МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
"УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ"
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХІМІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ
Кафедра екології та охорони навколишнього середовища

Дипломна робота магістра

Шумове та хімічне забруднення повітря у центральній частині м.Ужгорода, як результат роботи електрогенераторів

Виконала: студентка ІІ курсу
спеціальності 101 Екологія
Тадич Світлана Олександрівна
Керівник: к.х.н, доцент Глух О. С.
Рецензент:доц. Голуб Н.П.

Ужгород - 2024

Зміст

Вступ 3
Розділ 1.Огляд літературних джерел 6
1.1Загальна характеристика та будова електрогенераторів 6
1.2 Електрогенератори, як джерела забруднення 9
1.3 Вплив хімічного забруднення на навколишнє середовище та здоров′я людей. 11
1.4 Шумове забруднення та його характеристики 14
Розділ 2. Експериментальна частина 24
2.1 Методика вимірювання шуму 24
Розділ 3. Обговорення результатів 26
3.1Аналіз шумового впливу електрогенераторів 26
3.2 Вплив шумового забруднення на здоров′я людей. 29
3.3Аналіз хімічного складу викидів від електрогенераторів та їх порівняння 36
ВИСНОВКИ 47
Анотація 48
SUMMARY 49
Список використаних джерел: 50

Вступ

Актуальність дослідження: Під час повномасштабного вторгнення на територію України з лютого 2022 року по сьогоднішній 2024 рік ворог намагається знищити енергетичну інфраструктуру України. Масовані ракетні удари призвели і призводять до пошкодження ТЕС, ГЕС та розподільчих станцій. Аварійні вимкнення електроенергії тривали до 8-12 годин і населення змушене використовувати альтернативні джерела електроенергії, у тому числі дизельні та бензинові генератори.

Використовуються електрогенератори різних видів і різних потужностей, адже не тільки в домашніх умовах потрібно було забезпечити себе електроенергією, а і у приватних установах, насамперед медичних закладах, телекомунікаційних та інформаційних мережах. Якщо ж в домашніх умовах це були невеликих розмірів та потужностей електрогенератори, то для забезпечення важливих установ використовувались величезні агрегати, які працювали майже без перерви. За цей період значна кількість викидів потрапила в атмосферу. Електрогенератори під час експлуатації викидають у атмосферу токсичні речовини і створюють шумове забруднення, що негативно впливає на довкілля.

Актуальність теми обумовлена тим, що, як ніколи раніше, жителям міст загрожують не лише газові викиди від генераторів, але і шумове навантаження, що загострює і без того важкий психоемоційний стан людей.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Магістерська робота виконана у рамках ініціативної кафедральної теми «розробка вдосконалення систем і методів моніторингу об’єктів довкілля в контексті екологічної безпеки». Номер держреєстрації: 0121U109776.

Об′єкт дослідження: робота електрогенераторів у центральній частині м.Ужгорода.

Предмет дослідження: шумове та хімічне забруднення внаслідок роботи електрогенераторів.

Метою роботи є дослідження впливу роботи електрогенераторів на навколишнє середовище та здоров′я людей у центральній частині міста Ужгорода.

Завдання:

- Аналіз даних щодо класифікації та будови електрогенераторів;
- Вимірювання шумового навантаження під час роботи електрогенераторів;
- Аналіз хімічного забруднення від роботи електрогенераторів.

Методи дослідження: аналіз наукової літератури, аналіз архівних даних, інструментальний метод (моніторинг шуму), узагальнення результатів.

Наукова новизна:вперше досліджено рівень шумового навантаження та забруднення повітря газовими викидами внаслідок роботи електрогенераторів у центральній частині міста Ужгорода.

Особистий внесок здобувача:Вибір теми дослідження, постановка мети і завдань, а також формулювання висновків проведено із науковим керівником – доц. Глухом О.С.

Аналіз та узагальнення літературних джерел, експериментальні дослідження, інтерпретація отриманих результатів здійснені дипломанткою особисто.

Апробація результатів: представлено тези доповіді на науково-практичній конференції «Актуальні питання сучасної науки: історія, теорія,

практика»,17-19 жовтня 2024 р., м. Харків, Україна, та опубліковано матеріали у збірнику тез «Нотатки сучасної науки №19»

Структура роботи: дипломна робота магістра складається із вступу, трьох розділів, висновків і списку використаних джерел. Робота викладена на 53 ст. машинописного тексту, включає 14 рисунків, 3 таблиці, 16 графіків. Список використаних джерел містить 30 найменування.

Розділ 1. Огляд літературних джерел

1.1Загальна характеристика та будова електрогенераторів

Електрогенератор - це пристрій, який перетворює механічну енергію, що отримана із зовнішнього джерела, у вихідну електричну енергію. Це відбувається за принципом закону електромагнітної індукції, яку вперше дослідив Майкл Фарадей. Він виявив що заряджений електричний струм може бути викликаний передачею прямого провідника електрики, наприклад дроту з електричним зарядом, до магнітного поля, що викликає різну напругу між кінцями самого дроту. Важливо відзначити, що генератор не створює електричну енергію, а використовує механічну енергію для переміщення електричних зарядів по зовнішньому ланцюгу. Вихідний електричний струм генератора утворюється потоком електричних зарядів.

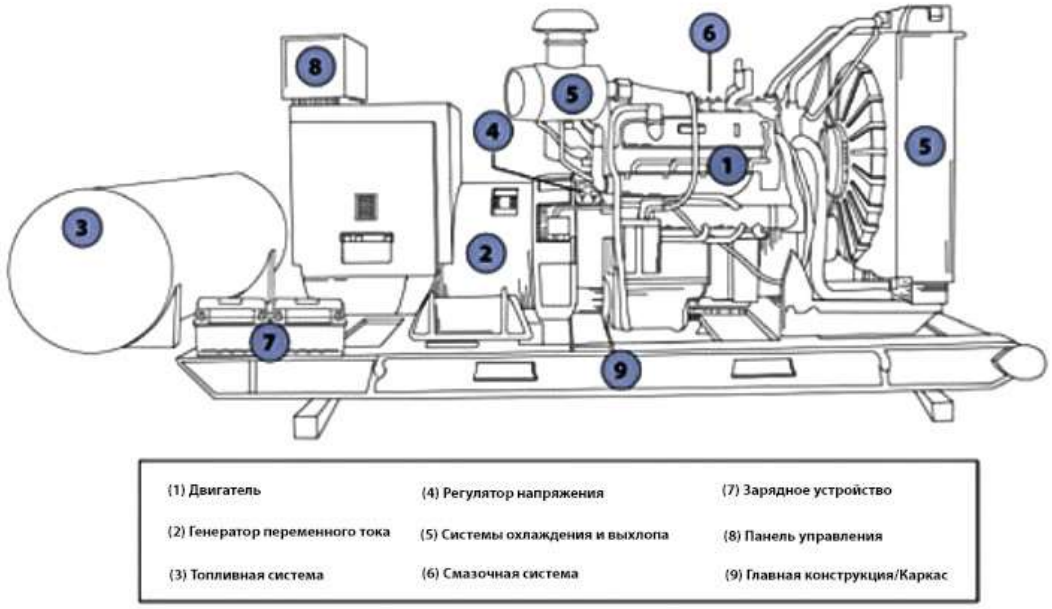


Рис.1.1.1. Внутрішня будова генератора.[1]

1. Двигун - це джерело механічної енергії, що подається до генератора. Максимальна потужність генератора впливає на розмір двигуна.

Крім того, кількість палива, що використовується в двигуні, залежить від розмірів самого пристрою. Двигуни малої потужності працюють переважно на дизельному паливі, тоді як двигуни великої потужності працюють на бензині, природному газі.

2. Генератор змінного струму – це частина генератора в якій механічна вхідна енергія генератора перетворюється в електричну вихідну енергію. Частини, які генерують електричну енергію між магнітним і електричним полями, закріплені. Прикладом нерухомої частини є статор, в ньому є провідник, який намотується на котушку. Окрім цього він містить рухому частину, яка обертається в магнітному полі за допомогою магнітів або постійного струму – ротор.

3. Паливна система – паливні баки зазвичай мають достатню ємність і потужність для роботи генератора протягом 6-8 годин. Паливний бак і труби двигуна транспортують паливо з бака в двигун, а потім назад в бак. Вентиляційна труба перешкоджає підвищенню тиску і вакууму під час заправки і зливання системи. Переливні трубки служать проміжною ланкою між паливним баком і зливною трубою, запобігаючи переповненню бака під час заправки та потрапляння рідини в генератор.

4. Генератор змінного струму перетворюється регулятором напруги в постійний. Змінний струм генерується набором вторинних обмоток, який постачає регулятор напруги. Струм в цих обмотках перетворюється випрямлячем у постійний. Змінний струм утворюється шляхом передачі поточного струму на ротор. Цей цикл триває до тих пір, поки генератор не виробить вихідну напругу, рівну його потужності.

5. Система охолодження. Коли генератор працює безперервно(обов’язково це добре провітрюване приміщення), його компоненти перною мірою нагріваються. Тому для відведення тепла, що утворюється під час роботи, необхідна система охолодження та вентиляції.

Вихлопна система, гази генераторів схожі на вихлопні гази дизельних і бензинових двигунів і містять токсичні та шкідливі речовини. Тому такі

генератори мають бути обладнані високоякісними вихлопними системами для відведення токсичних речовин. Вихлопні труби зазвичай виготовляють з чавуну, кованого заліза або сталі з метою безпеки.

6. Змащувальна система. Через наявність рухомих частин всередині генератора необхідне регулярне змащування спеціальними мастилами для забезпечення довговічності та плавного ковзання внутрішньої конструкції генератора

7. Зарядний пристрій. Генератор запускається від акумулятора і заряджається автоматичним зарядним пристроєм. Якщо напруга під час зарядки занадто висока, термін служби акумулятора скорочується. Зарядний пристрій виготовлений з нержавіючої сталі для запобігання корозії.

8. Панель керування включає в себе датчики для різних положень, параметрів двигуна, датчики генератора і інтерфейс з автоматичним запуском і вимиканням.

9. Каркас. Всі генератори мають індивідуальний заземлений міцний корпус.

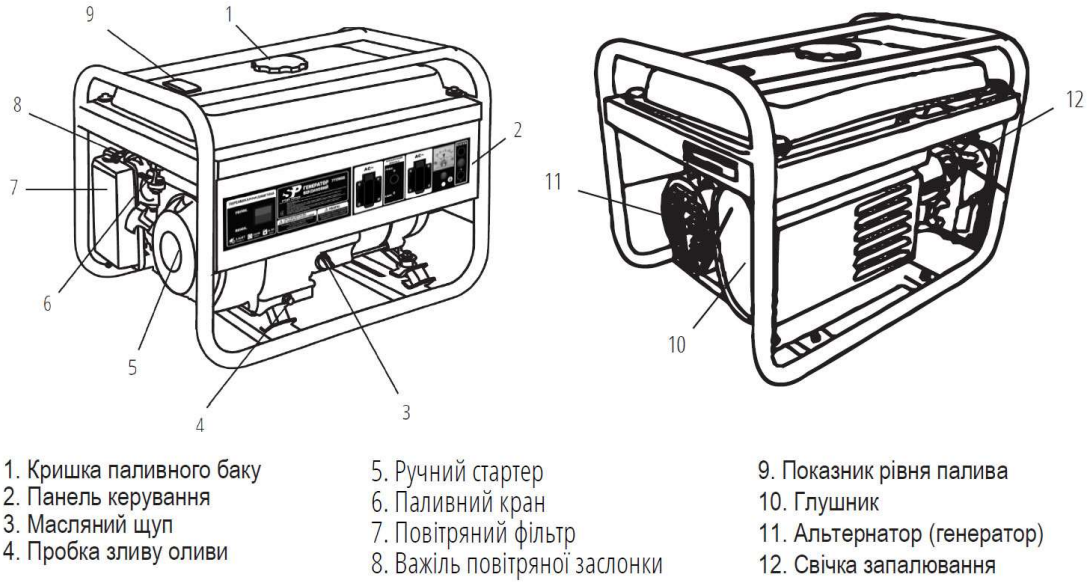


Рис.1.1.2. Зовнішня будова бензинового генератора.[2]

Зовнішній вигляд майже всіх генераторів однаковий, однак зараз високим попитом користується саме інверторний генератор, що має відмінності як у зовнішній та і внутрішній будові.

Інверторний генератор це генератор особливого типу, він забезпечує стабільну чисту синусоїдальну форму електричного сигналу, він відрізняється тим що регулює частоту та напругу через інвертор ний блок, через що стає більш економним, тихим і компактним. Основними частинами такого генератора є двигун, альтернатор, випрямляч, інвертор ний модуль, що є ключовою частиною генератор даного типу, він перетворює постійний струм у стабільний змінний високої якості струм з чистою синусоїдою. Також він регулює частоту і напругу, що робить його безпечним для живлення чутливої техніки.

Електрогенератори поділяються на професійні та побутові, переносні та стаціонарні, двотактні і чотиритактні, однофазні та трифазні , і за потужністю до 4, 15 та 30 кВт. Такі потужності дозволяють використовувати в різних сферах, наприклад генератор невеликої потужності рекомендовано використовувати в приватних будинках, він може працювати цілодобово але важливо охолоджувати систем кожні 4 години. Генератори середніх потужностей рекомендовано використовувати для торгових організацій і будівельних майданчиків, вони можуть працювати до 10 годин без перерви. Тоді як генератори великих потужностей використовуються для офісних будівель, великих підприємства і важливих державних установ.

1.2 Електрогенератори, як джерела забруднення

Вплив роботи електрогенераторів на навколишнє середовище та на людей в цілому є токсичним, для роботи електрогенератора ми використовуємо паливо, за рахунок внутрішнього згорання в атмосферу потрапляють вихлопні гази які містять небезпечні шкідливі речовини.

Серед шкідливих речовин є тверді частинки $PM_{1.0}$. $PM_{2.5}$ та PM_{10} , CO та CO_2 , NO та NO_2, та навіть канцерогени. Експерти з охорони здоров'я дійшли до висновку, що забруднюючі речовини, які потравляють в повітря через роботу генераторів негативно впливають на здоров'я людини, сприяють виникненню кислотних дощів, приземного озону, тому довготривалий вплив цих речовин є небезпечним.

Окрім того вихлопні гази можуть накопичуватися в нижніх шарах атмосфери, тому людина вдихає ці всі шкідливі речовини, що може пошкоджувати роботу легенів, утворювати проблеми з диханням і довготривалий вплив може навіть викликати рак дихальних шляхів чи дихальну недостатність, крім того вони можуть викликати порушення серцево-судинної системи.

Табл.1.2.1 Вихлопні гази двигунів внутрішнього згорання складаються із: [3]

	Бензинові	Дизельні
Азот,N_2	74-77%	76-78%
Кисень, O_2	0,3-8,0%	2,0-18,0%
Вода(пара)	3,0-5,5%	0,5-4,0%
Вуглекислий газ,CO_2	0,0-16,0%	1,0-10,0%
Монооксид вуглецю,CO	0,1-5,0%	0,01-0,5%
Оксиди азоту,NO_x	0,0-0,8%	0,0002-0,5%
Вуглеводні	0,2-3,0%	0,09-0,5%
Альдегіди	0,0-0,2%	0,001-0,009%
Сажа	0,0-0,04 г/м3	0,01-1,10 г/м3
Бензопірен	$10\text{-}20*10^{-6}$ г/м3	$10*10^{-6}$ г/м3

Серед цих всіх речовин небезпечні є монооксид вуглецю (CO) або чадний газ, при потраплянні в організм людини призводить до кисневого

голодування тканин організму, при тривалому впливі може викликали смерть.

Оксиди азоту також є дуже шкідливими для людей, як і альдегіди. Крім того, полі циклічні ароматичні вуглеводні, бензопірен є канцерогенами і викликають онкологічні захворювання.

Електрогенератори за своїм принципом роботи дуже схожі на двигун автомобіля, але вони несуть більшої шкоди. А саме через те ,що вони знаходяться переважно біля будинків,магазинів та іншої інфраструктури.

Загалом генератор дуже потрібна річ, а особливо під час нестабільної електромережі, вони зручні бо це наявність завжди готового джерела живлення, зі своєю роботою вони справляються, але з точки зору впливу на навколишнє природне середовище та здоров′я людей то це погана альтернатива, окрім шкоди від вихлопних газів вони ще забруднюють середовище шумовим навантаженням, що теж має свої негативні наслідки.

1.3 Вплив хімічного забруднення на навколишнє середовище та здоров′я людей.

Викиди, які утворюються під час згорання палива можуть суттєво впливати на навколишнє середовище, вони забруднюють повітря, грунти, воду і безпосередньо впливають на здоров′я людей та якість їхнього життя.

Вплив твердих частинок PM1.0 та PM2.5:

Ознайомившись із графіками видно, що на кожному з них більш велика концентрація твердих частинок саме в період експлуатації генераторів, що має свої негативні наслідки.

Насамперед це проблеми з дихальною системою, частинки подразнюють дихальні шляхи що призводить до дихальної астми, хронічних захворювань легень та інфекцій. Також вони впливають на серцево-судинні

захворювання бо можуть потрапити у кров, що в свою чергу створює ризик серцевих нападів, інсультів і т.д.

Також існують дослідження, що показують зв'язок між високим рівнем забруднення повітря твердими частинками та когнітивними розладами, серед яких зниження пам′яті та концентрації. Окрім того вміст цих твердих частинок може містити канцероген, що збільшує ризик розвитку онкологічних захворювань.

Забруднене повітря загалом послаблює імунітет людини роблячи нас більш вразливими до інфекцій та вірусних захворювань.

Також високий вміст PM1.0 та PM2.5 у повітрі можуть негативно впливати на рослини, адже вони залишаються на листках і порушують нормальне їх функціонування. Так само тверді частинки можуть дещо змінювати хімічний склад грунту та водних ресурсів.

Вплив CO:

Вплив чадного газу вкрай небезпечний, навіть при низькій концентрації він впливає на людей та навколишнє середовище. Концентрації що вказані на графіках можуть мати певний вплив при тривалому накопиченні чи при спалаху викидів.

CO може вступати у взаємодію з іншими речовинами в атмосфері, також він знижує якість повітря і має шкідливий вплив на рослини. Вдихання чадного газу може призвести до кисневого голодування, може викликати головний біль, запаморочення, нудоту, втому.

Під час дихання чадний газ проникає з легенів в кровоносну систему і з’єднується з гемоглобіном утворюючи карбоксигемоглобін, через це кров втрачає здатність переносити кисень, чим довше відбувається вдихання газу тим серйозніші будуть наслідки, тривале його вдихання може викликати задуху, отруєння, порушення серцево-судинної системи чи навіть смерть.

Вплив NO_2:

Ця речовина може впливати як прямим контактом з рослинами, також через кислотні опади та шляхом фотохімічного утворення озону.

Рослини під дією діоксид азоту можуть в'янути, знебарвлюються листя, припиняється ріст рослин та їх плодоношення. Ця речовина окислюється у повітрі до нітритів і нітратів, зв'язується з атмосферною вологою і як наслідок випадає у вигляді кислотних дощів, що вкрай негативно впиває на водні системи, грунти, флору. Рослини стають більш вразливі до шкідників та хвороб, через порушення захисного покриву, кислотність грунтів. Але найбільш небезпечним є вплив на утворення озону у тропосфері, що може призводити до загибелі рослин.

Для людей цей газ є також небезпечним, він проникає в легені та кров тим самим може впливати на усі функціональні системи організму. Він подразнює слизову оболонку, викликає печіння очей, головні болі. Може викликати сухість у горлі, набряк легень, частіше спостерігається запалення легень ти бронхіти.

Висока концентрація цього газу також може впливати на центральну нервову систему, розширення кровоносних судин, зниження артеріального тиску. Може призводити до кисневого голодування тканин та сприяє підвищенню дії канцерогенних речовин. Проте така реакція організму на діоксин азоту може бути при тривалому впливі, це можуть бути тижні чи місяці.

Окрім того викиди вихлопних газів мають ще такі сполуки як **CO_2** та **NO.**

CO_2 – невелика концентрація цього газу не є шкідливою, але велика його концентрація може негативно впливати на людей, через це його відносять до особливо шкідливих газів. Навіть невелика концентрація цього

газу може бути токсичною, викликати біохімічні зміни в крові. Вуглекислий газ може впливати на людей і викликати головний біль, нудоту, відчуття задухи, синдром хронічної втоми, непритомність, зменшення концентрації уваги. Також посилюються хронічні захворювання, слабшає імунітет.

Цей газ сприяє утриманню тепла на поверхні Землі тому впливає на глобальне потепління.

NO - ця речовина є важливим забруднювачем повітря , він може легко проникати в легені та кров, в нижні дихальні шляхи,оскільки він малорозчинний у воді. Так само може впливати на серцево-судинну систему та загострення хронічних захворювань. Він утворює кислотні дощі, смог,парниковий ефект.

Вкрай важливо контролювати концентрацію цих шкідливих речовин у повітрі для збереження довкілля та здоров'я людей. Потрібно покращувати вентиляційні системи, використовувати фільтри в закритих приміщеннях, можливо встановити датчики які будуть повідомляти про небезпечний рівень того чи іншого компонента в атмосфері, також перехід на екологічні види палива чи заміна викопного палива на енергію сонця чи вітру. Більш жорстокі норми викидів для промисловості та транспорту, в тому числі використання генераторів.[4]

1.4 Шумове забруднення та його характеристики

Шумове забруднення – це форма фізичного забруднення середовища, до якого майже неможливо адаптуватися.

Відрізняють шум постійний, непостійний, періодичний, переривчастий, імпульсний. Також шум поділяють на: природний(який надходить з природних об'єктів) та антропогенний(який створює людина).

Хоч ми і не можемо побачити цей вид забруднення, проте шумове забруднення на людей. Зменшення рівня шуму покращує самопочуття людини, її продуктивність та загалом покращує якість життя. Тому дуже важливо підтримувати допустимі рівні шуму.

Останніми десятиліттями спостерігається зріс рівня шумового навантаження у декілька разів, а особливо в містах. Це пов'язано із збільшенням автотранспорту на дорогах, більшого скупчення людей, будівництва і також останніми роками використання електрогенераторів.

Основними джерелами шумового забруднення є: збільшення кількості автомашин, індустріалізація міст, шосейні дороги, залізниці, аеродроми, річкові порти. Також залізничні вузли, станції, великі автовокзали, промислові об'єкти, будівельна індустрія, енергетичні установки. Гучномовні пристрої, ліфти, телевізори, радіоприймачі , музичні інструменти , також є джерелами шуму.

Введення бойових дій також є джерелом шумового забруднення на довкілля, адже вибухи, винищувачі , танки , гармати та інша зброя не тільки завдають шкоди прямим попаданням та хімічним забрудненням, а й мають високий рівень шуму. Особливо це впливає на диких тварин.

Як не дивно, шум може мати позитивний вплив, це може бути спокійна музика, шелестіння листя чи стукіт крапель дощу, навіть є таких напрям медицини як звукотерапія. І навіть може нести важливу інформацію, наприклад як сирена, яка повідомляє нас негайно перейти в укриття, хоча її звук неприємний ,або шум який попереджає нас про поломку автомобіля і т.д.

Електрогенератори, які є ще одним джерелом шумового забруднення, рівень шуму який вони видають дуже різний і залежить від їх потужності, але окрім шуму вони також утворюють вібрацію.

Вібрація – це коливальний рух твердих тіл, частин устаткування , машин, приладів та конструкцій, що сприймається організмом людини як удар. Вібрація супроводжується чутним шумом , і може поширюватися на відстань до 100 метрів від джерела. Розрізняють локальну і загальну вібрацію.

Локальна вібрація виникає коли вібрації від інструментів та обладнання передаються на різні частини тіла. Тоді як загальна вібрація передається від механізму до всього тіла через підлогу, сидіння чи робоче місце.

Шумове забруднення негативно впливає на центральну нервову систему, серцево-судинну систему та систему травлення, порушуючи функцію центральної нервової системи, що призводить до зниження працездатності та зниження пильності.

Нормативи щодо рівня шумового забруднення не мають достатнього сучасного технічного, правового та соціально-технічного обґрунтування. Існує нагальна потреба у більш збалансованій стандартизації впливу шуму та її гармонізації із світовим законодавством.[5]

Фізичні характеристики шумового забруднення.

Одиницею вимірювання рівня шуму є Бел, прийнята на честь фізика О. Г. Белла (1847-1922 рр.)- це відношення діючого значення звукового тиску до мінімального тиску,здатного сприйняти людському вуху. Частіше використовуються дБ (децибел), це десята частина цієї фізичної одиниці, тому вона є основною одиницею вимірювання рівня шумового навантаження.

Шум також називають несприятливим звуком і він характеризується:

- швидкістю С (м/с);
- частотою (Гц);
- звуковим тиском р (Па-Паскаль)

- інтенсивністю (Вт/м^2)

Швидкість руху залежить від середовища , де поширюється звукова хвиля. Швидкість руху у повітрі за нормальними атмосферними умовами рівне 344 м/с.

Частота звуку(Гц) – це вже кількість коливань звукової хвилі за секунду. Вона має свої діапазони: інфразвукові(< 20 Гц); звукові (від 20-20000 Гц); ультразвукові(> 20000 Гц).

Звуковий тиск (Па) – змінний тиск, який виникає в середовищі під дією звукової хвилі, він визначає інтенсивність звуку, яку сприймає вухо. І мінімальне його значення ,називають порогом чутності.

Щодо інтенсивності звуку (Вт/м^2)– це кількість звукової енергії, яка проходить через одиницю площі за одиницю часу, перпендикулярно до напрямку поширення звукової хвилі.

Сприйняття звуку органом слуху людини залежить не тільки від його кількісних характеристик, а й від якості(частоти). Рівень шуму(звуку) пробігу визначає тільки фізичне значення потужності звуку, незалежно від його частотних характеристик. Рівень гучності також враховує фізіологічні особливості сприйняття, тобто різну чутливість органу слуху до різної звуків різної частоти. Людські вуха найбільш чутливі до звуків частота яких від 2000 до 4000 Гц. [6]

Чим загрожує шумове забруднення екології?

Шумове забруднення є однією із сучасних проблем екології, адже його довготривалий вплив негативно впливає на здоров′я людей, на якість їхнього життя та на навколишнє середовище. Шум це небажаний звук, який перевищує допустимі рівні і створює роздратування або загрозу для здоров′я людей так і екосистем.

Шум негативно впливає на різні системи організму: серцево-судинну, неврологічну, порушення сну, зниження пильності, підвищена дратівливість, депресія, тривога, роздратованість, впливає на дихальну та травну системи, пошкодження слухової функції, що проявляється тимчасовою або ж постійною втратою слуху, також знижується здатність передавати та приймати звуки мовлення, стрес, зміненими фізіологічними реакціями на сигнали, окрім того негативний вплив на психічне здоров′я , вплив на трудову активність та продуктивність.[5]

Окрім прямого впливу на органи слуху, шум також впливає на деякі ділянки мозку, що може змінювати нормальне функціонування нервової системи. Це так звані неспецифічні ефекти шуму, які можуть виникати до того, ніж зміни в самому органі слуху.

Рівень шуму до 50 дБ не має шкідливого впливу на людину на робочому місці. Шум від 50 до 60 дБ можуть мати психологічний вплив на людину, це проявляються у зниженні розумової активності, зменшення концентрації уваги. Шум від 60 до 90 дБ може фізіологічно впливати на людину, може підвищуватися тиск, звужуватися кровоносні судини і погіршується кровопостачання органів. Вплив шуму з рівнем більше 90 дБ може спричинити дисфункцію органів і системи людського організму. Це зниження чутливості, порушення функції кишечника, нудота, головний біль, шум у вухах і тд. При рівнях шуму вище 120 дБ механічні удари по органах слуху, що руйнують зв’язки в різних частинах внутрішнього вуха. Також може статися розрив барабанної перетинки, такий високий рівень шуму впливає на весь організм людини, звукові хвилі, що передаються через шкіру, можуть ввикликати механічні коливання в тканинах організму, що в свою чергу призводить до руйнування нервових клітин та розрив дрібних кровоносних судин. [6]

Шумове забруднення також негативно впливає на екосистеми, особливо вплив на диких тварин. Зміна акустичного середовища може

призвести до змін у поведінці тварин, фізіологічних станах та навіть може призводити до зменшення чисельності особин деяких видів.

Найбільш чутливим видом до шумового забруднення є птахи, по-перше він заважає птахам чути інших особин, що потрібно для їхнього розмноження,комунікації, чи організації територій. Через шум деяким видам птахів доводиться співати на більш високих частотах, що в свою чергу порушує природну вокалізацію.

Шум також впливає на морських мешканці, комах і ссавців, наприклад олені, ведмеді, вовки можуть змінювати маршрути пересування, уникаючи шумові зони, і це скорочує площу,яка доступна для їхнього життя та пошуку їжі. Це в свою чергу призводить до зниження популяції.

Крім того, шумове забруднення може мати негативний вплив на рослини, цей вплив проявляється через комах-запилювачів, якщо шум впливає на них самих то і буде впливати на рослини, які вони запилюють, що в свою чергу знижує кількість запилених квітів і зниження біорізноманітності.

Тож шум може мати наступні наслідки на екосистеми, зміна харчових ланцюгів, зниження біорізноманітності, через те що деякі види не можуть адаптуватися до шуму, це може призвести до їхньої міграції чи навіть зникнення деяких видів.

Нормування шумового навантаження.

Нормування рівня шумового навантаження є важливою складовою у сфері охорони навколишнього середовища. Шумове забруднення є регульованим фактором, тому впровадження його нормативові може значно зменшити його негативні наслідки. [7]

Згідно Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» та Закону України «Про забезпечення санітарного та

епідемічного благополуччя населення» всі відповідні органи, установи та організації , громадяни при здійсненні своєї діяльності повинні передбачати вжиття необхідних заходів щодо запобігання та недопущення перевищення встановлених лімітів акустичного забруднення навколишнього природного середовища та здоров`я людей. Використання джерел, що генерують цей фізичний фактор у виробництві, побуті та з іншою метою, допускається за умови дотримання санітарних норм, які передбачені Державними санітарними правилами планування і забудови населених пунктів від 19 червня 1996 року.[8]

Основними джерелами шумового забруднення є всі види транспорту, промислові підприємства, комунальні об’єкти.

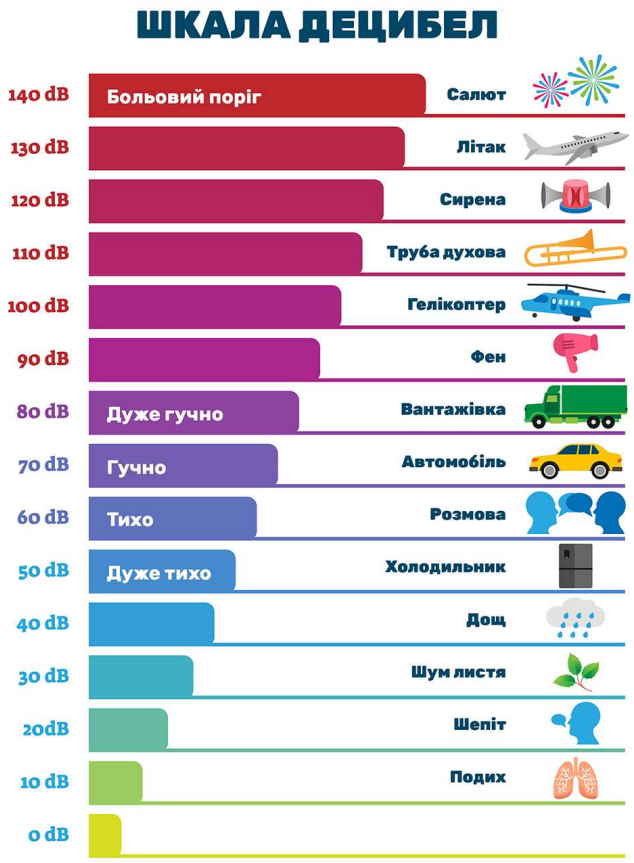


Рис.2.4.1 Середній діапазон рівнів шумового забруднення від різних джерел[9]

Для зниження шумового навантаження і досягнення допустимих рівнів шуму потрібно дотримуватися заходів, які передбачені в ст.21 Закону України «Про охорону атмосферного повітря»:

- розробка та впровадження машин і механізмів із низьким рівнем шуму;
- покращення конструкцій транспортних засобів і установок та умов їх експлуатації, а також підтримання в належному стані залізничних і трамвайних колій, автомобільних доріг , вуличного покриття;
- розташування підприємств, транспортних магістралей, аеродромів та інших шумових об'єктів під час проектування і забудови населених пунктів відповідно до санітарно-гігієнічних вимог;
- виробництво будівельних матеріалів, конструкцій, технічних засобів, об'єктів соціального призначення, а також будівництво споруд з необхідними акустичними властивостями;
- організаційні заходи для зниження всіх видів шумового забруднення. [8]

Для того щоб зменшити негативні наслідки від шумового навантаження встановлюються відповідні нормативи гранично допустимого впливу для стаціонарних та пересувних джерел, всі вимоги встановлюють відповідно до санітарних норм.

Табл.2.4.1 Максимально допустимі рівні шумового навантаження [10]

Територія	Максимальний рівень шуму, дБ	
	з 7.00 до 23.00	з 23.00 до 7.00
Житлові райони	55	45

Продовження табл.2.4.1

Промислові зони	65	55
Території поблизу аеродромів та аеропортів	75	65
Зони відпочинку і туризму	50-55	40-45
Території,поблизу лікарень,шкіл та садочків	50	40
Території заповідників	50	45

Відповідно до законодавства перевищення допустимих рівнів може призвести до штрафів.

Для того щоб оцінити реальне шумове навантаження використовуються різні методи, наприклад шумоміри, які дозволяють визначити рівень шуму в децибелах, акустичні карти, це такі карти шумового забруднення на основі розмірів, та моніторинг у реальному часі, автоматизовані системи безперервного відстеження рівня шумового навантаження.

Для зменшення рівня шумового навантаження слід:

- створювати шумозахисні зони в житлових районах
- встановлення звукоізоляцій
- використовувати низько шумні технології
- перехід на електротранспорт, який має нижчий рівень шуму
- впровадження «тихих зон»
- збільшення зелених зон

Загалом нормування шумового навантаження є дуже важливим для захисту здоров'я населення та навколишнього середовища. Впровадження чітких стандартів і заходів контролю може зменшити вплив шуму в містах і підвищити комфорт життя.

Розділ 2. Експериментальна частина

2.1 Методика вимірювання шуму

Вимірювання рівня шумового навантаження зазвичай проводиться за допомогою шумомірів. Для досліду був використаний цифровий шумомір **Smart Sensor AR814,** такий шумомір має діапазон вимірювання 30-130 дБ та може мати похибку ±1,5 дБ. Шумомір складається із мікрофону, підсилювача та екрана.

Шумомір зазвичай виглядає як мікрофон, з′єднаний із цифровим вольтметром, який має шкалу вимірювання в децибелах. Враховуючи особливості сприйняття звуків різної частоти людським вухом, звук пропускається через електричні фільтри .[11]

Рис.2.1.1 Цифровий шумомір **SmartSensor AR814.**

Якщо швидкість руху повітря більше ніж 1 м/с на місці, рекомендуються використовувати захисну протиповітряну накладку на

мікрофон. Для точності результатів вимірювання повинно проводити не менше 3-х разів в кожній із точок.

Встановлюються міжнародні стандарти щодо вимог до шумомірів, в країнах Європи це IEC 61672-1 або МЕК. В США діють стандарти ANSI S1.4, а в Україні ДСТУ 2325-93.[12]

Перш ніж проводити вимірювання було покладено точки на карті, на яких видно де саме знаходяться генератори. По точкам на карті проводилося вимірювання шумового навантаження генераторів, а саме біля самого генератора, 10 та 20 метрів від нього та коли генератори не працювали.

Вимірювання тривало 2 дні по графікам відключення електроенергії.

Розділ 3. Обговорення результатів

3.1 Аналіз шумового впливу електрогенераторів

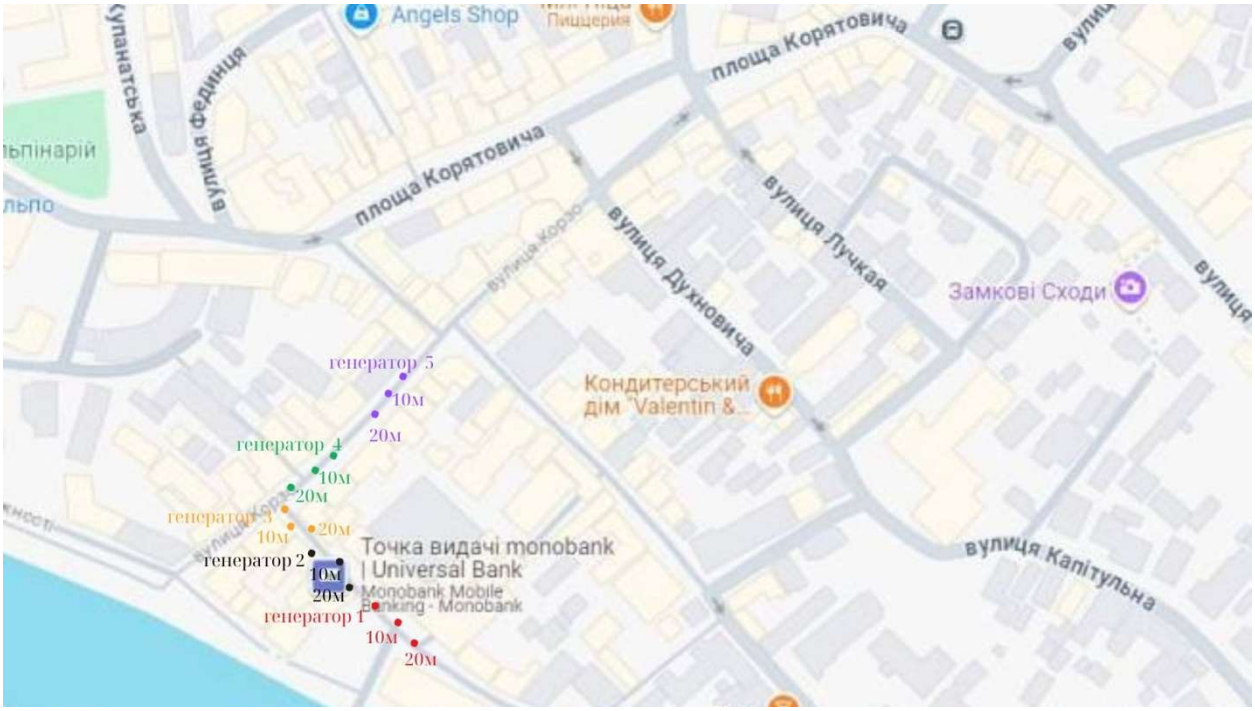


Рис 3.1 Розташування генераторів на досліджуваних вулицях центральної частини міста Ужгорода

Вимірювання шумового навантаження ми проводили 28-29 серпня 2024 року о 9:30 та 12:00 годині (згідно графікам відключення електроенергії) за допомогою цифрового шумоміру **SmartSensor AR814**.

Аналіз шумового впливу електрогенераторів в центральній частині міста Ужгорода, а саме на вул.Корзо, площі Євгена Фенцика показало різні рівні шумового навантаження, а саме:

Табл.3.1 Рівень шумового навантаження генераторів на вул..Корзо, площі Є.Фенцика.

№	Модель генератора:	Рівень шумового навантаження, який вони видають, дБ				Рівень шуму, вказаний в інструкції, дБ
		На відстані 20 м	На відстані 10м	Біля нього	Без генератора	
1.	Інверторний генератор електроенергії MXR3500	70,4	74,6	81	62	58
2.	Інверторний бензиновий генератор SCHEPPACH SG2500i	73,8	80	88,2	64,3	64
3.	Бензиновий генератор Scheppach SG3200x (2,8KW 230V)	79	80,6	89,4	66,7	94

Продовження таблиці 3.1

4.	Генератор Karcher бензиновый PGG 3/1	72,5	77,8	88,4	65,4	74
5.	Генератор Champion C4500iES GEN2	73,2	75,4	84,1	62,2	59

Вимірювання показало що найбільший рівень шуму видає Бензиновий генератор Scheppach SG3200x – **89.4 дБ,** а найменший рівень спостерігається біля Інверторного генератора MXR3500 – **81 дБ.**

Також ознайомившись з інструкцією до кожної з даних моделей генератора було встановлено, що реальний рівень шуму який вони видають перевищує рівень шуму, який вказує виробник.

В Україні нормативи шумового навантаження регулюються державними санітарними нормами та правилами (ДСН 3.3.6.037-99)[13], і мають такі дозволені рівні шуму:

1. Житлові території: до 55 дБ , після 23:00 до 45 дБ
2. Школи та лікарні: до 50 дБ, після 23:00 до 40 дБ

3. Зони відпочинку:до 45 дБ, після 23:00 до 35 дБ
4. Промислові зони: 65-75 дБ
5. Центральні частини міста: до 60 дБ, після 23:00 до 50 дБ

Нормативи показують що в центральній частині міста дозволений рівень шумового навантаження до 60 дБ в денний час, з інтенсивним рухом транспорту, вимірювання показало що всі генератори працюють з рівнем шумового навантаження від 61 до 89 дБ, що значно перевищує межі дозволеного. Такий рівень шумового навантаження має дуже негативний вплив.

3.2 Вплив шумового забруднення на здоров′я людей.

Постійна робота генераторів може призвести до значних проблем із здоров′ям. Як відомо, людина майже не здатна адаптуватися до надмірного шуму. Високий рівень шумового навантаження активізує вироблення гормонів стресу – адреналіну, кортизолу, норадреналіну. Вони викликають постійний стрес, який в свою чергу викликає підвищення тиску, хвороби серцево-судинної системи, травної системи, нервової та ендокринної систем. Окрім цього, під впливом шуму людина постійно роздратована, що може призвести що інших психологічних наслідків.

Для детальнішого аналізу впливу електрогенераторів було проведено опитування серед людей про їхню думку щодо використання генераторів та їх негативного впливу. В опитуванні прийняло участь 30 респондентів. Результати опитування представлено на рисунках 3.2.1-3.2.9

Питання 1: Як часто ви гуляєте по центральній частині міста Ужгорода?

Рис.3.2.1 Діаграма результатів опитування. Питання 1

Питання 2: Чи помічаєте ви роботу генераторів під час прогулянок?

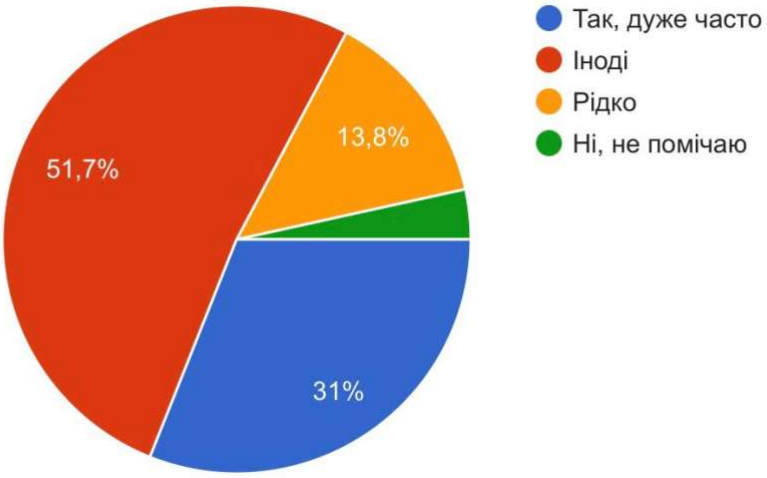


Рис.3.2.2. Діаграма результатів опитування. Питання 2.

Питання 3: Якщо так, що саме вас турбує у роботі генераторів?

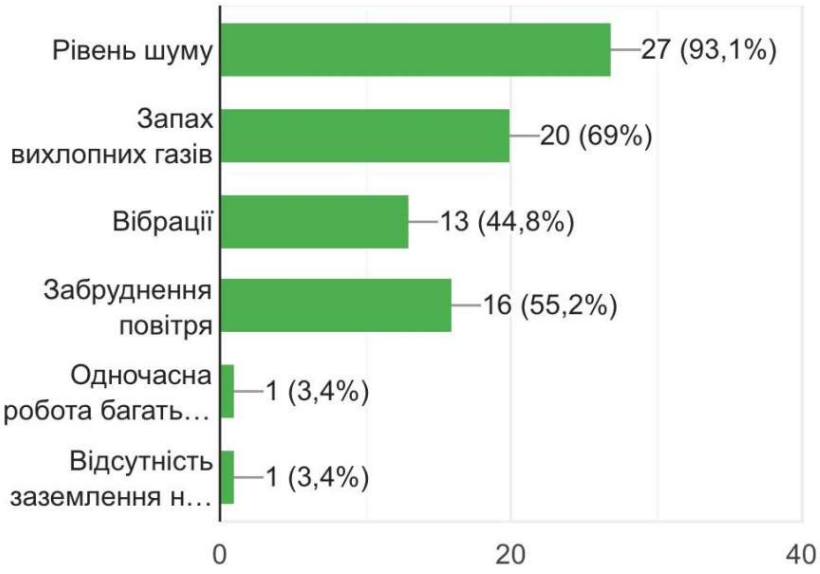


Рис.3.2.3. Діаграма результатів опитування. Питання 3

Питання 4: Як ви оцінюєте вплив шуму від генераторів на ваше самопочуття під час прогулянок?

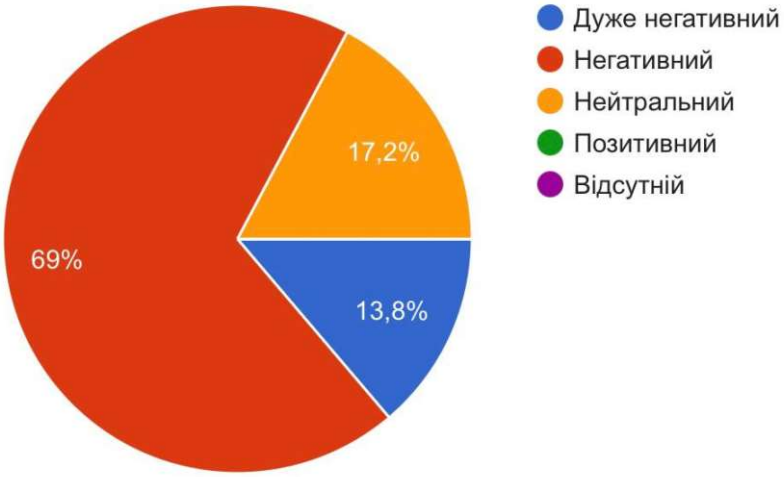


Рис.3.2.4. Діаграма результатів опитування. Питання 4.

Питання 5: Чи впливає запах вихлопних газів від генераторів на ваше рішення прогулюватися у певних місцях?

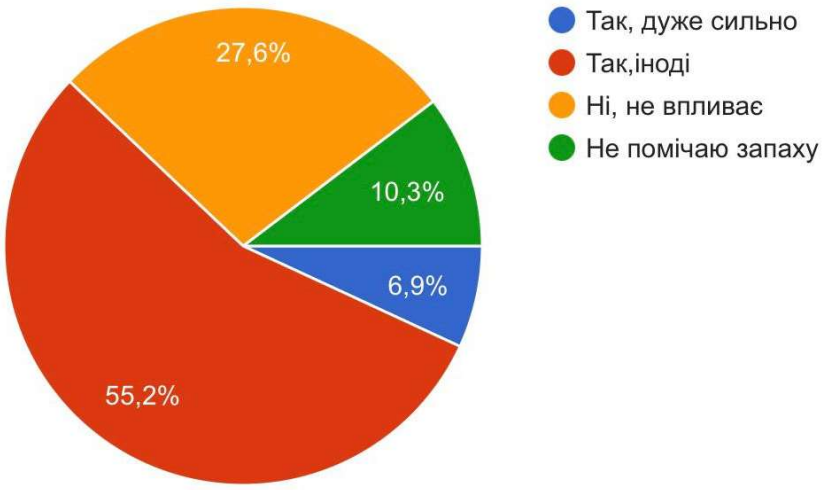


Рис.3.2.5. Діаграма результатів опитування. Питання 5.

Питання 6: Чи відчували ви якісь фізичні симптоми під час або після прогулянок в районах, де працюють генератори?

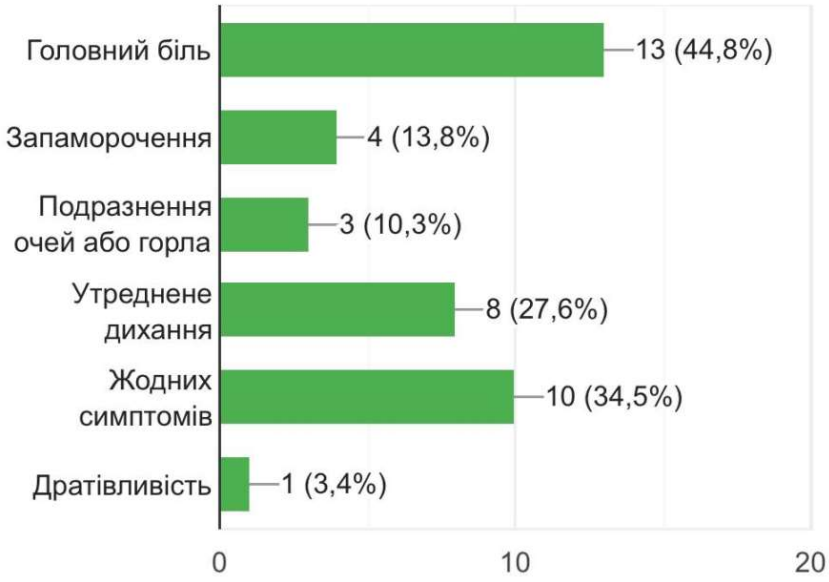


Рис.3.2.6. Діаграма результатів опитування. Питання 6.

Питання 7: Як ви вважаєте, чи повинні бути введені обмеження на використання генераторів у громадських місцях?

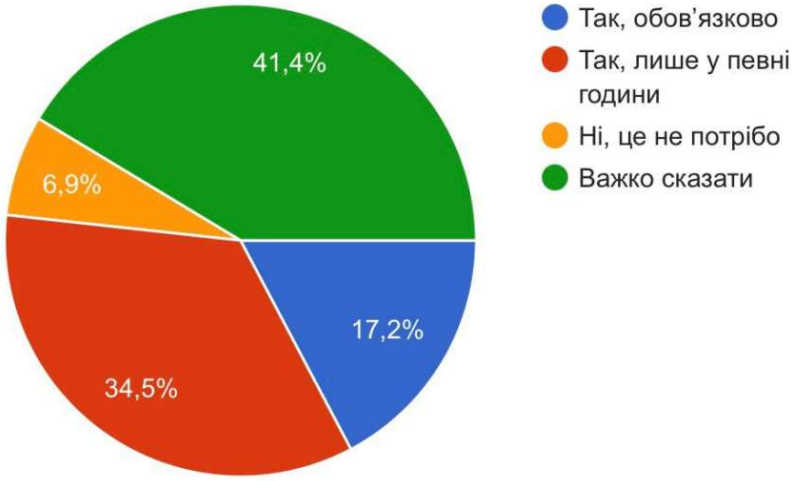


Рис.3.2.7. Діаграма результатів опитування. Питання 7.

Питання 8: Які заходи на вашу думку, могли б зменшити негативний вплив генераторів на довкілля?

Рис.3.2.8. Діаграма результатів опитування. Питання 8.

Питання 9: Чи вважаєте ви, що використання генераторів необхідне в сучасних умовах, навіть попри можливі незручності для перехожих?

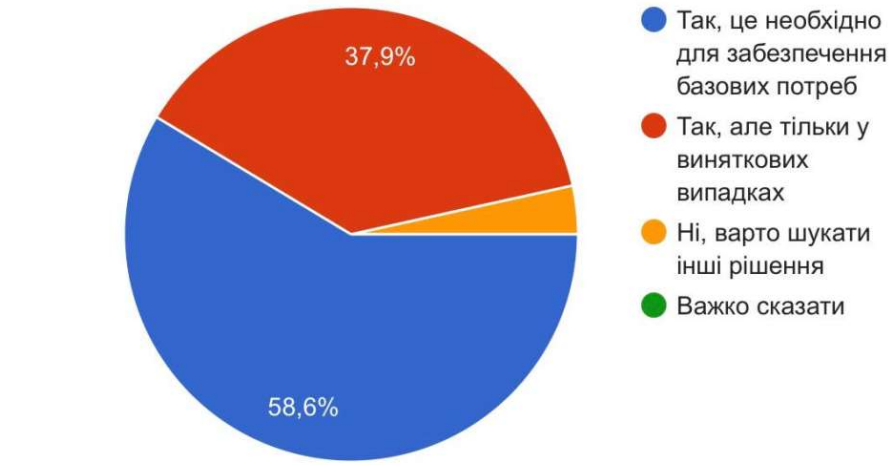


Рис.3.2.9. Діаграма результатів опитування. Питання 9.

Результати опитування показують, що значна кількість людей часто перебувають у центральній частині міста Ужгорода, тому проблема шумового забруднення від роботи генераторів торкається значної кількості людей, більшість вказують, що не помічати роботу генераторів неможливо у будь-якій частині міста. Найбільше помічають шум, запах вихлопних газів та забруднення повітря. Значна кількість помічає погіршення свого самопочуття. Опитування показало, що мешканці міста розуміють потребу використання генераторів але висловлюють бажання перейти на більш екологічні альтернативи.

Останнє питання було на вільну відповідь, і на питання **«Чи є у вас пропозиції щодо покращення ситуації з використанням генераторів?»** Серед пропозицій наступні:

1. В центральній частині Ужгород в період відключення можна побачити що кожен заклад і магазин використовують генератор які розміщені майже один біля одного, що створює дуже потужне шумове

навантаження. Тому потрібно, щоб генератори, по можливості, встановлювалися не так щільно.

2. Використання різноманітних акумуляторних батарей. Тоді генератор буде працювати за принципом гібридного двигуна.(якщо акумулятор заряджений, то генератор буде працювати від нього, при розрядженому акумуляторі генератор буде працювати за рахунок палива.
3. Можливо використання більш потужних генераторів, які можуть покривати потреби значної кількості підприємців, і водночас бути більш віддаленими, та більш тихими, і створювати менше викидів у повітря, але потрібно модифікувати проводку, на випадки таких відключень, наприклад протягання окремих комунікаційних ліній живлення.
4. Використовувати шумопоглинаючі матеріали або спеціальні кожухи для генератора. Встановлювати фільтри на вихлопну трубу для зменшення викидів шкідливих речовин. Вмикати генератор лише за необхідності та на мінімальну потужність.
5. Заохочення встановлення сонячних батарей, вітрогенераторів та інших відновлюваних джерел енергії.
6. На жаль, варіант не використовувати генератори не можливий. Тому можна, як я вже зазначила вище використовувати більш потужніші генератори для великої кількості підприємств що знаходяться близько один до одного. Адже 1 генератор видає менше звуку ніж багато малих. Якщо є така можливість то можна використовувати інвертори та акумулятори.
7. Створення державою відсутності умов для необхідності використання генераторів.
8. Перехід на автономні станції.
9. Мир в Україні та її еколого-економічне процвітання.

Як видно більшість опитуваних відчувають негативний вплив від роботи електрогенераторів, і це не тільки впливає на стан їхнього здоров′я а й також може змінювати їхні плани. Всі запропоновані варіанти показують негативний вплив та перехід на альтернативні джерела енергії.

Важливо контролювати рівні шуму адже постійне його перевищення буде призводити до погіршення стану здоров′я та зниження якості життя населення.

3.3Аналіз хімічного складу викидів від електрогенераторів та їх порівняння.

Аналіз хімічного складу викидів від електрогенераторів є дуже важливим для того, щоб оцінити їх вплив на навколишнє середовище та здоров'я людей. Нам відомо, що генератори. які працюють на дизельному чи бензиновому паливі виділяють шкідливі речовини, серед яких, оксиди азоту (NO_x), оксид вуглецю (CO), вуглекислий газ (CO_2), леткі органічні сполуки, тверді частинки і т.д.

Всі дані для проведення дослідження було використано з платформи «Giovanni NASA» [14] - це система геопросторової інтерактивної онлайн-візуалізації і інтерактивного аналізу, яка надає доступ до широкого спектру даних дистанційного зондування в області складу атмосфери, атмосферної динаміки, опадів і т.д.

Для аналізу було використано переважно одну систему кліматичних даних, MERRA-2 (Modern-era Retrospective analysis for Research and Applications) – це ретроспективний аналіз сучасної епохи для досліджень і застосувань надає кліматичні дані з 1980 року. Ця система дозволяє проводити моніторинг кліматичних параметрів у реальному часі.[15]

Для того, щоб оцінити зміну того чи іншого компоненту в атмосфері було проаналізовано зимовий та літній період часу коли генератори працювали кожного дня і коли вони не працювали.

PM1.0 (частинки діаметром до 1 мікрометра) та **PM2.5**(частинки діаметром до 2.5 мікрометра)- це мікроскопічні тверді частинки, загалом це все у повітрі, що не є газом, але складається з різноманіття хімічних сполук та матеріалів, деякі з них можуть бути токсичними. Вони мають невеликий розмір, і тому, коли ми дихаємо, деякі з них можуть потрапляти у кров і транспортуватися по всьому тілу, осідаючи в серці, мозку та інших органах, саме тому вони можуть призвести до серйозних наслідків. [16]

Ці тверді частинки класифікують за розміром і в залежності від їх концентрації у повітрі визначається індекс якості повітря. Вони можуть надходити з природних джерел , також деяка частина надходить з сусідніх країн, адже ці частинки можуть долати великі відстані в атмосфері, однак переважна їх кількість надходить з антропогенних джерел, це насамперед викиди від згорання палива, та знос шин і гальм транспортних засобів. Найбільша концентрація PM спостерігається у ті дні коли немає вітру, чи він слабкий.

Для порівняння вмісту твердих частинок у повітрі в зимовий період проаналізовано дані про якість повітря, в період коли генератори працювали майже кожного дня, це період зими 2022-2023 року, та період коли електропостачання було стабільне і генератори не працювали, це зима 2023-2024 року.

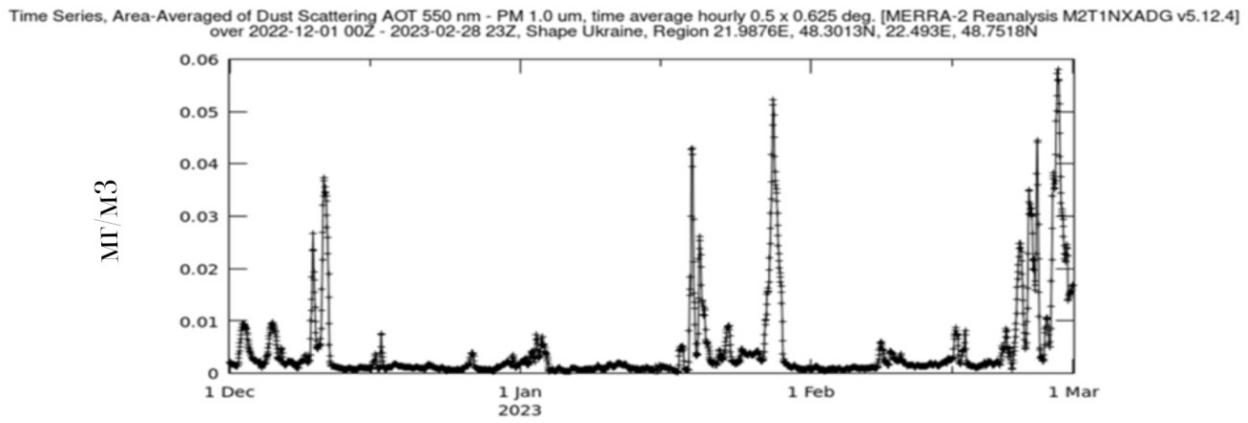
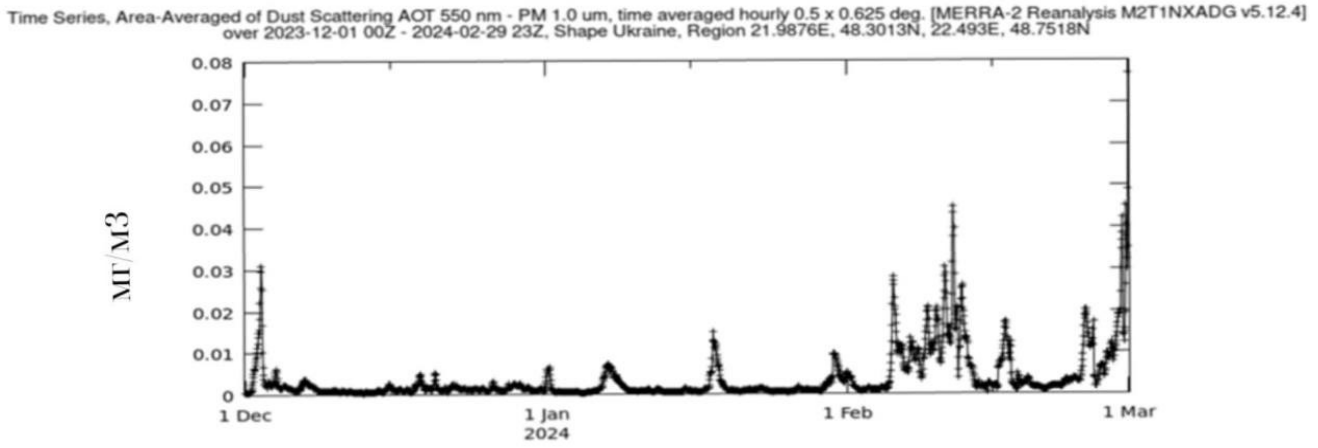


Рис 3.3.1 Концентрація PM1.0 в повітрі в період, коли генератори працювали



3.3.2 Концентрація PM1.0 в повітрі в період, коли генератори не працювали.

Як видно на графіках, загальний рівень пилу найбільш стабільний та низький у грудні 2023-січні 2024 року рис 3.3.2, з періодичним коливанням, а це саме період коли генератори не працювали, коли у грудні 2022-січні 2023 року,рис 3.3.1, ці значення знаходилися у постійному коливанні. Також можна помітити що в період відключення електроенергії були максимальні значення вмісту PM1.0 у повітрі, а саме лютий 2023 року де максимальне значення становило 0,06 мг/м^3 , мінімальні значення цього показника були в період грудня 2023 та січня 2024 року і становили 0 мг/м^3.

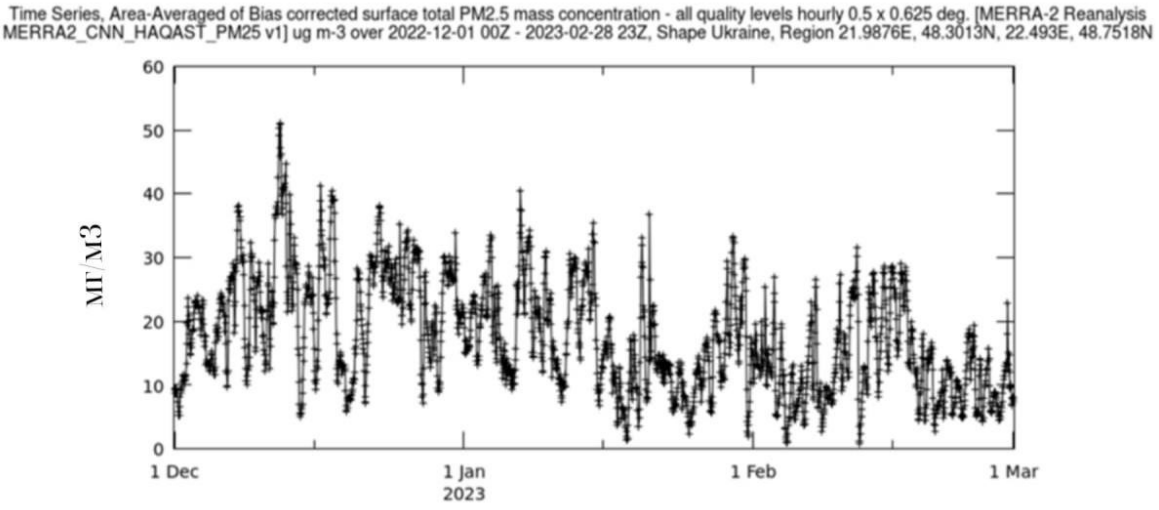


Рис3.3.3. Концентрація PM2.5 у повітрі коли генератори працювали

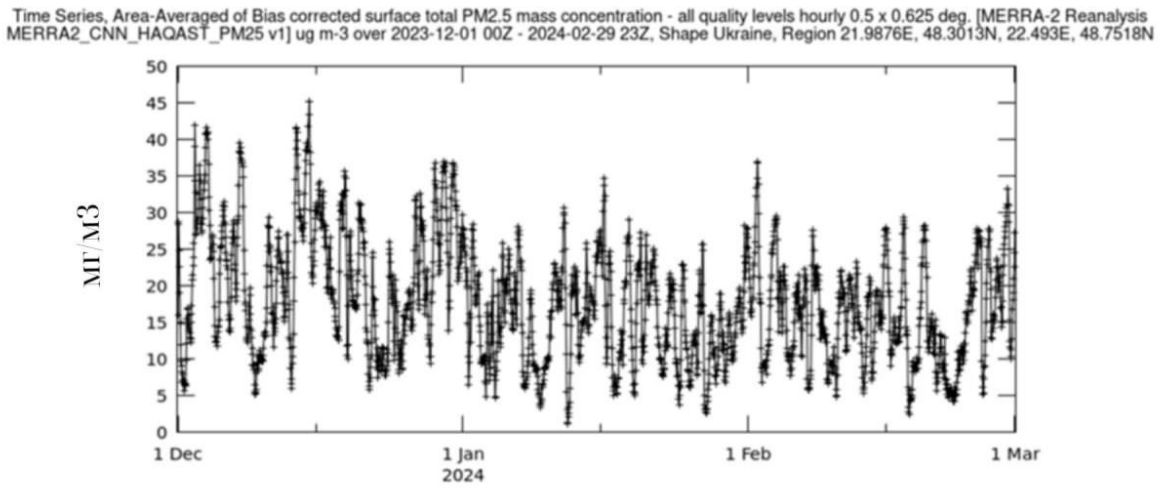


Рис.3.3.4. Концентрація PM2.5 у повітрі коли генератори не працювали

Щодо частинок PM2.5 за зимовий період,видно що в період коли працювали генератори максимальне значення 55 мг/м^3 дещо вище ніж у період коли генератори не працювали – 45 мг/м^3 . Це доводить що під час активної експлуатації генераторів рівень забруднення був вищий.

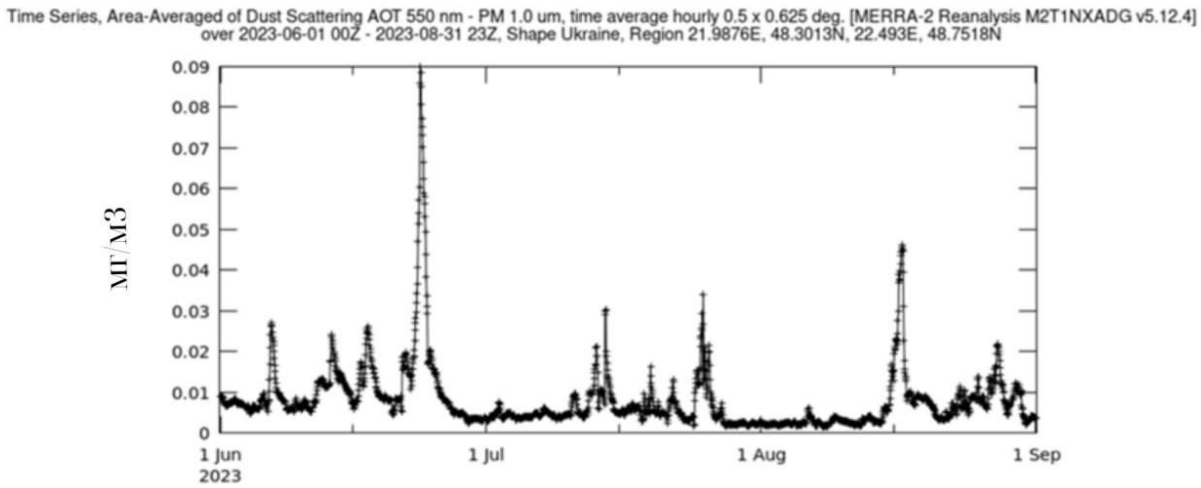


Рис.3.3.5. Концентрація PM1.0 у повітрі коли генератори не працювали

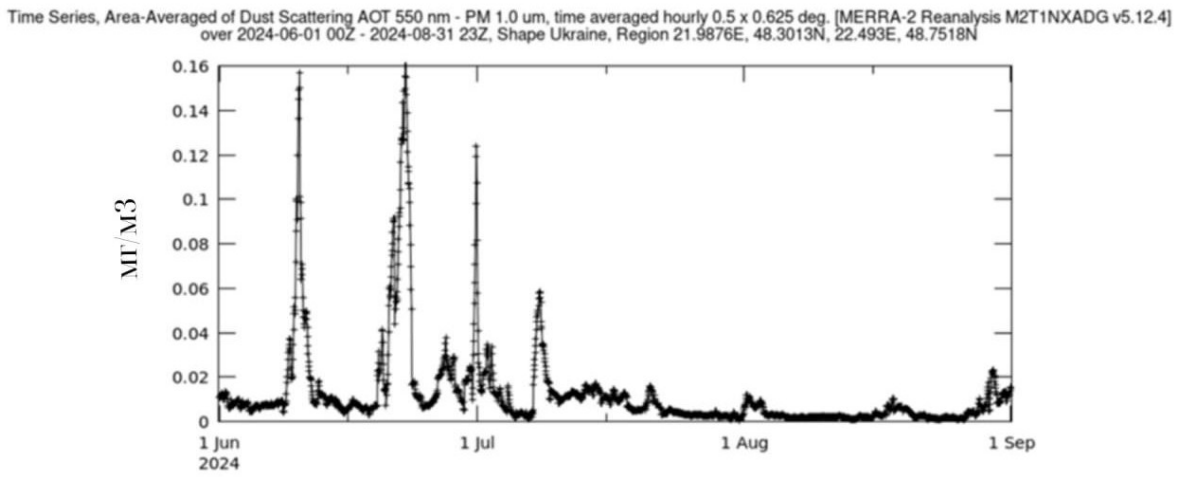


Рис.3.3.6. Концентрація PM1.0 у повітрі коли генератори працювали

Графіки на рис 3.3.5 та 3.3.6 показують зміну вмісту твердих частинок PM1.0 в атмосфері в літній період часу, коли генератори не працювали(літо 2023) і коли генератори працювали (літо 2024).

На графіку за 2023 рік (рис 3.3.5) значення коливаються від 0.01 до 0.09 мг/м$_3$, тоді як на графіку за 2024 рік (рис 3.3.6) значення сягають 0.16 мг/м$_3$ і це вказує на те, що в 2024 році , коли генератори працювали були сильніші сплески концентрації пилу. У 2023 році порівняно з 2024 роком видно кілька піків на початку липня, коли у 2024 років більше яскраво виражені піки що свідчить про більш інтенсивні періоди підвищеної концентрації пилу.

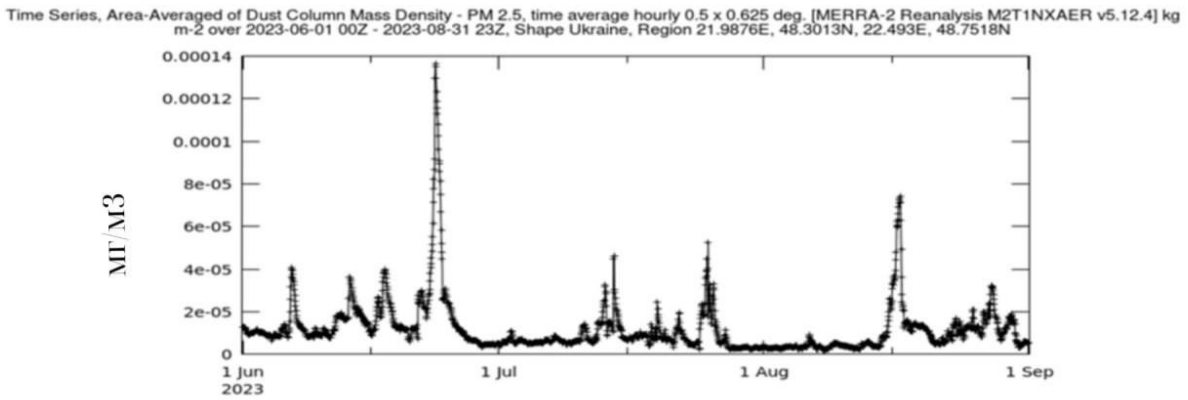


Рис.3.3.7. Концентрація PM2.5 у повітрі коли генератори не працювали

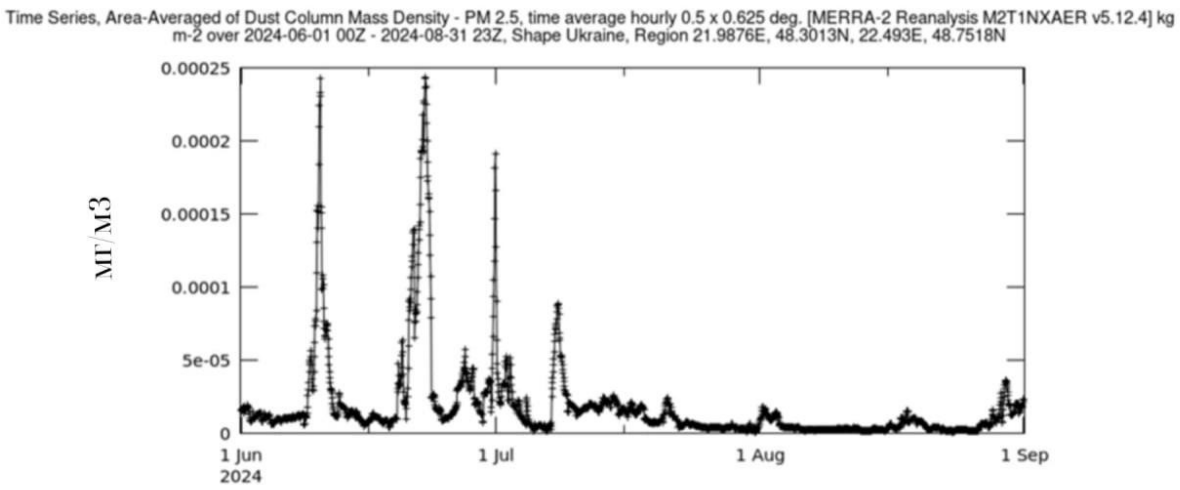


Рис.3.3.8. Концентрація PM2.5 у повітрі коли генератори працювали

Вміст PM2.5 в атмосфері у літній період також дещо відрізняється, як видно, в період коли генератори не працювали , це літо 2023 року(рис 3.3.7), піків всього декілька, мінімальне коливання і максимальне значення становить 0.00014 мг/м^3, коли в літній період 2024 року(рис 3.3.8)це значення 0.00025 мг/м^3, більше яскраво виражені піки, зокрема у червні та на початку липня, це свідчить про більш часті періоди підвищеної концентрації пилу у повітрі.

Загалом у 2024 році видно більш значні сплески, що може свідчити про вищі концентрації пилу. Найбільше підвищувалася концентрація частинок $PM_{2.5}$, а саме в зимовий період коли працювали генератори.

CO – карбон (II) оксид або чадний газ також утворюється під час згорання палива, він немає кольору та запаху, тому його майже неможливо виявити за допомогою органів чуття.

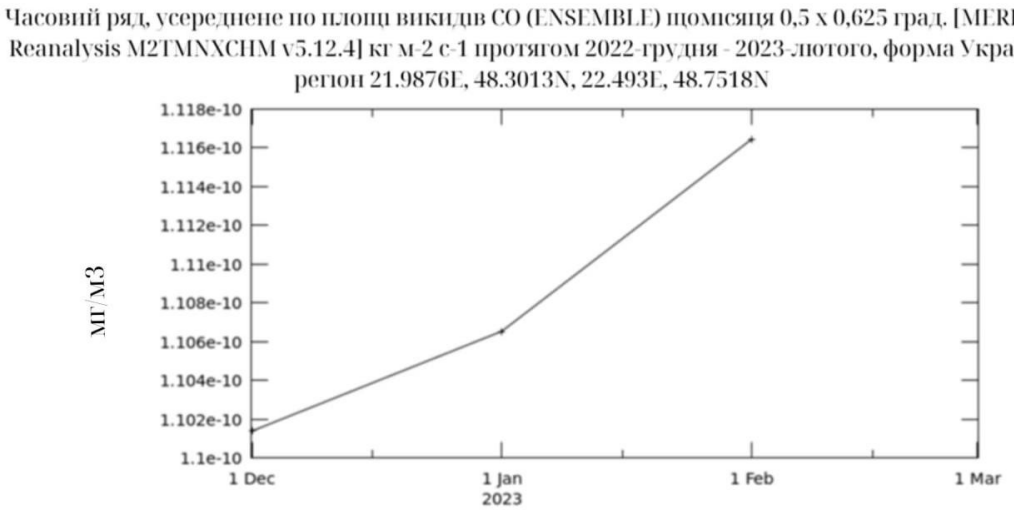


Рис.3.3.9. Викиди CO у повітря коли генератори працювали

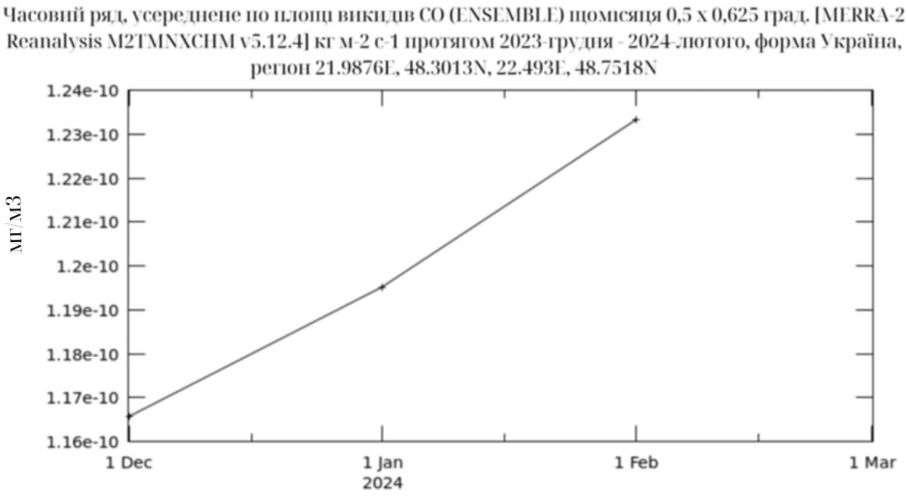


Рис.3.3.10. Викиди CO у повітря коли генератори не працювали

Ці два графіки показують часовий ряд викидів чадного газу в зимовий період коли генератори працювали та коли вони не працювали. Як видно на графіку (рис 3.3.10) значення концентрації CO вищі $1{,}16*10^{-10}$ мг/м^3 а найбільше значення $1{,}24*10^{-10}$, коли на першому графіку(рис 3.3.9) значення коливаються від $1{,}10*10^{-10}$ до $1{,}12*10^{-10}$, це свідчить що рівень викидів CO коли генератори не працювали підвищився. Це можна пояснити різними погодними умовами або ж під час нормального електропостачання були інші джерела забруднення CO.

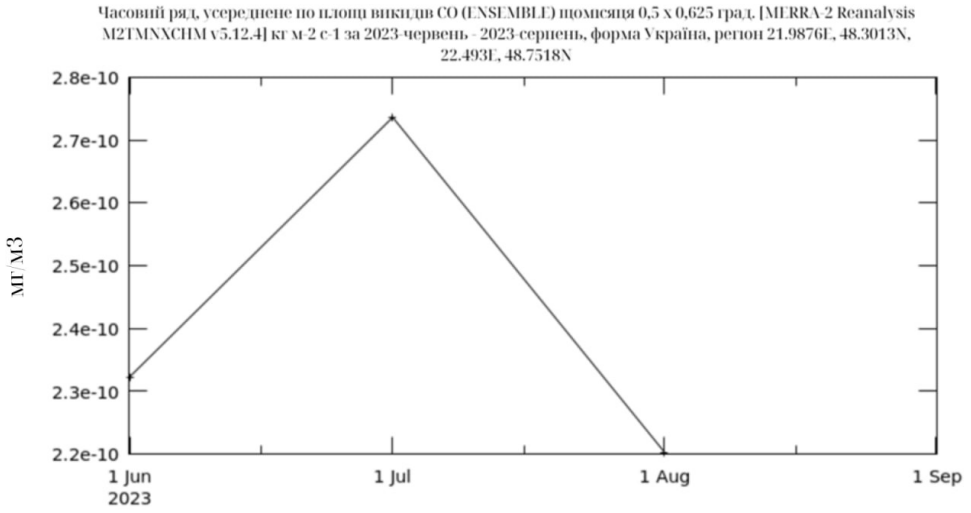


Рис.3.3.11.Викиди CO у повітря коли генератори працювали

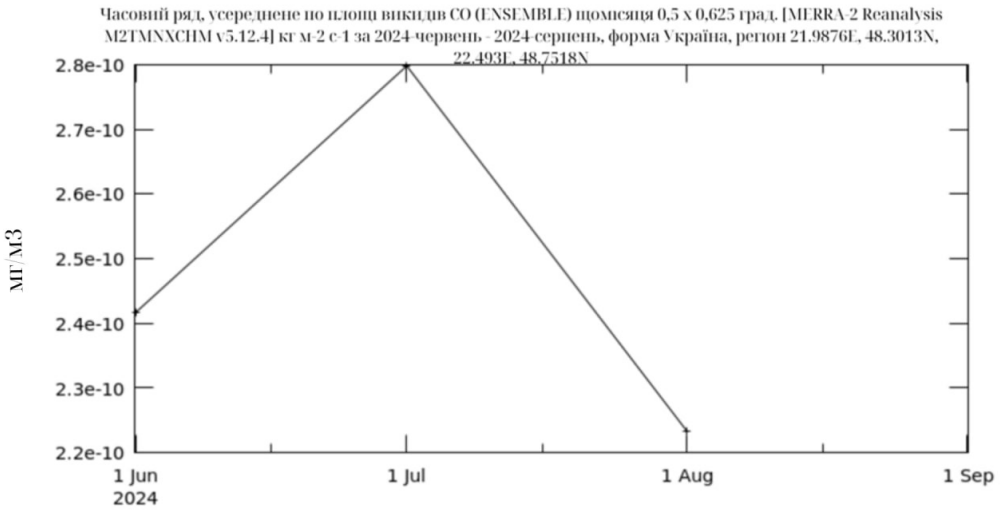


Рис.3.3.12.Викиди CO у повітря коли генератори не працювали

За літні місяці 2023 та 2024 року залежності показують одинакові значення, збільшення концентрації спостерігається у липні після чого у серпні викиди різко знижуються, о обох варіантах, максимальне значення $2{,}8\times10^{-10}$. Загалом в усіх випадках видно, що концентрація CO зростає саме у липні, і це може бути пов’язано з сезонними факторами такими, як пожежі чи людська діяльність. Відмінності між часом коли генератори працювали і коли вони не працювали мінімальні, динаміка викидів CO за літній період 2023 та 2024 років однакова.

NO_2 – нітроген (IV) оксид є одним із забруднювачів повітря, який є дуже небезпечним. Його також називають бурим газом, він утворюється в результаті процесу спалювання викопного палива. Ця надзвичайно отруйна сполука характеризуються специфічним різким запахом, в значних концентраціях стає задушливим. Він важчий за повітря , тому осідає на землю, має високу хімічну активність.

Згідно ГДК максимально-разова допустима концентрація діоксину азоту становить 0,2 мг/м^3., якщо в повітрі саме така концентрація цієї сполуки , то це вважається третій клас небезпеки.

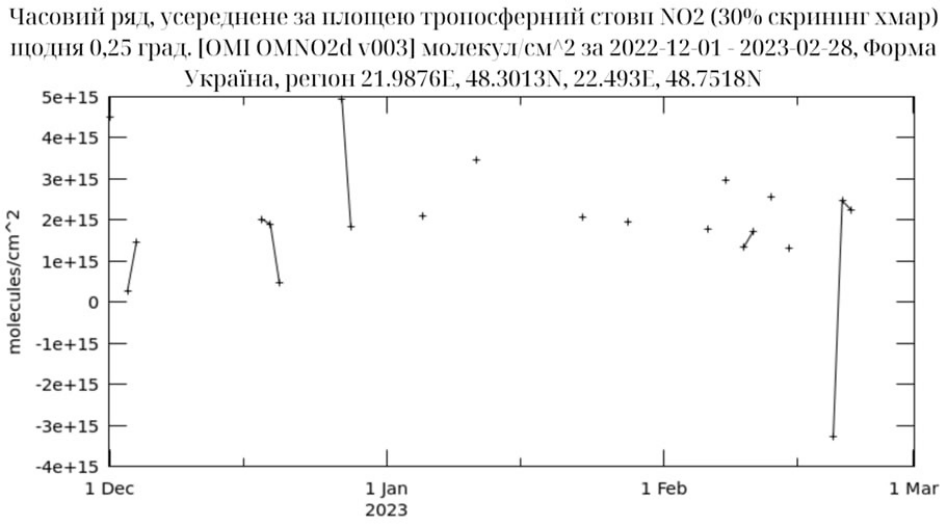


Рис.3.3.13 Концентрація NO_2 в період коли генератори працювали

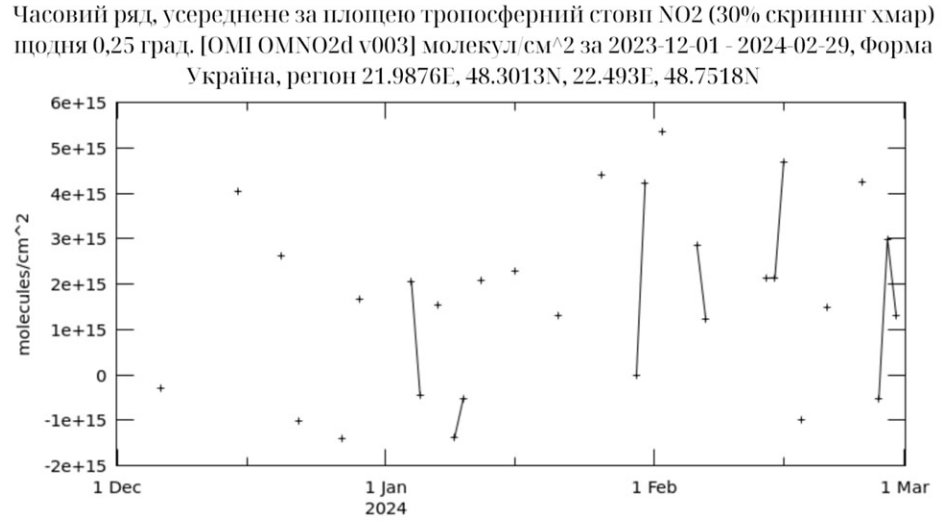


Рис.3.3.14 Концентрація NO_2 в період коли генератори не працювали

Графіки мають «рваний» вигляд, що є наслідком відсутності даних через надто низьке їх значення або через надмірну хмарність і неможливість супутникової зйомки.

Дані графіки показують концентрацію нітроген (IV) оксид в зимовий період, як видно на обох графіках є коливання концентрацій, але у період 2023-2024року (рис.3.3.14) років вони більш частіші, в загальному середній рівень концентрації в період зими 2023-2024 року (рис 3.3.14) є вищим в порівнянні із зимою 2022-2023року (рис 3.3.13).

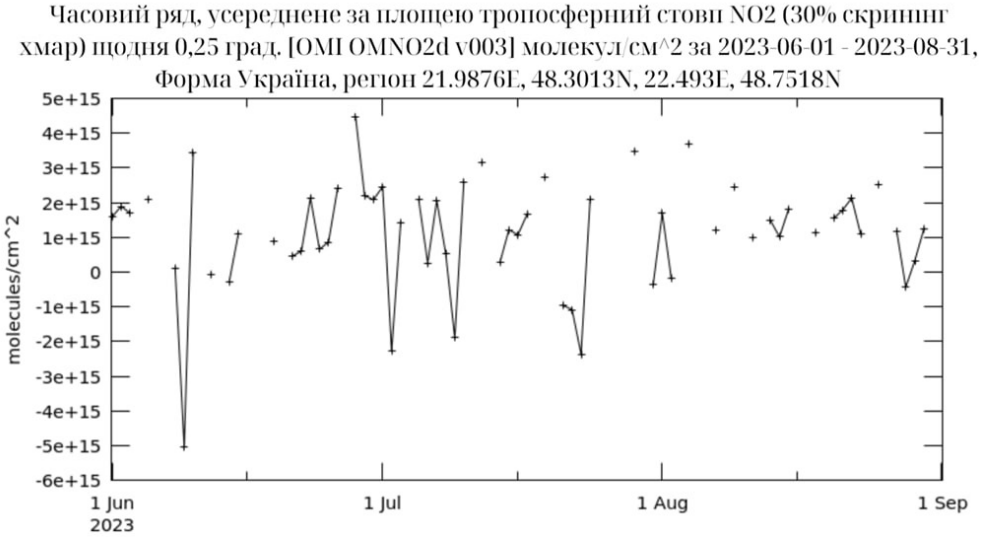


Рис.3.3.15. Концентрація NO_2 в період коли генератори не працювали

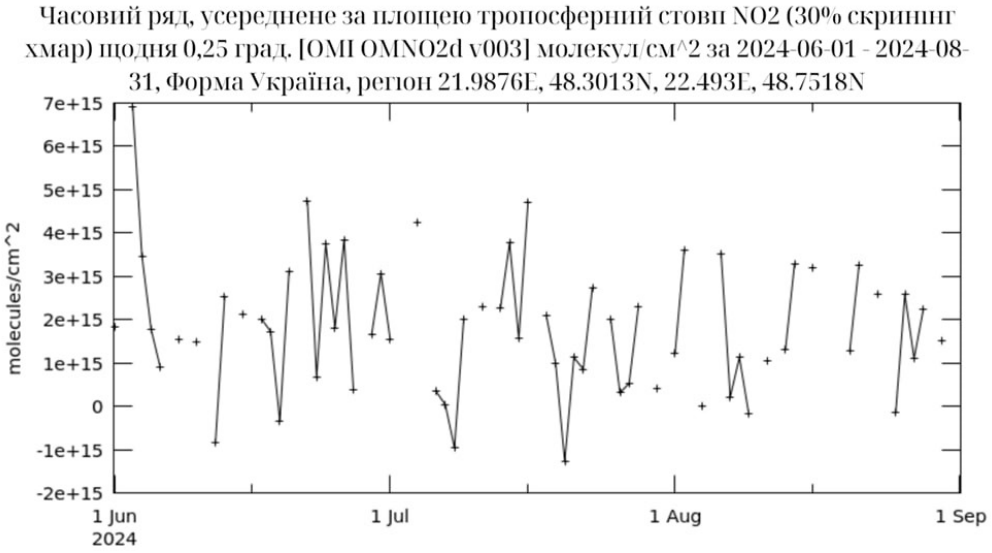


Рис.3.3.16. Концентрація NO_2 в період коли генератори працювали

В літній період видно зовсім іншу картину, концентрація NO_2 постійно коливається, є різке падіння та підвищення концентрації на обох графіках, максимальні значення були дещо більші у період 2024 року(рис 3.3.16), саме під час експлуатації генераторів. На графіку 3.3.15 більше окремих піків і спадів, коли на графіку 3.3.16 вони більш згладжені, рідші але з вищими піками , що означає більш рівномірне підняття концентрації в літній період 2024 року.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено що використання електрогенераторів призводить до суттєвого шумового навантаження та хімічного забруднення навколишнього середовища.

2. Виміряно шумове навантаження у центральній частині міста Ужгорода, рівень шумового навантаження від генераторів становить 81-89 дБ біля генератора та у радіусі 10 метрів, коли нормативній рівень в центральній частині міста у денний період часу до 60 дБ.

3. Проведено опитування серед мешканців Ужгорода щодо впливу генераторів на їх самопочуття у центральній частині міста. Результати показують що 69% опитуваних відчувають негативний вплив від роботи генераторів та скаржаться на шум, забруднення повітря, запах вихлопних газів, відчувають погіршення самопочуття.

4. Проаналізовано дані по вмісту газів у повітрі за допомогою ресурсу системи геопросторових даних GIOVANNI. Порівняно зміну якості повітря під час активної експлуатації генераторів та під час нормального електропостачання. Виявлено суттєвий вплив роботи електрогенераторів на якість повітря. Найбільше підвищувалася концентрація частинок $PM_{2.5}$,саме в зимовий період, коли працювали генератори концентрація зростала до 55 мг/м^3. Концентрації CO, NO та $PM_{1.0}$ у повітрі мали постійні коливання та перевищували нормативний рівень.

5. Визначено що необхідно більш збалансований підхід до експлуатації генераторів, використання більш екологічних альтернатив, посилення контролю за дотримання екологічних стандартів.

Анотація

Тадич С.О. Шумове та хімічне забруднення повітря у центральній частині м.Ужгорода, як результат роботи електрогенераторів – Рукопис.

Дипломна робота на здобуття освітнього ступеня Магістра зі спеціальності 101Екологія. – «Навчально-науковий інститут хімії та екології».- Ужгород,2024- 53 ст.

Досліджено шумове та хімічне забруднення від роботи електрогенераторів, їх вплив на навколишнє середовище та здоров′я людей. Проведено вимірювання шумового навантаження від генераторів та порівняння його з допустимими рівнями шумового навантаження. Проведено опитування серед мешканців міста щодо впливу роботи електрогенераторів на здоров′я людей. Проаналізовано хімічний склад викидів від роботи генераторів в центральній частині міста Ужгорода, через геопросторову систему Giovanni ,а саме $PM_{1.0}$ $PM_{2.5}$, CO, NO_2 та зміну їх концентрації під час активної експлуатації генераторів та нормального електропостачання (зима 2022-2023 та зима 2023-2024); (літо 2023-літо 2024).

Ключові слова: електрогенератор, шумове навантаження, здоров′я населення, якість повітря.

SUMMARY

Tadych S.O. Noise and chemical air pollution in the central part of Uzhhorod as a result of the operation of electric generators - Manuscript.

Dissertation for the degree of Master's Degree in specialty 101 Ecology - “Educational and Research Institute of Chemistry and Ecology” - Uzhhorod, 2024- 53 pages.

Noise and chemical pollution from the operation of electric generators, their impact on the environment and human health are investigated. The noise load from the generators was measured and compared with the permissible noise load levels. A survey was conducted among city residents on the impact of power generators on human health. The chemical composition of emissions from the operation of generators in the central part of Uzhhorod was analyzed using the Giovanni geospatial system, namely PM1.0 PM2.5, CO, NO2 and changes in their concentration during active operation of generators and normal power supply (winter 2022-2023 and winter 2023-2024); (summer 2023-summer 2024).

Keywords: electric generator, noise load, public health, air quality.

Список використаних джерел:

1. АБ ТЕХНОЛОДЖИС. «Генератор. Його специфіка та принцип роботи» Режим доступу:https://abtechnologies.com.ua/korysni-instrumenty/generator-jogo-spetsifika-ta-printsip-roboti/
2. Будова генератора. З яких частин складається та їх функції. Режим доступу: https://www.lavita.ua/budova-generatora
3. Infoecology. Склад вихлопних газів. Режим доступу: https://info-ecology.com.ua/sklad-vihlopnih-gaziv-avtomobiliv/
4. Все про повітря. Режим доступу:https://cleanair.org.ua/pollutant/ ua/
5. Шумове забруднення. Режим доступу:https://uk.wikipedia.org/wiki
6. «Шум, ультразвук та інфразвук». Режим доступу: http://www.ztec.com.ua/ztec
7. Нормування шумових забруднень довкілля. Режим доступу: https://studfile.net/preview/7869584/page:15/
8. Екологія, право, людина. «Допустимі рівні шуму(звуку)». Режим доступу: https://epl.org.ua/human-posts/dopustymi-rivni-zvuku-shumu/
9. Шум. Шкала децибел. Режим доступу: https://ukrblog.vents.ua/articles/shum-pobutovoho-ventylyatora-yak-joho-otsinyty.html\
10. Liga zakon. «Допустимі норми шуму в житлових та громадських приміщеннях». Режим доступу: https://biz.ligazakon.net/news/188395_dopustim-normi-shumu-v-zhitlovikh-ta-gromadskikh-primshchennyakh
11. Оцінка шумового оточення робочої зони в житловому будинку. 31 с. Режим доступу: https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_vcheniy_secretar/%D0%9E%D0%A5%D0%9E%D0%A0%D0%9E%D0%9D%D0%90_%D0%9F%D0%A0%D0%90%D0%A6%D0%86/2021/Shumove_Otochennia.pdf

12. Вимірювання шуму. Прилади для вимірювання шуму.Режим доступу:https://uk.wikipedia.org/wiki
13. Олексій Даниленко. «Граничні та робочі значення шумового впливу на робочому місці». 2 ст. Режим доступу https://moz.gov.ua/uploads/9/46297-dn_540_23032023_dod.pdf
14. Систем даних NASA Giovanni для геопросторових досліджень. Режим доступу:https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/
15. GRAIL OF SCIENCE. «Використання системи даних NASA GIOVANNI ДЛЯ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗМІН КЛІМАТУ». Режим доступу:https://archive.journal-grail.science/index.php/2710-3056/article/view/1410
16. Метеопост. Що таке частинки PM2.5 та PM1.0 Режим доступу: https://meteopost.com/info/PM/
17. Кевшин А. Г., Федосов С. А, Галян В. В. Електричні машини : конспект лекцій. Луцьк, 2020. 62 с.
18. Санітарні вимоги під час експуатації генераторів [Електронний ресурс]. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: https://news.dtkt.ua/law/liability/81551-iakix-sanitarnix-vimog-slid-dotrimuvatisia-pid-cas-ekspluataciyi-generatoriv.\
19. Nwasinachi U. Menkitia Jonah C. «Agunwambaa Assessment of noise pollution from electricity generators in a high-density residential area». October 2015. African Journal of Science Technology Innovation and Development. №7(4) , 11 ст.
20. M. Mohammed , MA Rabeea. «Effects of Noise Pollution from Electric Backup Generators on the Operators' Health». October 2021. Pertanika Journal of Science and Technology. 29 (4): 2675 - 2687 (2021). 14 ст
21. Adinife Patrick Azodo, Mezue Tc, Femi Timothy Owoeye, «Evaluation and Analysis of Environmental Noise from Petrol Fuelled Portable

Power Generators Used In Commercial Areas» March 2018, 8, Vol 6 No 1

22. Шкідливі викиди та шум від генератора. 2023. Режим доступу: https://vn.20minut.ua/Podii/silniy-shum-ta-shkidlivi-vikidi-chi-mozhna-schos-zrobiti-z-generatoram-11767346.html
23. Akindele O. Akin, Adejumobi D. O. «Domestic Electric Power Generator Usage and Residents Livability Milieu in Ogbomoso, Nigeria.» ISSN 2164-7682 Vol. 6, No. 1 March 7, 2017.
24. Балабак О.А., Балабак А.В., Василенко О.В., «ГЛОБАЛЬНЕ ЕЛЕКТРОМАГНІТНЕ НАВАНТАЖЕННЯ ТА ШУМОВЕ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ В ЕКОЛОГІЧНОМУ СТАНІ СУЧАСНОЇ УРБОЕКОСИСТЕМИ».(2021).
25. Педченко, Ольга Вікторівна. Шумове та атмосферне забруднення міського середовища. BS thesis. 2021.
26. Вересовська, А. В., and М. М. Кравцов. "Вихлопні гази та їх вплив на організм людини і міське середовище." (2020).
27. Шкідливі викиди та шум від генератора – 2023. – Режим доступу: https://vn.20minut.ua/Podii/silniy-shum-ta-shkidlivi-vikidi-chi-mozhna-schos-zrobiti-z-generatoram-11767346.html.
28. M.A.Aderibigle; S.N.Wara; A.E.Airoboman. “Diesel Engine Generators Consumption/Emission Controls by Retrofitting for Sustainable Environment”, 2017.
29. Марченко, Андрій Петрович, М. К. Рязанцев. "Двигуни внутрішнього згоряння." (2004).
30. Як генератори впливають на навколишнє середовище. Режим доступу: https://suspilne.media/353850-ak-generatori-vplivaut-na-navkolisne-seredovise-poasnue-odeska-ekologina/.