних зарядів [23].

Розлади центральної нервової системи (ЦНС). До найважливіших факторів, характерних для роботи операторів відео дисплейних терміналів (ВДТ), що впливають на погіршення стану їх ЦНС належать: інформаційне перевантаження мозку в поєднанні з дефіцитом часу; тривожне очікування інформації, особливо тієї, що викликає необхідність прийняти рішення; велике зорове та нервово-емоційне напруження; висока відповідальність за кінцевий результат; тривала ізоляція у спілкуванні, зумовлена індивідуальним характером праці за ВДТ. Праця операторів ВДТ пов'язана з низкою стрес-факторів, які можуть спричинити розлади ЦНС. Ці фактори належать до умов праці, особливостей трудового процесу, організації робочих місць, мотивації праці, особливостей апаратного та програмного забезпечення, соціальної сфери [23].

Порушення репродуктивної функції. Дослідження проведені в США та Швеції серед жінок, які під час вагітності працювали більше 20 годин на тиждень за комп'ютером показали, що у них число спонтанних абортів, мертвонароджених дітей та передчасних пологів майже в два рази перевищує аналогічні показники у жінок, які не працювали за комп'ютером під час вагітності. У багатьох публікаціях висловлюється думка про те, що найбільш імовірною причиною порушення репродуктивної функції у жінок, які працюють з ВДТ є електромагнітні поля, що генеруються комп'ютером [24].

Також серед причин можна назвати весь комплекс діючих факторів, включаючи тривале перебування у незмінній позі, напруження скелетно-м'язової системи і стрес [23].

3.9 Медичні профілактичні заходи щодо збереження здоров'я та працездатності користувачів комп'ютерів та відео дисплейних терміналів

Заходи з охорони праці користувачів ПК необхідно розглядати в трьох основних аспектах: соціальному, психологічному та медичному.

У соціальному плані розв'язання цих проблем пов'язане з оптимізацією умов життя, праці, відпочинку, харчування, побуту, розвитком культури, транспорту [24].

Значне місце у профілактиці розладів здоров'я належить психології праці. Тому заходи, пов'язані з формуванням раціональних колективів, у яких відсутня психологічна несумісність, сприяють зменшенню нервово-психічного перенапруження, підвищенню працездатності та ефективності праці.

Особливої значущості у користувачів відеодисплейних терміналів набуває психоемоційний стрес, який більшою або меншою мірою проявляється у кожного з них [24].

Існує перелік профілактичних заходів для користувачів ПК, що включає як складові первинної профілактики здоров'я (професійний відбір), так і вторинної, яка направлена на зниження ймовірності розвитку перевтоми та перенапруження. Ці комплексні заходи спрямовані на відновлення функціонального стану зорового та опорно-рухового апарату.

Медичні профілактичні заходи щодо збереження здоров'я та підвищення працездатності користувачів комп'ютерів:

- Медичні огляди;
- Раціональне та профілактичне харчування;
- Спеціальні вправи;
- Самомасаж;
- Психофізіологічне розвантаження [24].

ВИСНОВКИ

В атмосферне повітря міста Жовті Води щорічно викидається 999 тонн забруднюючих речовин, з них твердих - 140 тонн, рідких та газоподібних 859 тонн.

Більша частина забруднюючих речовин потрапляє в атмосферну у зваженому стані.

Важливу роль в поглинанні шкідливих речовин беруть на себе рослини.

Дія забруднювачів навколишнього середовища на рослинні організми викликає ряд специфічних реакцій, які можуть бути використані як біоіндикаційні ознаки рівнів забруднення навколишнього середовища.

Екологічний стан об'єктів навколишнього середовища на території зелених зон міста Жовті Води визначали з використанням високочутливих методів біоідикації та біотестування.

Стан зелених насаджень на території Парку слави та на території зелених насаджень біля шахти «Восток-руда» оцінено як «пошкоджений». Але територія біля шахти близьиться до «дуже пошкодженого».

На території шахти «Восток-руда» виявлені ділянки з деревами, у яких поширені хлорози та некрози листя, а також сухі гілки у верхній частині крон, є повністю сухі та мертві дерева. Більшість дерев, які зростають Парку слави характеризуються як «здорові», а ті що зростають поблизу автодороги, мають «початковий» рівень ушкодження;

У 10% хвойних рослин, що ростуть на території Парку слави виявлені ушкодження хвої. На території шахти «Восток-руда» ушкодження хвої мають 77,7% дерев.

Найбільші рівні ушкодження рослин спостерігаються на території моніторингових точок які межують с автомагістралями та промисловими підприємствами.

Для покращення стану зелених насаджень рекомендується проводити вдосконалення системи очистки газопилових викидів основних промислових

підприємств, слідкувати за екологічним станом міста, проводити регулярні обстеження стану атмосферного повітря та ґрунту, мотивувати людей насаджувати різні зелені насадження. Крім того, важливим етапом в нормалізації та збереженні зелених зон міста є підтримка природної стійкості зелених насаджень до дії забруднюючих речовин. Це обробка рослин на всіх стадіях росту гуміновими речовинами та іншими природними адаптогенами.

Таким чином, в результаті проведених досліджень з використанням методів біоіндикації виявлено екологічний стан зелених зон міста Жовті Води.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Стратегія розвитку міста Жовті Води на 2020 рік. Міська рада м. Жовті Води від 28.05.2015 р. №2188-62(I)/VI. 2015. – 28 с.
2. Екологічна карта Дніпропетровської області. URL:<http://dacha.dp.ua/publication.php?pub=25>. Загол. з екрану.
3. Звіт про стратегічну екологічну оцінку Стратегії розвитку Жовтоводської міської територіальної громади Кам'янського району Дніпропетровської області на період до 2027 року. Міська рада від “31” березня 2021 р. № 254-6/VIII. 2021. – 127 с.
4. Робочий проект «Система екологічного моніторингу міста Жовті Води», 2013 р.
5. Озеленення міст. URL: <http://um.co.ua/12/12-8/12-80032.html>. Загол. з екрану.
6. План лекцій з дисципліни життєдіяльності, дія забруднень атмосфери на рослини: Дії забруднень атмосфери на рослини. URL: <https://studfile.net/preview/5063279/page:2/> Загол. з екрану.
7. Парк Слави (Жовті Води). URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>. Загол. з екрану.
8. Звіт про науково-дослідну роботу "Корегування проектної документації на створення системи моніторингу території міста Жовті Води, 2013 р.
Жовті Води на карті України. URL: <https://maps.dokladno.com/map.php?obl=6&raj=296&np=7&s=yp>. Загол. з екрану.
9. Спутникова карта google онлайн с номерами домов и улицами. URL: <https://bestmaps.ru/map/google/hybrid/15/48.3567/33.5179>. Загол. з екрану.
10. Цитогенетична біоіндикація як метод інтегральної оцінки екологічного стану екосистем Криворіжжя (аналіз стану проблеми) Горова А.И., Сіліч І.О., [Електронний ресурс] ДВНЗ «Національний гірничий університет» м. Дніпропетровськ, КПІ ДВНЗ «КНУ» м. Кривий Ріг, с. 1-2.

URL: [SPATIAL DIFFERENTIATION OF ECOLOGICAL POTENTIAL.pdf \(nmu.org.ua\)](#)

11. Біоіндикація. Методичні рекомендації до виконання курсової роботи для студентів спеціальностей 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища» [Текст] / А.В. Павличенко, С.М. Лисицька; Дніпро: ДВНЗ «Національний гірничий університет», 2018. – 29 с.

12. Біоіндикація забруднення атмосферного повітря за станом PINUS SYLVESTRIS L. В.О. Лівкович, Г.В. Муж, [Електронний ресурс] Житомирський державний університет імені Івана Франка, с. 1 URL: [Levkovych.pdf \(zu.edu.ua\)](#)

13. Біоіндикація по хвої сосни. URL: [_Биоиндикация по хвое сосны – Google Поиск.](#)

14. Закон України «Про охорону праці» // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 49, ст.668.

15. ДБН.В.2.5 – 28-2006 . [Текст] Природне і штучне освітлення. – К.: Мінбуд України, - 2008 – 74 с.

16. Правила охорони праці та техніки безпеки під час роботи в лабораторії. URL: <https://studfile.net/preview/5585322/page:2/>. Загол. з екрану.

17. НПАОП 0.00-1.28-10 Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин / Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 19 квітня 2010 р. за N 293/17588

18. ДБН.В.2.5 – 28-2006. Природне і штучне освітлення. – К.: Мінбуд України, - 2008 – 74 с.

19. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. -К.: Мінрегіон України, 2013. – 147 с

20. Правила улаштування електроустановок. ПУЕ.– Харків.: Форт – 2011 – 728 с.

21. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» // Відомості Верховної Ради України 1991 г., N 41, ст. 546.

22. Відповідальність працівників із порушення законодавства з питань охорони праці. URL: <https://studfile.net/preview/7421329/page:24/#38>. Загол. з екрану.

23. Медичні профілактичні заходи щодо збереження здоров'я та працездатності користувачів комп'ютерів та відео дисплейних терміналів. URL: <https://studfile.net/preview/7421329/page:25/>.

24. Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 10 серпня 2018 року № 296 «Про затвердження Методичних рекомендацій із здійснення стратегічної екологічної оцінки документів державного планування»;

25. Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 29 грудня 2018 року № 465 «Зміни до Методичних рекомендацій із здійснення стратегічної екологічної оцінки документів державного планування»;

26. Екологічний паспорт Дніпропетровської області за 2020 рік, затверджений головою Дніпропетровської ОДА від 25 червня 2021 року;

27. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Дніпропетровській області за 2020 рік, затверджена директором департаменту екології та природних ресурсів Дніпропетровської ОДА від 25.08.2021 року;

28. Головне управління статистики у Дніпропетровській області [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.dneprstat.gov.ua/>;

29. Стратегія розвитку м. Жовті Води на період до 2020 року;

30. Стратегія розвитку Жовтоводської міської територіальної громади Кам'янського району Дніпропетровської області на період до 2027 року;

31. Державна стратегія регіонального розвитку на 2021-2027 роки, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 08 серпня 2020 року № 695;

32. Стратегія регіонального розвитку Дніпропетровської області на період до 2027 року;

33. Каталог річок України / Упорядник Г. І. Швець, Н. І. Дрозд, С. П. Левченко. Відповідальний редактор В. І. Мокляк. — К.: Видавництво АН УРСР, Інститут гідрології та гідротехніки, 1957. — 191 с;

34. Хільчевський В. К., Кравчинський Р. Л., Чунар'єв О. В. Гідрохімічний режим та якість води Інгульця в умовах техногенезу. — К.: Ніка-центр, 2012. — 180 с.

35. Поводження з відходами: Курс лекцій / Укладач: О. В. Рибалова. Харків: НУЦЗУ, 2016. 530 с.
http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/2681/6.Kurs_lekcij.PDF

36. Волощук О. Р., Масюк О. М. Проблеми пов'язані з побутовими відходами та шляхи вирішення. Тези XVIII Всеукр. наук. on-line конф. здобувачів вищої освіти і молодих учених з міжнар. участю «Сучасні проблеми екології» 06 жовтня 2022 року. Житомир: Житомирська політехніка, 2022. С. 61. <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/11/61.pdf>.

37. Radiological conditions in the Dnieper River basin : assessment by an international expert team and recommendations for an action plan./ Balonov M, Konoplev, A. Levins, D. Rangelova, V. Zheleznyak, M. Zhukova, O. Bohorad, V. Bulgakov, A. Campbell, R. Janke, R. Kanivets, V. Niehaus, F. Samiei, M. Soroka Y., Korovin Y, Lavrova T., Voitsekhovitch, O Tsaturov, Y. — Vienna : International Atomic Energy Agency, 2006. 185 p.p

38. Сорока Ю.Н., Молчанов А.И. Житлове будівництво і проблеми зниження опромінювання населення від природних джерел іонізуючого випромінювання //Ойкумена. Український екологічний збірник, 1991, № 4, с.37-43.

39. Сорока Ю.Н., Молчанов А.И., Исаева Н.Г., Доброчасов М.В. Геохимические особенности миграции радионуклидов на участках захоронения".// Вопросы атомной науки и техники. Серия: Промышленная радиоэкология и горное дело. 1994. вып. 2, с. 43-52.

40. Сорока Ю.Н., Исаева Н.Г., Молчанов А.И. Использование миграционных параметров радионуклидов при оценке условий хранения радиоактивных отходов. // Сб.: Радиационная и экологическая безопасность предприятий ядерно-топливного цикла". - Одесса: УкрЯО, вып. 1, 1995, с.81-92.

41. Сорока Ю.Н. Основные направления решения проблемы реабилитации территории первого рудника по добыче урановых руд в Украине // Сборник научных трудов НГА Украины, №3, Том 5. Проблемы экологии горного производства и обеспечение безопасности жизнедеятельности. - Днепропетровск: РИК НГА Украины, 1998, с.57-60

42. Радіаційна обстановка на шахтах Кривбасу / Гагауз П.Г., Куроченко О.М., Сорока Ю.Н., Молчанов О.И., Беднарк О.М. // Охорона праці на підприємствах гірничометалургійного комплексу. Зб. наук. пр., вип. 1. - Кривий Ріг: НДІБТГ, 1998, - с. 3-9

43. Гагауз Ф.Г., Сорока Ю.Н., Молчанов А.И., Подрезов А.А., Беднарк О.Н. Характеристика радиационно-опасных факторов в шахтах Кривбасса // Сборник научных трудов НГА Украины, №5 / Проблемы аэрологии горно-добывающих предприятий. - Днепропетровск, 1999, с.142-147

44. Сорока Ю.Н. Про розрахунок ефективних доз опромінення від майданчикових джерел радіоактивного забруднення території // Охорона праці та навколишнього середовища на підприємствах гірничометалургійного комплексу. Зб. наук. пр., вип. №1. Кривий Ріг, НДІБТГ, 1999. - с.12-21.

45. Сорока Ю.Н., Молчанов А.И., Беднарк О.Н. О необходимости нормирования плотности потока радона на застраиваемых территориях // Ядерная и радиационная безопасность - 2000. - том 3. - № 1. - с.37-43. (Журнал реферується INIS Atomindex)

46. Методика расчета дозовых нагрузок на персонал производств, занятых работой с сырьем, содержащим повышенные концентрации

естественных радионуклидов/ Сорока Ю.Н., Молчанов А.И., Беднарик О.Н., Кривошей Л.А., Гагауз Ф.Г. // Сборник научных трудов.- Севастополь: СИЯЭиП, 2000.- вып.3.- с. 132-137.

47. Оцінка відповідності шахтних вод, що скидаються шахтою "ПершотравневаДренажна", вимогам нормативних документів України по радіаційному фактору./Сорока Ю.М., Молчанов О.І., Подрезов О.А., Боталов Л.О., Бузинний М.Г., Лось І.П., Циганков М.Я.// Охорона праці та навколишнього середовища на підприємствах гірничо-металургійного комплексу. Зб. наук. пр., вип. №4. _Кривий Ріг, НДІБТГ, 2002. - с.112-119.

48. Масікевич Ю. Г. Теорія систем в екології / Ю. Г. Масікевич, О. В. Шестопапов, А. А. Негадайло та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 330 с.

49. Шмандій В. М. Екологічна безпека / В. М. Шмандій, М. О. Клименко, Ю. С. Голік, А. М. Прищепа, В. С. Бахарєв, О. В. Харламова. – Херсон: Олдіплюс, 2013. – 366 с.

50. Попович В. В. Вплив продуктів горіння полігонів твердих побутових відходів на організм людини та біоту / В. В. Попович, В. П. Кучерявий // Пожежна безпека : зб. наук.праць. – 2012. – № 20. – С. 60-66.