

Якість атмосферного повітря в Україні до і під час повномасштабного вторгнення

Київ 2023

Дослідження проведено в межах конкурсу Досліджень і адвокації довкілєвих питань, що здійснюється Міжнародним фондом «Відродження» за фінансової підтримки Швеції.

Думки, висновки чи рекомендації належать авторам/авторкам цього матеріалу і не обов'язково відображають погляди Уряду Швеції.

Відповідальність за зміст матеріалу несе лише ГО «Збережи Дніпро» (SaveDnipro).

Дослідження проводилося з грудня 2022 року по серпень 2023 року.

Автори дослідження:

Анастасія Скок, Екологічна директорка ГО SaveDnipro та керівниця проєкту

Вікторія Хрутьба, докторка технічних наук, завідувачка кафедри екології Національного транспортного університету

Олександр Рак, незалежний експерт, аналітик відкритих даних

Євген Хлобистов, професор кафедри екології Національного Університету «Києво-Могилянська Академія», доктор економічних наук, рецензент

Команда проєкту:

Ольга Гвоздік, адвокаційна менеджерка ГО SaveDnipro, проєктна менеджерка

Геннадій Кириченко, менеджер з даних ГО SaveDnipro

Олена Романюкова, графічна дизайнерка ГО SaveDnipro



Рецензія

Метою проведеного дослідження був критичний аналіз статистичних даних з постів метеорологічних спостережень за 2021-2022 рр для визначення причин і наслідків динаміки викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Дослідження складається з декількох змістових частин, які охоплюють виклад методичного апарату, порівняння офіційних звітів про викиди забруднюючих речовин і парникових газів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів, порівняльний аналіз зміни якості повітря по містах, порівняння результатів аналізу із рекомендаціями Всесвітньої організації охорони здоров'я щодо якості повітря, які орієнтовані на контрольні рівні. Окремий підрозділ охоплює фіксацію та вплив воєнних екологічних злочинів на атмосферне повітря з описом методики проведених досліджень.

Актуальність проведених дослідницьких робіт визначається великою затребуваністю виявлення тенденцій до зміни кількості та територіального розташування емісії забруднюючих речовин, а також визначення причин виявлених змін для формування екологічної політики національного та регіонального рівнів, спрямованої на забезпечення планів, проєктів та програм повоєнного відновлення господарства. Матеріалами дослідження послуговували дані Українського гідрометеорологічного центру та дані з громадських мереж моніторингу якості атмосферного повітря на основі даних SaveEcoBot по містах з населенням понад 25 тис. і станціям, які працювали понад 50% часу.

В результаті проведених досліджень було виявлено, що для Півдня і Сходу України спостерігається суттєве зменшення викидів забруднюючих речовин, що пов'язано з призупиненням роботи або ліквідацією великої кількості промислових підприємств, які, в свою чергу, формували основний обсяг атмосферного забруднення. Автори

слушно зазначають, що нерегулярність замірів концентрацій забруднюючих речовин є певною методичною проблемою інтерпретації отриманих результатів (с. 26), однак загальна динаміка викидів простежується достатньо коректно, особливо з урахуванням фактору війни, коли державний моніторинг стану довкілля фактично припинений на окремих територіях Сходу та Півдня нашої держави.

У рецензованому звіті є і позиції та міркування, що викликають дискусію. Зокрема, у висновках до III розділу зазначається скорочення економічної активності на територіях, постраждалих від наслідків військових дій, які призвели до суттєвого скорочення викидів, однак подальше відновлення господарської активності і відбудова промислових підприємств має базуватися на принципах «зеленого відновлення». Зазначу, що доцільність відбудови зруйнованих підприємств має визначатися перш за все безпековими міркуваннями та наявним трудовим потенціалом, і тому ми можемо більш вірогідно прогнозувати релокацію промислових потужностей на захід нашої держави, і саме там будуть поставати питання «зеленого відновлення» та дієвої екологічної політики.

В цілому рецензований звіт характеризується комплексним підходом до розв'язання поставлених аналітичних задач, враховує міжнародні зобов'язання України в сфері охорони довкілля та контролю забруднень атмосферного повітря, акцентує увагу на врахуванні вимог та підходів Всесвітньої організації охорони здоров'я, а також на рекомендаціях щодо повоєнного відновлення промислових підприємств та посилення контролю за забрудненням. Наведене вище дозволяє позитивно оцінити представлений звіт та рекомендувати його для використання в процесі підготовки та прийняття рішень органами центральної виконавчої влади та місцевого самоврядування, громадськими активістами та академічною спільнотою.

ЗМІСТ			
Передмова.....	5	Кривий Ріг.....	36
Розділ I. Методика дослідження.....	6	Кропивницький.....	37
1. Теоретичне обґрунтування проведення дослідження.....	6	Львів.....	37
2. Організація експериментального дослідження якості атмосферного повітря.....	11	Миколаїв.....	38
3. Метод аналізу.....	14	Обухів.....	38
Розділ II. Порівняння Звітів про викиди забруднюючих речовин і парникових газів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів від Державної служби статистики України за 2021 та 2022 роки.....	16	Одеса.....	39
1. Характеристики основних забруднювачів.....	16	Полтава.....	39
2. Візуалізація та порівняння даних за 2021 та 2022 роки по регіонах.....	18	Рівне.....	40
3. Дані про зміну роботи підприємств.....	23	Світловодськ.....	40
Висновки до Розділу II.....	24	Суми.....	41
Розділ III. Порівняльний аналіз зміни якості повітря по містах	25	Тернопіль.....	41
1. Виклики в роботі із даними Міністерство охорони здоров'я України.....	26	Ужгород.....	42
2. Виклики в роботі із даними Українського гідрометеорологічного центру.....	27	Харків.....	42
3. Виклики в роботі із даними громадських систем моніторингу повітря.....	28	Хмельницький.....	43
4. Порівняльний аналіз показників основних забруднюючих речовин по містах за 2021 та 2022 роки..	29	Черкаси.....	43
Біла Церква.....	31	Чернівці.....	44
Бровари.....	31	Висновки до Розділу III.....	45
Вінниця.....	32	Розділ IV. Порівняння результатів аналізу із Рекомендаціями Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) щодо якості повітря (AQG) та орієнтовні контрольні рівні (RL).....	46
Дніпро.....	32	1. Опис методики порівняння.....	46
Житомир.....	33	2. Порівняльний аналіз та візуалізація.....	49
Запоріжжя.....	33	Висновки до Розділу IV.....	52
Івано-Франківськ.....	34	Розділ V. Фіксація та вплив воєнних екологічних злочинів на атмосферне повітря.....	53
Ізмаїл.....	34	1. Опис методики відбору та аналізу.....	53
Кам'янське.....	35	2. Аналіз основних забруднювачів.....	53
Київ.....	35	Висновки до Розділу V.....	57
Кременчук.....	36	Висновки.....	58
		Рекомендації.....	59
		Джерела.....	60
		Додатки.....	63
		Оновлена версія: перелік змін.....	67

Передмова

Дата 24 лютого 2022 року стала поділом на “до” і “після” для всієї України. Життя кожного українця зазнало безповоротних змін. Події торкнулися кожної сфери життя і, зокрема, українського довкілля. Забруднення підземних вод, водойм, морів, підтоплення площ і просідання ґрунту, забруднення атмосферного повітря, знищення і псування об’єктів природно-заповідного фонду, лісові пожежі – невичерпний список наслідків повномасштабного російського вторгнення до України. SaveDnipro та інші чисельні ініціативи фіксують злочини російських окупантів проти українського довкілля для підготовки міжнародних позовів проти російської федерації.

Водночас повномасштабна війна триває вже понад півтора року – термін, який дозволяє провести перші комплексні дослідження щодо впливу війни та супутніх факторів на українське довкілля. Адже окремі події можуть нести точковий, одномоментний вплив на довкілля, а системне дослідження впливу протягом тривалого періоду часу дозволяє зробити висновки, які можуть стати підґрунтям для прийняття управлінських рішень. У залежності від результатів дослідження, такі висновки можуть впливати на політики як на місцевому, так і національному рівні, ставати складовою для підготовки міжнародних позовів щодо стягнення компенсації за збитки, формувати уявлення як українців, так і міжнародної спільноти про зміни стану довкілля в Україні, які були спричинені війною.

Команда SaveDnipro через свій ключовий продукт SaveEcoBot у режимі 24/7 моніторить та агрегує дані різних систем моніторингу якості атмосферного повітря. Збираючи і обробляючи дані та володіючи відповідною експертизою, SaveDnipro у межах попереднього дослідницького проекту, реалізованого за підтримки

МФ “Відродження”, мало змогу провести секторальне дослідження якості повітря у конкретних містах, порівнявши стан повітря до війни та під час війни. Дослідження проводилося у Києві, Львові та Дніпрі.

Було проаналізовано дані зі станцій моніторингу якості повітря за перше півріччя 2021 року та відповідні дані за перше півріччя 2022 року. Результати показали, що незважаючи на сталі сезонні тенденції, у цих містах в цілому якість повітря покращилася вже під час війни. У команди є припущення щодо причин таких змін, проте чинники потребують детального вивчення. Як потребують вивчення і зміни якості повітря в інших містах та регіонах України, де є достатня кількість даних. Адже війна позначилася на регіонах нерівномірно, що дає підстави для припущень про відмінності. Слід також зазначити, що дослідження викликало жвавий інтерес як у громадян, так і у ЗМІ, що, зокрема, призвело до запрошення учасників команди на ефіри на національний 5-й та регіональний 9-й канали.

Оскільки якість атмосферного повітря безпосередньо впливає на здоров’я та якість життя людей, створення важливого адвокаційного інструменту у вигляді результатів проведеного повноцінного дослідження може вплинути на пришвидшення прийняття законодавчих змін та інших управлінських рішень щодо зменшення викидів у майбутньому, у тому числі при плануванні відновлення України після війни.

З переліченого вище випливає актуальність запропонованого проекту, а саме здійснити перше дослідження впливу повномасштабної війни на якість атмосферного повітря по всій Україні.

Розділ I. Методика дослідження

1. Теоретичне обґрунтування проведення дослідження

Політика Європейського Союзу щодо якості повітря спрямована на розробку та впровадження відповідних інструментів для поліпшення якості повітря. Основними інструментами є низка директив, що встановлюють стандарти якості повітря для забезпечення захисту від надмірних концентрацій забруднення, заснованих на останніх дослідженнях щодо впливу забруднення повітря на здоров'я. Особливістю Директив ЄС є те, що держави повинні адаптувати своє законодавство для досягнення цілей, визначених Директивами, але при цьому самі визначають методи їх досягнення.

- Директива 2016/2284 про національні потоки викидів [1];
- Директива від 24.11.2010 № 2010/75/ЄС Про промислові викиди (інтегроване запобігання та контроль забруднення) [2];
- Директива 2008/50/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 21 травня 2008 року про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи [3];
- Директива 2004/107/ЄС про миш'як, кадмій, ртуть, нікель та поліциклічні ароматичні вуглеводні в атмосферному повітрі [4];
- Директива 2004/42/ЄС про обмеження викидів летких органічних сполук, зумовлених використанням

розчинників у певних фарбах і лаках та речовинах для обробки транспортних засобів [5];

- Директива 1999/32/ЄС про зменшення сірки в деяких видах рідкого палива [6];
- Директива 98/70/ЄС від 13.10.1998 Щодо якості бензину та дизельного палива та внесення змін до Директиви Ради 93/12/ЄС [7];
- Директива Ради 96/62/ЄС "Щодо оцінки та контролю навколишньої атмосфери" [8];
- Директива 94/63/ЄС про контроль викидів летких органічних сполук (ЛОС), що спричиняються сховищами нафти та під час її транспортування з терміналів до сервісних станцій [9].

Першим основним інструментом була Рамкова Директива 96/62/ЄС про якість повітря та її дочірні директиви, які встановили стандарти для ряду забруднюючих речовин, включаючи озон, тверді частинки (PM₁₀) та діоксид азоту (NO₂), у період до 2004 року. У рамках Тематичної стратегії з забруднення повітря 2005 року Комісія запропонувала консолідувати Рамкову директиву та перші три дочірні директиви в єдину Директиву про якість повітря навколишнього середовища, прийняту у 2008 році 2008/50/ЄС, та встановити цілі для дрібних твердих часток. Разом з четвертою дочірньою Директивою 2004/107/ЄС, Директива про якість атмосферного повітря встановлює рамки для контролю

концентрацій атмосферного повітря в ЄС. Контроль над викидами з мобільних джерел, підвищення якості палива та сприяння та інтеграція вимог охорони навколишнього середовища в транспортний і енергетичний сектор є частиною цих цілей [10].

Директива про національні потоки викидів (Директива 2016/2284) встановлює ліміти на загальні річні викиди держав-членів деяких забруднюючих речовин з усіх джерел на їхній території, які не входять до системи торгівлі викидами ЄС.

Європейське законодавство про якість повітря будується на певних принципах. Перший з них полягає в тому, що держави-члени розділяють свою територію на ряд зон і агломерацій. У цих зонах і агломераціях держави-члени повинні проводити оцінку рівнів забруднення повітря за допомогою вимірювань, моделювання та інших емпіричних методів і повідомляти Європейській Комісії дані про якість повітря. Якщо рівні вищі за граничні або цільові значення (враховуючи стандарти якості повітря), держави-члени повинні підготувати план або програму якості повітря для розв'язання проблем відповідальних джерел і таким чином забезпечити дотримання граничного значення. Крім того, інформація про якість повітря повинна бути поширена серед громадськості [11].

Європейські інституції використовують Індекс якості повітря як дослідницький та комунікаційний. При цьому європейськими агенціями також використовується Загальний Індекс якості повітря (Common Air Quality Index, CAQI), який дозволяє відображати якість повітря в європейських містах і поділяється на три різні індекси, які відрізняються часовими проміжками.

Основні структурні елементи міжнародного моніторингу якості атмосферного повітря приведено на схемі 1.1.

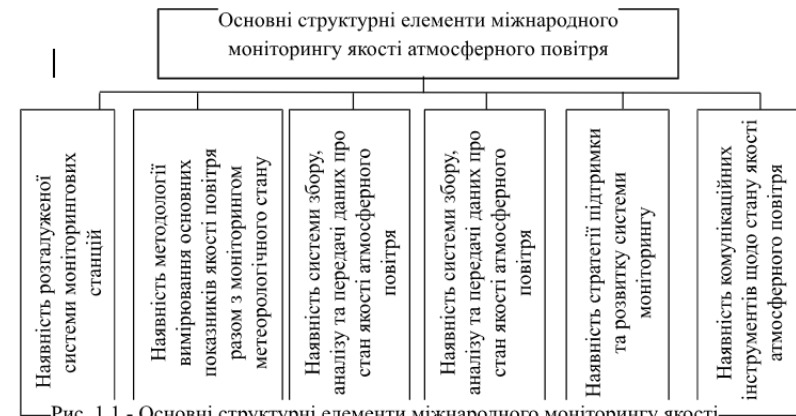


Рис. 1.1 - Основні структурні елементи міжнародного моніторингу якості атмосферного повітря

Погодинний індекс описує якість повітря виходячи з погодинних значень та оновлюється кожен годину.

Щоденний індекс відповідає за загальні показники якості повітря попереднього дня, базується на щоденних значеннях і оновлюється раз в день.

Щорічний індекс демонструє Індекс якості повітря протягом всього року і порівнюється з європейськими нормами якості повітря.

Цей показник базується на середньому рівні за рік відповідно до річних граничних значень, і оновлюється один раз на рік. Індекс оцінює якість повітря за чотирима показниками: тверді частинки пилу (PM_{2.5} та PM₁₀), наземний озон (O₃), діоксид азоту (NO₂) та діоксид сірки (SO₂). Кожен з вказаних показників оцінюється відповідно до стандартів, затверджених Директивами Європейського Союзу (https://environment.ec.europa.eu/topics/air_en). Оскільки стандарти передбачають відмінність між показниками в довготерміновій перспективі (річний цикл) і в короткотерміновій (години і дні), то

Індекс подає інформацію щодо якості повітря тільки в короткотерміновій перспективі.

З метою інтеграції України до Європейського співтовариства, певним чином було здійснено імплементацію положень законодавства ЄС у сфері забезпечення якості атмосферного повітря.

Правовою основою використання та охорони атмосферного повітря виступає Конституція України, де у статті 13 проголошується право власності українського народу на атмосферне повітря, а також право на користування ним. Норми Конституції є основоположними, загальними щодо тих норм, які містяться в екологічних законах, у першу чергу в Законі України "Про охорону навколишнього природного середовища" [12]. Правові, організаційні та екологічні вимоги в галузі охорони і використання атмосферного повітря визначені Законом України "Про охорону атмосферного повітря" [13]. Закон визначає загальні положення, а також регулює питання стандартизації і нормування в галузі охорони атмосферного повітря, організаційно-правових заходів щодо охорони атмосферного повітря, дотримання правових вимог при проектуванні, будівництві та реконструкції промислових об'єктів. Значне місце в законі приділено питанням регулювання відносин у галузі використання атмосферного повітря, економічного механізму забезпечення його охорони, та контролю, державного обліку й моніторингу охорони атмосферного повітря, а також питанням правопорушень щодо атмосферного повітря і відповідальності за них та міжнародним відносинам у цій галузі.

У законодавстві України закріплені нормативи якості атмосферного повітря. Вони представлені нормативами граничнодопустимих концентрацій забруднюючих речовин в

атмосферному повітрі (ГДК), орієнтовно безпечними рівнями впливу (ОБРВ) забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених місць, затвердженими наказом МОЗ від 21 листопада 1997 р. № 336 [14] та ін. Нормативи ГДК забруднюючих речовин в атмосферному повітрі визначено у Державних санітарних правилах охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами), затверджених наказом МОЗ від 09 липня 1997 р. № 201 [15].

Значну кількість нормативно-правових актів у сфері охорони атмосферного повітря складають постанови та розпорядження Кабінету Міністрів України. Одним із основних правових засобів охорони атмосферного повітря є державна система моніторингу якості довкілля – система спостережень, збирання, оброблення, передавання, зберігання та аналізу інформації про стан довкілля, прогнозування його змін і розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень про запобігання негативним змінам стану довкілля та дотримання вимог екологічної безпеки.

Постанова КМУ від 13.12.2001 № 1655 [16] визначає Порядок ведення державного обліку в галузі охорони атмосферного повітря. Постанова КМУ від 13.03.2002 № 299 "Про Порядок розроблення та затвердження нормативів екологічної безпеки атмосферного повітря" [17] встановлює механізм розроблення та затвердження науково обґрунтованих нормативів екологічної безпеки атмосферного повітря з метою уникнення, зменшення чи запобігання негативним наслідкам забруднення атмосферного повітря. Щодо шкідливих впливів фізичних і біологічних факторів на атмосферне повітря, нормування здійснюється відповідно до Постанови КМУ від 13.03.2002 № 300 "Про Порядок розроблення і затвердження нормативів граничнодопустимого рівня впливу фізичних та

біологічних факторів стаціонарних джерел забруднення на стан атмосферного повітря" [18].

Важливе місце в охороні атмосферного повітря займають норми технічного характеру. У багатьох випадках екологічне законодавство містить посилання на технічні нормативи, санітарні норми, стандарти якості навколишнього середовища, граничнодопустимі концентрації забруднюючих речовин у природних об'єктах, тощо. Особливу групу правових актів складають Державні стандарти України (ДСТУ), Державні санітарні норми (ДСН), галузеві стандарти, державні будівельні норми і правила тощо. Державні стандарти є обов'язковими до виконання, і на їхній основі розробляються відповідні нормативи в галузі охорони атмосферного повітря.

Відповідно до положень чинних нормативно-правових актів в галузі охорони атмосферного повітря, основними правовими механізмами державного регулювання охорони атмосферного повітря є нормування та стандартизація в галузі охорони атмосферного повітря, регулювання розміщення об'єктів та джерел забруднення атмосферного повітря, проведення оцінки впливу на довкілля, дозвільний порядок санкціонування державою діяльності, що може супроводжуватися викидами в навколишнє середовище, встановлення санітарно-захисних зон довкола підприємств, що є джерелом впливу на довкілля та людей.

Також можна виділити такі інструменти, як облік та моніторинг якості атмосферного повітря та здійснення контролю за станом повітря державою, самими забруднювачами та громадськими організаціями.

Державний моніторинг у галузі охорони атмосферного повітря відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України № 827 від 14 серпня 2019 р. [19] РД 52.04.186-89 Настанови з контролю забруднення атмосфери [20], здійснюється з метою забезпечення збирання, оброблення, збереження та проведення аналізу інформації про якість атмосферного повітря, оцінювання та прогнозування її змін і ступеня небезпечності, розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень у галузі охорони атмосферного повітря, у сфері охорони навколишнього природного середовища, а також інформування населення про якість атмосферного повітря, вплив його забруднення на здоров'я та життєдіяльність населення. Суб'єкти моніторингу атмосферного повітря приведено в табл. [19]

	Суб'єкт	Завдання
1	Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України	здійснює загальну організацію та координацію суб'єктів моніторингу атмосферного повітря
2	Міністерство охорони здоров'я	встановлює пункти спостережень та веде спостереження за рівнями забруднювальних речовин визначає можливі впливи забруднення атмосферного повітря на здоров'я та життєдіяльність населення на основі спостережень за рівнями забруднювальних речовин та результатів моніторингу атмосферного повітря, отриманих

		іншими суб'єктами моніторингу атмосферного повітря
3	Державна служба з надзвичайних ситуацій	встановлює пункти спостережень та веде спостереження за рівнями забруднювальних речовин, показниками та складовими атмосферних опадів на мережі спостережень національної гідрометеорологічної служби
		забезпечує суб'єктів моніторингу атмосферного повітря гідрометеорологічними прогнозами
4	Державне агентство України з управління зоною відчуження	встановлює пункти спостережень та веде спостереження за рівнями забруднювальних речовин у зоні відчуження та зоні безумовного (обов'язкового) відселення: території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи

На основі даних та інформації, отриманої в результаті здійснення моніторингу атмосферного повітря, визначається рівень забруднення атмосферного повітря на певній території за певний проміжок часу, відповідність стану атмосферного повітря вимогам якості повітря; здійснюється контроль та оцінка впливу на якість повітря заходів, спрямованих на обмеження викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря, оцінка впливу

забруднення атмосферного повітря на навколишнє природне середовище, здоров'я та життєдіяльність населення.

Для проведення фіксованих вимірювань застосовуються методи оцінювання, які приведено в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 Методи оцінювання для проведення фіксованих вимірювань [19]

Діоксид сірки	ДСТУ EN 14212:2018 - (EN 14212:2012, IDT) Атмосферне повітря. Стандартний метод вимірювання концентрації діоксиду сірки методом ультрафіолетової флуоресценції
Діоксид азоту та оксиди азоту	ДСТУ EN 14211:2018 - (EN 14211:2012, IDT) Атмосферне повітря. Стандартний метод вимірювання концентрації діоксиду азоту та монооксиду азоту методом хемілюмінесценції
Бензол	ДСТУ EN 14662-1:2018 (EN 14662-1:2005, IDT) Якість атмосферного повітря. Стандартний метод вимірювання концентрації бензолу
Оксид вуглецю	ДСТУ EN 14626:2018 (EN 14626:2012, IDT) Атмосферне повітря. Стандартний метод вимірювання концентрації монооксиду вуглецю методом недисперсійної інфрачервоної спектроскопії
Свинець	ДСТУ EN 14902:2018 (EN 14902:2005, IDT) Якість атмосферного повітря. Стандартний метод вимірювання вмісту Pb, Cd, As та Ni у фракції аерозольних частинок PM10

ТЧ10	ДСТУ EN 12341:2018 (EN 12341:2014, IDT) Атмосферне повітря. Стандартний гравіметричний метод вимірювання масової концентрації аерозольних частинок PM10 або PM2,5
ТЧ2,5	ДСТУ EN 12341:2018 (EN 12341:2014, IDT) Атмосферне повітря. Стандартний гравіметричний метод вимірювання масової концентрації аерозольних частинок PM10 або PM2,5
Арсен	ДСТУ EN 14902:2018 (EN 14902:2005, IDT) Якість атмосферного повітря. Стандартний метод вимірювання вмісту Pb, Cd, As та Ni у фракції аерозольних частинок PM10
Кадмій	ДСТУ EN 14902:2018 (EN 14902:2005, IDT) Якість атмосферного повітря. Стандартний метод вимірювання вмісту Pb, Cd, As та Ni у фракції аерозольних частинок PM10
Нікель	ДСТУ EN 14902:2018 (EN 14902:2005, IDT) Якість атмосферного повітря. Стандартний метод вимірювання вмісту Pb, Cd, As та Ni у фракції аерозольних частинок PM10
Озон	ДСТУ EN 14625:2016 (EN 14625:2012, IDT) Повітря атмосферне. Стандартний метод вимірювання концентрації озону на основі фотометрії в ультрафіолетовій області спектра

Спостереження за вмістом забруднюючих речовин у повітрі міст України є повноваженням Українського гідрометцентру, який

є підрозділом Державної служби з надзвичайних ситуацій у складі Міністерства внутрішніх справ.

2. Організація експериментального дослідження якості атмосферного повітря

Вибір об'єктів дослідження. Географія дослідження включає всі регіони України, в яких є належний для проведення дослідження обсяг даних про якість повітря (дрібнодисперсний пил, гази), в тому числі і регіони, які безпосередньо постраждали від військових дій. Водночас слід врахувати, що на окупованих та деокупованих територіях внаслідок знищення більшої частини інфраструктури та обладнання моніторинг стану атмосферного повітря не проводився і дані не збиралися. Такі населені пункти та регіони вимушено виключаються з дослідження.

Джерела даних. Дослідження передбачає використання та аналіз даних державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря, аналіз Звітів про викиди забруднюючих речовин і парникових газів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів від Державної служби статистики України за 2021 та 2022 роки, аналіз даних агрегатора відкритих даних станцій моніторингу повітря SaveEcoBot. А також даних з Української мережі громадського моніторингу якості повітря Eco City [Бази даних результатів моніторингу]; Кабінет дослідника якості повітря України; Івано-Франківськ: ГО «Фрі Ардуніо».

Формування програми дослідження. Для дослідження було обрано територію всієї України. До вибірки було включено міста 25+ тис. населення (згідно з класифікацією КОАТУУ) [24] з районів, що безпосередньо не знаходяться в зоні бойових дій, але прилеглі до неї. Вибірка включає 31 місто з 22 областей України, де встановлені

хоча б три датчики моніторингу якості повітря, включаючи датчики з мережі SaveEcoBot та датчики з мережі державного моніторингу.

Основний масив даних буде взятий з агрегатора відкритих даних станцій моніторингу повітря – SaveEcoBot. З 80 власних станцій будуть задіяні усі, що знаходяться в межах обраних для дослідження населених пунктів. Станція моніторингу якості повітря SaveEcoSensor 3.0 дозволяє вимірювати вміст пилу фракцій 2.5 та 10 мікронів у повітрі (PM2.5 і PM10). Інтегрований сенсор температури-вологості-тиску дозволяє автоматично коригувати отриману інформацію у залежності від погодних умов.

Кожну область проаналізовано на наявність промислових майданчиків суб'єктів господарювання та інших великих промислових об'єктів.

Для порівняння обрані еквівалентні періоди за повний календарний 2021 рік і повний календарний 2022 рік.

Порівняльний аналіз цих даних проходитиме в розділенні року по місяцях і співставленні показників датчиків моніторингу. При виявленні суттєвих змін в ту чи іншу сторону проводився аналіз змін у роботі суб'єкта господарювання / зміни режиму роботи ТЕС / тощо.

Державний моніторинг у галузі охорони атмосферного повітря здійснюється з метою забезпечення збирання, оброблення, збереження та проведення аналізу інформації про якість атмосферного повітря, оцінювання та прогнозування її змін і ступеня небезпечності, розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень у галузі охорони атмосферного повітря, у сфері охорони навколишнього природного середовища, а також інформування населення про якість атмосферного повітря, вплив його забруднення на здоров'я та життєдіяльність населення

(«Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря» Постанова Кабінету Міністрів України № 827 від 14 серпня 2019 р.).

На основі даних та інформації, отриманої в результаті здійснення моніторингу атмосферного повітря, визначається рівень забруднення атмосферного повітря на певній території за певний проміжок часу, відповідність стану атмосферного повітря вимогам якості повітря; здійснюється контроль та оцінка впливу на якість повітря заходів, спрямованих на обмеження викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря, оцінка впливу забруднення атмосферного повітря на навколишнє природне середовище, здоров'я та життєдіяльність населення.

Система спостережень забезпечує спостереження за якістю атмосферного повітря в містах, населених пунктах і територіях, розміщених поза зоною впливу конкретних джерел забруднення. Спостереження здійснюють служби Держкомітету гідрометеорології, які надають дані про метеорологічні умови і концентрацію шкідливих речовин. Міністерство охорони здоров'я проводить вибіркові спостереження за рівнем забруднення в місцях проживання населення.

Спостереження за вмістом забруднюючих речовин у повітрі міст України є повноваженням Українського гідрометцентру, який є підрозділом Державної служби з надзвичайних ситуацій у складі Міністерства внутрішніх справ.

Моніторинг здійснюється відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України № 827 від 14 серпня 2019 р. та Керівництва з контролю забруднення атмосфери РД 52.04.186-89 («РД 52.04.186-89 Настанова з контролю забруднення атмосфери»).

Основним методом визначення концентрацій забрудників є відбір проб повітря на стаціонарних постах спостереження. Кількість постів визначається розміром міста і особливостями структури промисловості. Вона може коливатись від одного поста для міст з населенням, меншим за 50 тисяч мешканців, до двадцяти постів для міст-мільйонників.

Гідрометеослужба України збирає дані про концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі у 53 містах на 162 стаціонарних та 2 маршрутних постах системи моніторингу.

Програма обов'язкового моніторингу якості атмосферного повітря включає сім забруднюючих речовин: пил, двоокис азоту (NO_2), двоокис сірки (SO_2), оксид вуглецю (CO), формальдегід (H_2CO), свинець та бенз(а)пірен. Інші речовини можуть бути включені до програми спостережень за рішенням органів місцевого самоврядування відповідно до специфіки екологічної ситуації. Проводиться аналіз наявності забруднюючих речовин в опадах та сніговому покриві.

Основним критерієм якості повітря є ГДК (гранично допустимі концентрації) забруднюючих речовин в повітря населених міст. Забруднення вимірюється у мг забруднюючих речовин в кубічному метрі повітря [25].

Пост спостережень може надавати інформацію про загальний стан повітряного басейну (якщо він знаходиться поза зоною впливу окремих джерел викидів) і контролювати джерела викидів (якщо він перебуває в зоні впливу джерел викидів).

Робота постів спостережень повинна відповідати таким умовам:

- обов'язковість відображення загального стану повітряного басейну і контроль за джерелами викиду;
- необхідність здійснення спостережень за всіма домішками, концентрації яких перевищують ГДК;
- обов'язковість визначення пилу, двооксиду сірки, оксиду вуглецю та оксидів азоту.

Відбір проб проводяться на визначених часових проміжках (строках) відповідно до однієї з чотирьох програм спостережень: повної, неповної, скороченої чи добової. Повна програма передбачає чотири виміри впродовж доби: о 01:00, 07:00, 13:00, 19:00 за місцевим часом; неповна – три: о 07:00, 13:00, 19:00; скорочена – два: о 07:00, 13:00; добова програма передбачає неперервні спостереження.

Результатом здійснення моніторингу атмосферного повітря є:

- дані спостережень, які одержують суб'єкти моніторингу атмосферного повітря;
- узагальнені дані про якість атмосферного повітря, що стосуються певного проміжку часу та/або певної території;
- оцінка стану атмосферного повітря та атмосферних опадів;
- прогнози стану атмосферного повітря і його змін;
- інформація про вплив рівнів забруднювальних речовин в атмосферному повітрі на життя та здоров'я населення.

SaveEcoBot є екологічним чат-ботом для моніторингу інформації про довкілля, промислових забруднювачів, їх дозвільні документи та етапи проходження процедури ОВД (оцінки впливу на довкілля), який поєднує дані про забруднення, забруднювачів та інструменти захисту довкілля. Бот може легко знаходити та впорядкувати таку інформацію:

- Моніторинг реєстру ОВД (оцінка впливу на довкілля), в якому відображаються етапи проходження процедури екологічної оцінки планової діяльності підприємств.
- Дані про дозволи на викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами підприємств-забруднювачів 1, 2 та 3 груп.
- Дані про спеціальні дозволи на користування надрами.
- Дані про дозволи на спеціальне водокористування.
- Дані про ліцензії на поводження з небезпечними відходами.

SaveEcoBot збирає дані з понад 1000 станцій моніторингу якості повітря з мереж органів влади, комерційних та громадських проєктів для оцінки впливу дрібнодисперсного пилу на здоров'я та перетворює ці дані на Індекс якості повітря (AQI) – всесвітньо визнаний стандарт, розроблений Агентством з охорони навколишнього середовища США (US EPA).

SaveEcoBot визначає AQI по основному забруднювачу – дрібнодисперсному пилу фракції PM 2.5, – й інформує про можливі наслідки для здоров'я.

Станції різних мереж мають різні набори датчиків. Загалом вони передають такі показники:

- PM2.5 – миттєві показники вмісту в повітрі дрібнодисперсного пилу розміром до 2.5 мікронів
- PM10 – дрібнодисперсний пил розміром до 10 мікронів
- SO₂ – діоксид сірки
- NO₂ – діоксид азоту
- O₃ – озон
- CO – монооксид вуглецю або чадний газ
- CH₂O – формальдегід
- γ-Радіація – радіаційний фон
- Температура
- Відносна вологість
- Атмосферний тиск

3. Метод аналізу

1. Дані Звітів про викиди забруднюючих речовин і парникових газів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів від Державної служби статистики.

Було використано дані за 2021-22 роки по викидах, про які звітують суб'єкти господарювання щорічно до Державної служби статистики.

Дані було приведено до КОАТУУ рівня «Населений пункт» та було агреговано по Регіону, Населеному пункту, Забруднювачу і року.

2. Дані Українського гідрометеорологічного центру.

Були взяті первинні дані замірів з посту моніторингу атмосферного повітря у містах, що відповідають методології дослідження по наступних речовинах: Завислі речовини, Діоксид сірки, Оксид вуглецю, Діоксид азоту, Фтористий водень, Аміак, Формальдегід за період з 01.01.2021 по 01.01.2023 року. Дані були співставлені по релевантних часових проміжках та проаналізовані по окремих речовинах.

3. Дані з громадських мереж моніторингу якості атмосферного повітря.

Було використано дані мережі станцій SaveDnipro по містах понад 25 тис. населення і станціям, які працювали понад 50% часу.

Використовувались дані станцій наступних розпорядників та систем моніторингу: SaveDnipro, luftdaten.info, ЛУН Місто, Української мережі громадського моніторингу якості повітря Eco City та Комунальні [‘Луцька міська рада’, ‘Київська міська державна адміністрація’, ‘Департамент екології та природних ресурсів Київської ОДА’, ‘КП «ЦЕМ» ДОР’, ‘Кременчуцька міська рада’, ‘Департамент екології та природних ресурсів Одеської ОДА’, ‘Львівська міська рада’, ‘Броварська міська рада’, ‘Департамент екології та природних ресурсів Донецької ОДА’]

Для порівняння з даними Гідрометцентру дані з інших джерел було приведено у відповідні величини і розраховано перевищення в нормі

до ГДК. Для “Завислих речовин” було визначено аналог у вигляді pm10.

Для визначення середньоденних показників для уникнення впливу частоти надання даних різних датчиків спочатку дані було агреговано по годині і ID датчика, потім по дню і ID датчика, а потім по дню і категорії датчика.

Також дані було порівняно з відповідними лімітами від ВООЗ, обраховано кількість днів, коли середньоденний показник перевищує ліміт ВООЗ.

4. Фіксація та аналіз впливу воєнних екологічних злочинів на атмосферне повітря

Для визначення датчиків, які імовірно зафіксували вплив екологічного злочину на якість атмосферного повітря, для кожного датчику у радіусі 100 км від злочину було обраховано:

- середнє і середньоквадратичне відхилення за 2021 рік - year_mean, year_std
- кількість і відсоток замірів протягом 48 годин після злочину, що перевищують середнє, середнє + 1, 2, 3 середньоквадратичних відхилення.

У випадку, якщо дані з датчика відповідають нормальному розподілу, то середнє + 2 середньоквадратичних відхилення перевищують лише 2,2% даних (8 діб), а середнє + 3 середньоквадратичних відхилення – лише 0,1% даних (менш як пів доби).

Розділ II. Порівняння Звітів про викиди забруднюючих речовин і парникових газів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів від Державної служби статистики України за 2021 та 2022 роки

1. Характеристики основних забруднювачів

Форма звітування суб'єктів господарювання була затверджена у 2022 році Наказом Державної служби статистики України 08.06.2022 № 159 «Про затвердження форми державного статистичного спостереження № 2-ТП (повітря) (річна) "Звіт про викиди забруднюючих речовин і парникових газів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів».

Наказ був виданий відповідно до статей 4, 14, 18 Закону України "Про державну статистику" та пункту 4 Положення про Державну службу статистики України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 вересня 2014 року № 481 (зі змінами), ураховуючи положення статей 80, 81, 95 Цивільного кодексу України, частини восьмої статті 19 та статті 55 Господарського кодексу України, з метою подальшого вдосконалення державного статистичного спостереження щодо викидів забруднюючих речовин і парникових газів в атмосферне повітря й отримання повної, всебічної та об'єктивної статистичної інформації. [26]

Відповідно до наказу звіт повинен включати обсяги забруднюючих речовин в тонах на рік, що були виділені в атмосферу від стаціонарних

роботу підприємства та відстежити надмірні викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Звіт повинен включати інформацію про обсяги викидів наступних речовин: сірки діоксид, діоксид азоту, оксид вуглецю, неметанові леткі органічні сполуки, поліароматичні вуглеводні, гексахлорбензол діоксини, фурани, тверді частинки ТЧ2,5, тверді частинки ТЧ10, аміак, ртуть, кадмій, свинець, арсен, хром, мідь, нікель, селен, цинк.

- **Сірки діоксид.** У великих кількостях викликає подразнення очей, шкіри та слизової оболонки, а вдихання може спричинити серйозні подразнення дихальних шляхів. [27]
- **Діоксид азоту.** Основна токсична дія діоксиду азоту – подразнення слизової. Перші ознаки отруєння – печуть очі, падає артеріальний тиск, головні болі та важке дихання. Хронічне отруєння може викликати частіше пошкодження зубів або кон'юнктивіт. [28]

- **Оксид вуглецю.** При наявності у приміщенні чадного газу 0,1% через годину людина починає відчувати головний біль, нудоту, запаморочення, при наявності 0,5% – через 20-30 хвилин смертельний вплив, 1% – після декількох вдихів людина втрачає свідомість, а через 1-2 хвилини людина отримує дуже сильне або смертельне отруєння. [29]
- **Неметанові леткі органічні сполуки.** Вони завдають негативного впливу на здоров'я людини. Через ЛОР можуть страждати дихальні шляхи, очі, вони можуть викликати головні болі, втрату координації, нудоту, а також пошкодження печінки, нирок і центральної нервової системи. [30]
- **Поліароматичні вуглеводні.** Тип впливу ПАВ на живі організми ключовим чином залежить від структури вуглеводню і може змінюватися в дуже широких межах. Багато поліциклічних ароматичних вуглеводнів є сильними хімічними канцерогенами. Такі сполуки, як бенз[а]антрацен, бензопірен і овален, мають яскраво виражені канцерогенні, мутагенні та тератогенні властивості. [31]
- **Гексахлорбензол.** Політропна отрута. Найбільш ранні зміни спостерігаються з боку печінки, центральної нервової та серцево-судинної систем. Порушує порфіриновий обмін, має кумулятивний ефект. [32]
- **Діоксини.** Є високотоксичними та можуть спричиняти репродуктивні та розвиткові проблеми, пошкоджувати імунну систему, порушувати гормони, а також спричиняти рак. [33]
- **Фурані.** Стійкі в навколишньому середовищі і класифікуються як можливі канцерогени людини. [34]
- **Тверді частинки PM2,5 та PM10.0.** Постійний вплив твердих часток посилює ризик розвитку серцево-судинних та респіраторних захворювань, а також раку легень. Високі концентрації дрібних зважених частинок (PM10 та PM2,5) спричиняють захворювання організму або ж призводять до летальних випадків. [35]
- **Аміак.** У різних дозах може викликати: подразнення шкіри – 7,21 мг/л (почервоніння, пухирі); кашель задушливий – 1,25 мг/л; токсична доза – 1,5 мг/л протягом 1 години (50% персоналу може загинути від набряку легенів); концентрація 3,5 мг/л за кілька хвилин призводить до смерті. [36]
- **Ртуть.** Під час вдихання повітря, що містить пари ртуті в концентрації не вище 0,25 мг/м³, остання затримується й накопичується в легенях. У випадку більш високих концентрацій ртуть усмоктується непошкодженою шкірою. Залежно від кількості ртуті й тривалості її надходження в організм людини можливі гострі та хронічні отруєння, а також мікромеркуріалізм. Найбільше до ртутних отруєнь чутливі жінки й діти. [37]
- **Кадмій.** При попаданні в організм, речовини кадмію завдають шкоди травної та дихальної системи, а також вражають нервову систему. Отруєння пилом або парами окису кадмію проходить в двох формах: гострої

і хронічної. Для гострої форми характерно виникнення симптомів через 10-36 годин, в окремих випадках через 30 - 120 хвилин. [38]

- **Свинець.** Впливає на кровотворну і нервову системи, шлунково-кишковий тракт і нирки. Спричиняє анемію (оскільки включається до ланцюга біосинтезу гема і скорочує період життя еритроцитів), а також енцефалопатію, зниження розумових властивостей, викликає шлунково-кишкові розлади, диспепсію, коліки, нефропатію. [39]
- **Арсен.** При надходженні в організм в надмірних кількостях арсен призводить до мутацій ДНК людини. Смертельна доза при прийомі всередину 0,05–0,2 г. Симптоми: блювання, металевий присмак у роті, сильний біль у животі, блювотні маси зеленого кольору, рідкий кал, різке зневоднення організму, судоми, втрата свідомості. [40]
- **Хром.** Металевий хром та його тривалентні малотоксичні сполуки. Сполуки хрому при дії на шкіру можуть призводити до розвитку уражень типу екземи, дерматитів, Володіють подразнюючою і припікаючою дією на слизові оболонки. [41]
- **Мідь.** Симптоми отруєння солями міді (дія фунгіцидів, поглинання мідьвмісних розчинів) характеризуються нудотою, блювотою, головним болем, поносом, болями в животі. [42]
- **Нікель.** Рафінований нікелевий пил і субсульфід нікелю класифіковані для людини як канцерогени. Вдихувані

солі нікелю (сигаретний дим) надовго затримуються в бронхах. Газоподібний карбоніл нікелю – це одна з найбільш токсичних хімічних речовин, що викликають ураження легенів, печінки, нирок, селезінки, надниркових залоз. [43]

- **Селен.** Для людини токсична доза селену становить 5 мг, селеніту натрію – 0,2 г. Клінічна картина гострого отруєння залежить від шляху надходження селену в організм. Також має значення сама сполука селену, яка викликала отруєння. [44]
- **Цинк.** Токсичність цинку може виникати як у гострій, так і в хронічній формах. Гострі несприятливі ефекти високого споживання цинку включають нудоту, блювання, втрату апетиту, спазматичний біль у животі, діарею та головні болі. [45]

2. Візуалізація та порівняння даних за 2021 та 2022 роки по регіонах

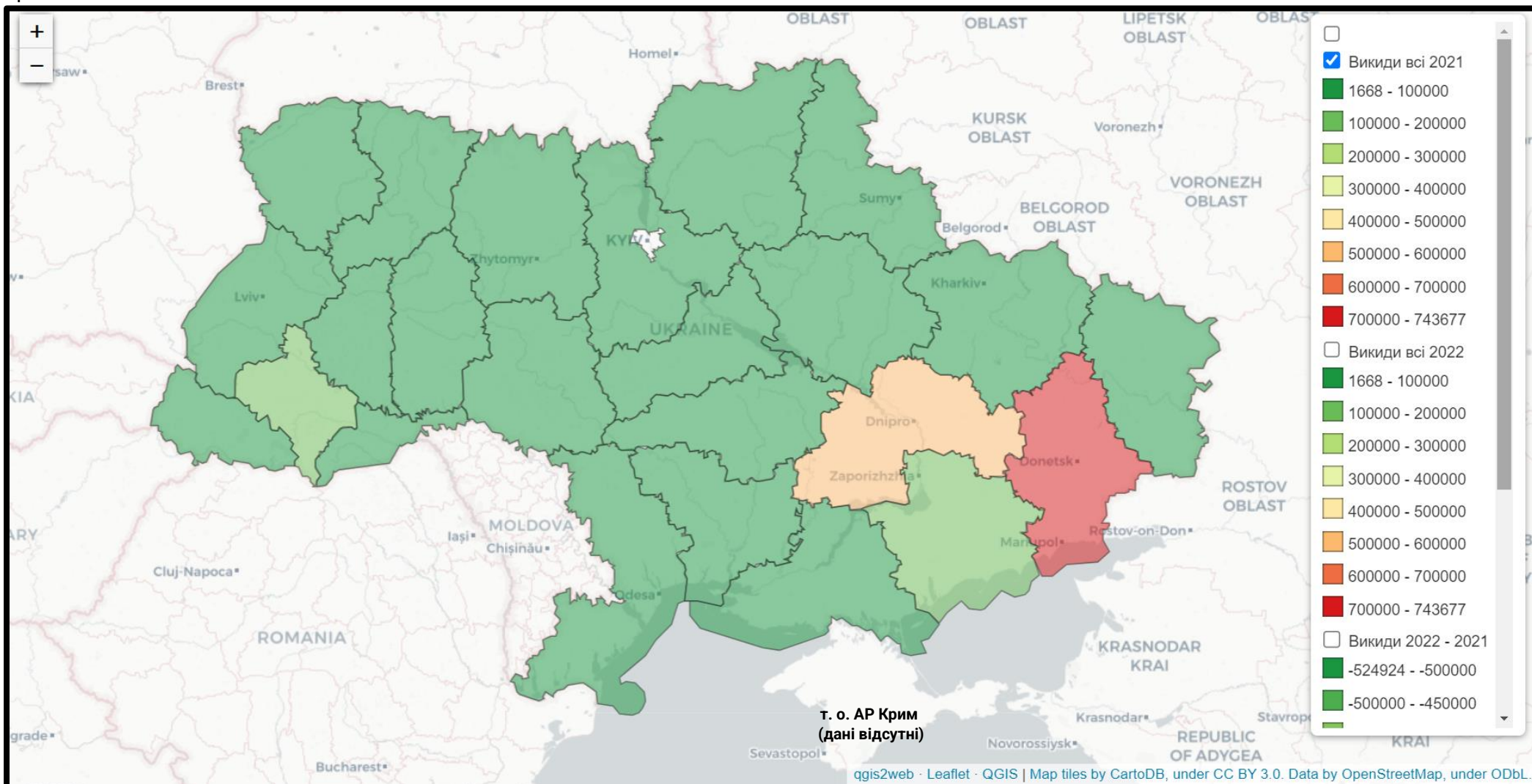
Було проаналізовано і порівняно Звіти про викиди забруднюючих речовин і парникових газів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів з підприємств кожної області та міста. Повну таблицю з результатами аналізу можна подивитися [ТУТ](#).

Тимчасово окупований Маріуполь став лідером серед міст, де зменшився обсяг викидів від промислових об'єктів, оскільки більшість з них припинила роботу під час окупації або взагалі були знищені. Так з 333 610 тонн за 2021 рік Маріуполь понизив свій показник аж до 229 тонн за 2022 рік. А у відсотковому співвідношенні лідирує т.о. Енергодар з показником зниження аж у 92,16%.

Назва об'єкта_city	Назва об'єкта_region	Речовина	Викидів, тонн/рік 2021	Викидів, тонн/рік 2022	Викидів, тонн/рік 2022-2021	Приріст 2022-2021
Маріуполь	Донецька	BCI (крім діоксиду вуглецю)	333 610,78	229,53	-333 381,25	-99,93%
Кривий Ріг	Дніпропетровська	BCI (крім діоксиду вуглецю)	228 534,56	65 362,98	-163 171,57	-71,40%
Бурштин	Івано-Франківська	BCI (крім діоксиду вуглецю)	145 630,26	133 711,31	-11 918,95	-8,18%
Курахове	Донецька	BCI (крім діоксиду вуглецю)	109 343,08	76 230,91	-33 112,16	-30,28%
Покровськ	Донецька	BCI (крім діоксиду вуглецю)	97 137,26	100 677,65	3540,396	3,64%
Кам'янське	Дніпропетровська	BCI (крім діоксиду вуглецю)	86 111,82	71 178,51	-14 933,31	-17,34%
Енергодар	Запорізька	BCI (крім діоксиду вуглецю)	76 524,30	17 214,86	-59 309,43	-77,50%
Світлодарськ	Донецька	BCI (крім діоксиду вуглецю)	70 528,60	0,00	-70 528,60	-100,00%
Запоріжжя	Запорізька	BCI (крім діоксиду вуглецю)	67 627,40	46 380,63	-21 246,78	-31,42%
Ладизин	Вінницька	BCI (крім діоксиду вуглецю)	58 355,93	47 539,36	-10 816,57	-18,54%
Слобожанське	Харківська	BCI (крім діоксиду вуглецю)	41 634,16	12 385,22	-29 248,94	-70,25%
Українка	Київська	BCI (крім діоксиду вуглецю)	40 909,88	28 972,40	-11 937,49	-29,18%
Київ	Київ	BCI (крім діоксиду вуглецю)	38 529,59	11 248,33	-27 281,26	-70,81%
Миколаївка	Дніпропетровська	BCI (крім діоксиду вуглецю)	37 459,31	36 448,61	-1 010,70	-2,70%
Миколаївка	Донецька	BCI (крім діоксиду вуглецю)	37 293,85	10 634,49	-26 659,36	-71,48%
Тернівка	Дніпропетровська	BCI (крім діоксиду вуглецю)	33 532,03	32 314,82	-1 217,21	-3,63%
Зеленодольськ	Дніпропетровська	BCI (крім діоксиду вуглецю)	30 045,31	19 506,69	-10 538,62	-35,08%
Дніпро	Дніпропетровська	BCI (крім діоксиду вуглецю)	28 620,71	26 160,48	-2 460,23	-8,60%
Добротвір	Львівська	BCI (крім діоксиду вуглецю)	26 926,92	32 245,89	5318,963	19,75%
Вугледар	Донецька	BCI (крім діоксиду вуглецю)	24 422,25	0,00	-24 422,25	-100,00%
Нікополь	Дніпропетровська	BCI (крім діоксиду вуглецю)	24 042,20	16 448,05	-7 594,15	-31,59%
Одеса	Одеська	BCI (крім діоксиду вуглецю)	21 589,41	17 171,74	-4 417,67	-20,46%
Черкаси	Черкаська	BCI (крім діоксиду вуглецю)	21 307,04	21 205,99	-101,05	-0,47%
Вербки	Дніпропетровська	BCI (крім діоксиду вуглецю)	16 857,87	18 800,64	1942,769	11,52%
Добропілля	Донецька	BCI (крім діоксиду вуглецю)	16 830,12	12 257,29	-4 572,82	-27,17%
Кременчук	Полтавська	BCI (крім діоксиду вуглецю)	15 504,94	971,62	-14 533,31	-93,73%
Червоноград	Львівська	BCI (крім діоксиду вуглецю)	14 015,80	13 164,86	-850,95	-6,07%
Горішні Плавні	Полтавська	BCI (крім діоксиду вуглецю)	11 729,92	6 679,12	-5 050,80	-43,06%
Шахтарське	Дніпропетровська	BCI (крім діоксиду вуглецю)	10 224,76	11 891,17	1666,408	16,30%
Покров	Дніпропетровська	BCI (крім діоксиду вуглецю)	9 408,65	3 422,20	-5 986,45	-63,63%
Новогродівка	Донецька	BCI (крім діоксиду вуглецю)	9 327,37	0,00	-9 327,37	-100,00%
Чернігів	Чернігівська	BCI (крім діоксиду вуглецю)	8 982,31	2 532,39	-6 449,92	-71,81%
Глухів	Львівська	BCI (крім діоксиду вуглецю)	8 764,99	6 411,80	-2 353,20	-26,85%
Троїцьке	Дніпропетровська	BCI (крім діоксиду вуглецю)	8 468,81	7 988,64	-480,17	-5,67%
Гуменці	Хмельницька	BCI (крім діоксиду вуглецю)	8 248,94	4 872,80	-3 376,14	-40,93%

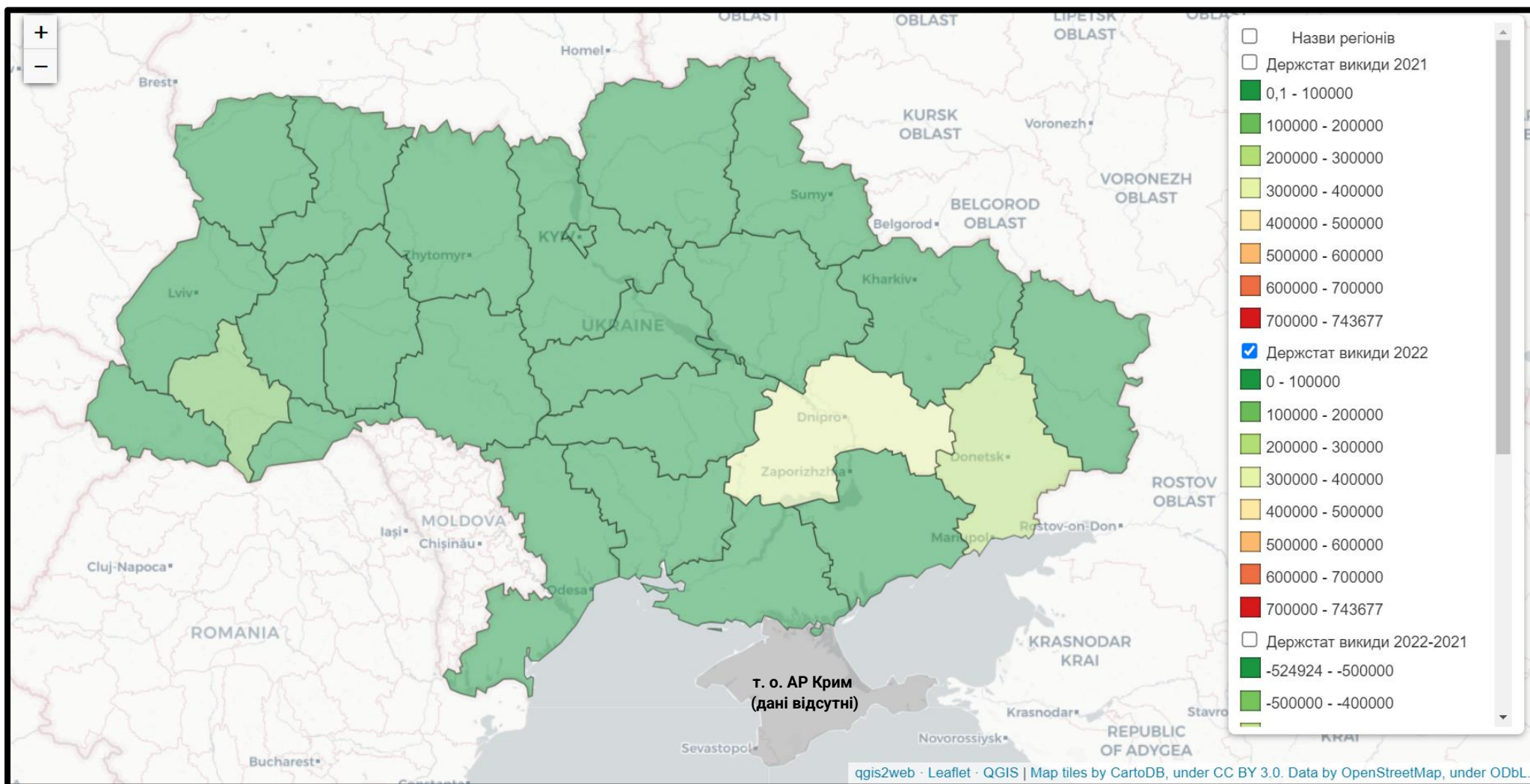
Щодо сумарних обсягів викидів по областях, то можна побачити за 2021 рік найбільше промислове забруднення саме в регіонах з традиційно найбільшою щільністю розміщення промислових об'єктів. Запорізька, Дніпропетровська та Донецька області лідирують за кількістю забруднюючих речовин в тоннах на рік.

Загалом, більша частина України в 2021 році трималась в межах до 200 000 тонн забруднюючих речовин на рік. Цей показник не є позитивною новиною, оскільки Україна разом з ЄС взяли курс на справедливу трансформацію промислових регіонів, а отже – зменшення промислового навантаження і викидів у повітря.



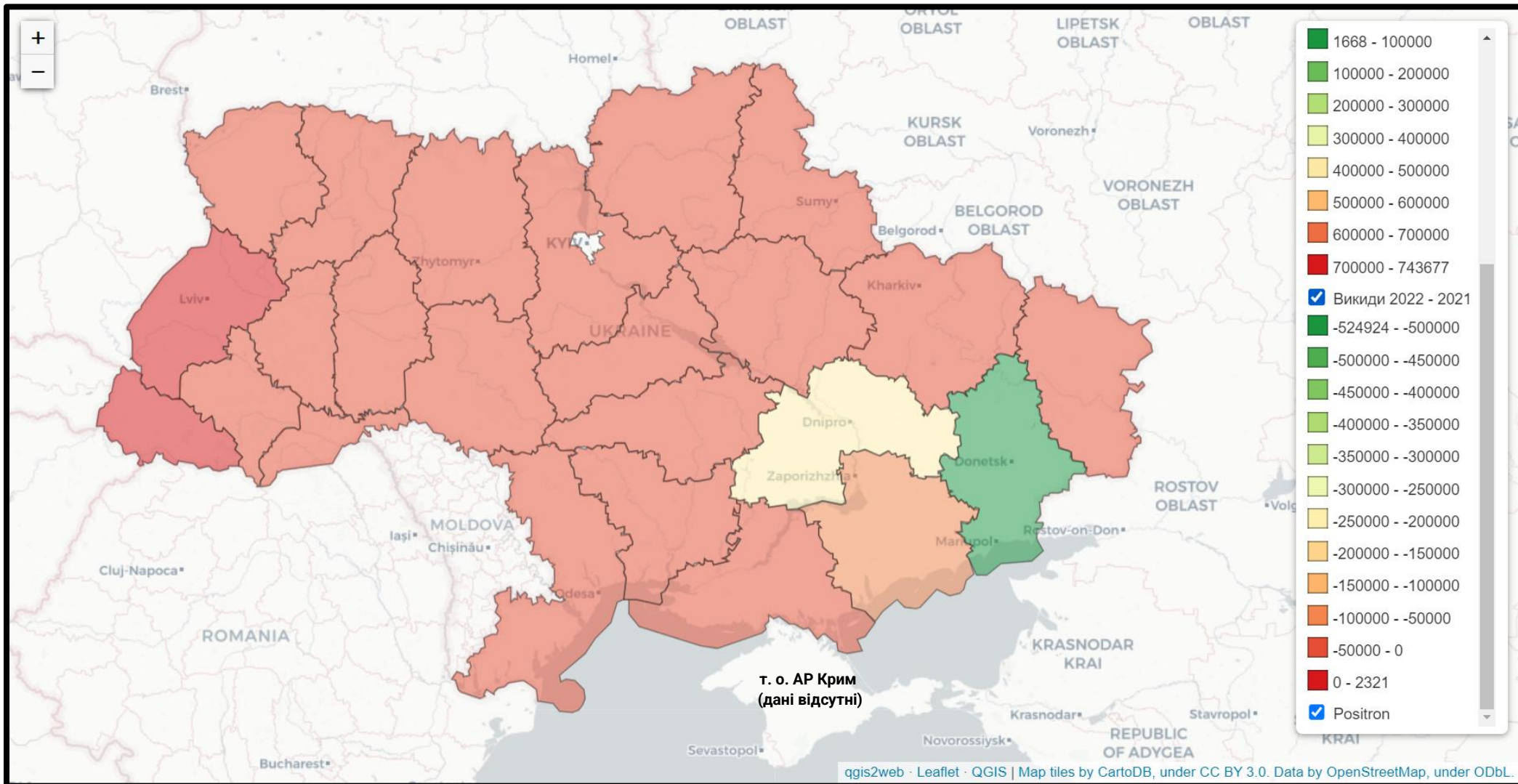
У 2022 році спостерігається суттєве зменшення промислового навантаження та обсягів викидів саме у регіонах, що лідирували за обсягами у 2021 році. Це безпосередньо пов'язано з агресією росії на території України, оскільки ці області знаходять близько або безпосередньо в зоні бойових дій.

Саме Запорізька область, внаслідок часткової тимчасової окупації знизилася обсяги викидів від підприємств, тому що вони або зупинили свою роботу або були зруйновані внаслідок російського ракетного тероризму. Те саме спостерігаємо і в інших областях.



Тож, якщо розглянути дельту (зміну) обсягів викидів забруднюючих речовин по регіонах, то спостерігаємо, значне зменшення в традиційних промислових регіонах та помітне зменшення майже по всій території України в межах до -100 000 тонн на рік.

Особливу увагу варто звернути на західні регіони, де, незважаючи на тенденцію до зниження економічної, а отже промислової активності, обсяг викидів в порівнянні з показником до початку повномасштабного вторгнення змінився не значно.



3. Дані про зміну роботи підприємств

Незважаючи на постійні обстріли росією усієї території України, можна спостерігати тенденцію до зменшення кількості працюючих підприємств тільки в областях, чії території знаходяться під тимчасовою окупацією та областях, прилеглих до

лінії розмежування. Лідерами зі зменшення кількості діючих підприємств залишаються Запорізька, Херсонська, Донецька та Луганська області. Наприклад, у всій Херсонській області на момент дослідження діє тільки 38 підприємств.

2021-2022	
Вінницька	231
Волинська	175
Дніпропетровська	425
Донецька	114
Житомирська	347
Закарпатська	121
Запорізька	213
Івано-Франківська	232
Київ	207
Київська	343
Кіровоградська	217
Луганська	3
Львівська	474
Миколаївська	274
Одеська	354
Полтавська	465
Рівненська	184
Сумська	251
Тернопільська	289
Харківська	301
Херсонська	37
Хмельницька	263
Черкаська	383
Чернівецька	117
Чернігівська	310

Тільки 2021	
Вінницька	37
Волинська	16
Дніпропетровська	106
Донецька	244
Житомирська	95
Закарпатська	30
Запорізька	197
Івано-Франківська	32
Київ	99
Київська	54
Кіровоградська	24
Луганська	169
Львівська	58
Миколаївська	87
Одеська	43
Полтавська	60
Рівненська	14
Сумська	28
Тернопільська	54
Харківська	158
Херсонська	215
Хмельницька	53
Черкаська	41
Чернівецька	11
Чернігівська	53

Тільки 2022	
Вінницька	52
Волинська	6
Дніпропетровська	33
Донецька	14
Житомирська	26
Закарпатська	14
Запорізька	7
Івано-Франківська	13
Київ	73
Київська	75
Кіровоградська	27
Луганська	20
Львівська	56
Миколаївська	26
Одеська	80
Полтавська	29
Рівненська	2
Сумська	9
Тернопільська	11
Харківська	66
Херсонська	1
Хмельницька	10
Черкаська	63
Чернівецька	6
Чернігівська	4

Висновки до Розділу II

Проаналізувавши Звіти про викиди забруднюючих речовин і парникових газів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів від Державної служби статистики України за 2021 та 2022 роки з понад 3000 активних підприємств, та порівнявши їх між собою за два роки отримуємо невтішні висновки.

По-перше, у південно-східних областях спостерігається тенденція до суттєвого зменшення кількості діючих підприємств. Це безпосередньо пов'язано із бойовими діями, що ведуться на території цих областей, або в областях, прилеглих до лінії розмежування. Зменшення економічної активності в регіоні суттєво впливає на його розвиток, що може привести до стагнації економічного сектору в цих областях.

По-друге, суттєве зменшення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря показує яке промислове навантаження несуть всі області України, де розташовані великі підприємства-забруднювачі. Поліпшення якості атмосферного повітря в регіонах безпосередньо пов'язано із зупинкою підприємств або їх обмеженою роботою. Таке поліпшення, у разі відмови від проведення модернізації та екологізації промислових процесів на підприємствах, буде існувати допоки ведуться бойові дії. Якщо, після перемоги подальше відновлення підприємств не базуватиметься на засадах проєвропейських екологічних реформ, то показники викидів забруднюючих речовин повернуться до показника, що ми мали до повномасштабного вторгнення.

І по-третє, бойові дії в основному ведуться на території традиційно найбільш промислових областей. Що в свою чергу вказує на привабливість регіону для ворога, особливо в частині його еколого-економічного потенціалу. Ресурси та підприємства

регіону потребують особливої уваги в частині розробки нових підходів до повоєнного відновлення. Варто звернути увагу на доцільність відновлення старих радянських підприємств та заміну їх на нові найкращого світового зразка.

Отже, аналіз показав, що через повномасштабне вторгнення росії на територію України суттєво зменшилась кількість викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел по всій території України і, особливо, в південно-східних областях. Наразі, маємо унікальну можливість, спираючись на результати аналізу, побачити як сильно забруднення від підприємств впливають на атмосферне повітря України та здоров'я наших громадян. Підприємства повинні бути відновлені, але тільки за умови, що будуть взяті до роботи усі найкращі доступні технології для цих підприємств.

Розділ III. Порівняльний аналіз зміни якості повітря по містах

Розпорядник	Речовина	Тип даних	Частота збору	Місця збору	Коментар
Гідровет	Завислі речовини	Середньодобові у кратності до ГДК	2 або 4 рази на день	Станційні пости моніторингу	Станційні пости працюють тільки в великих містах. Статистику з великих міст Гідровет безкоштовно подає до Міндовкілля.
	Діоксид сірки				
	Оксид вуглецю				
	Діоксид азоту				
	Фенол				
	Фтористий водень				
	Хлористий водень				
	Аміак				
	Формальдегід				
	МОЗ (ЦКПХ)				

	ангідрид сірчистий			пост моніторингу	МОЗ ЦКПХ не мають. З відповідей регіональних відділень зрозуміло, що заміри проводяться нерегулярно, максимум 1 раз на місяць.
	азоту діоксид				
	недиференційований за складом пил (аерозоль)				
	вуглецю оксид				
	фенол				
	формальдегід				
	сажа				
	аміак				
EcoCity	PM 2.5	Первинні	Онлайн моніторинг (оновлення кожні 3 хв)	Станції моніторингу	
	PM 10.0				

Звертаючись до наведеної таблиці, можна побачити певну картину того, з якою регулярністю проводяться заміри показників якості повітря в інших, державних та громадських, системах моніторингу якості атмосферного повітря, окрім того моніторингу та агрегації даних, що здійснює SaveDnipro, та даних з комунальних (місцевих) станцій моніторингу.

Метою цього дослідження було зробити якнайповніший аналіз усіх наявних даних з усіх наявних систем моніторингу атмосферного повітря. Коли ми почали етап збору даних, ми зіштовхнулися з цілим рядом викликів, про які доцільно написати в цьому дослідженні.

1. Виклики в роботі із даними Міністерства охорони здоров'я України

Першими, до кого було направлено запити на доступ до інформації, був Центр громадського здоров'я МОЗ, який має свої регіональні відділення в усіх областях України. Було запитано доступ до інформації про середньодобові заміри протягом періоду 01.2021-12.2021 та 01.2022-12.2022 щодо наступних показників (за наявності інформації): чадний газ, оксиди сірки, оксиди азоту, фенол, формальдегід, бензопірен, важкі метали. (ДОДАТОК А)

Центри громадського здоров'я МОЗ України в своєму складі мають лабораторії, які здійснюють моніторингові дослідження стану об'єктів довкілля, в тому числі атмосферного повітря. Також, дослідження вмісту шкідливих речовин, в атмосферному повітрі здійснюється у випадках виникнення надзвичайних подій (ситуацій), або загрози їх виникнення, а також за дорученнями та за зверненнями. Передбачається, що соціально-гігієнічний моніторинг здійснюється в постійному регульованому режимі.

Окрім звернення до центрального органу Центру громадського здоров'я МОЗ, було розіслано аналогічні запити по обласних відділеннях. Надані відповіді різняться. (ДОДАТОК Б) (ДОДАТОК В).

Основною проблемою для взяття даних ЦКПХ у дослідження стала саме нерегулярність забору зразків. У відповідях надані адреси заборів, які були зроблені або за запитами громадян, або за рішеннями обласного ЦКПХ в найбільш важливих для аналізу точках (місця розташування промислових потужностей, транспортні вузли тощо). Точки заборів змінюються, час забору також. З даних, які ми отримали, очевидно, що заміри проводяться виїзними бригадами в ручному режимі, а потім аналізуються в лабораторії. Для нашого дослідження, метою якого було прослідкувати динаміку зміни якості повітря в обраних містах, важливо аби заміри проводилися кожен день і в одних і тих самих точках забору.

Наступною перепоною стало те, в якому форматі ЦКПХ зберігають дані. Деякі обласні відділення готові надавати первинні дані, деякі – тільки усереднені. Усереднені дані можуть бути як середньодобовими, які ми і запитували, а можуть бути усереднені за тиждень, пів року і рік. Аналізуючи відповіді, зрозуміло, що єдиної системи, яка була б поширена на усі обласні відділення ЦКПХ, не існує. Формат даних, орієнтований на звітування до центрального органу для загального опису ситуації в регіонах і містах, де робляться заміри.

Останній виклик, який важливо висвітлити – нерегулярність заміру. Точніше, різна регулярність заміру в залежності від області. Фактично, найпоширеніша практика збору інформації – раз на 2 місяці і раз на пів року. Деякі регіональні ЦКПХ роблять заміри один раз на рік.

За умови, де точки заміру можуть відрізнятись від попередніх, час забору відрізняється, регулярність у кожній області різна – дані Центрів громадського здоров'я МОЗ України не можуть бути взяті до дослідження, зважаючи на його методологію.

Окремо варто звернути увагу на ускладнений доступ до екологічної інформації, розпорядником якої є держава. Маємо прецедент, де центральний орган посилається на обласне відділення, а обласне навпаки – на центральний орган. Повноваження поширювати інформацію у відкритому доступі мають обласні відділення ЦКПХ, але не всі готові робити це без погодження із центральним органом.

Також, важлива інформація до уваги – у більшості областей обласні ЦКПХ роблять заміри тільки в найбільших містах або обласних центрах. Якщо вказано, що ЦКПХ може робити заміри в невеликих населених пунктах, то робляться вони виключно за запитом громадян не на регулярній основі.

2. Виклики в роботі із даними Українського гідрометеорологічного центру

До Українського гідрометеорологічного центру був поданий запит на первинні дані замірів з посту моніторингу атмосферного повітря протягом періоду 01.2021-12.2021 та 01.2022-12.2022 щодо наступних показників (за наявності інформації): чадний газ, оксиди сірки, оксиди азоту, фенол, формальдегід, бензопірен, важкі метали.

У таких населених пунктах: Київ, Дніпро, Львів, Одеса, Чернівці, Кривий Ріг, Черкаси, Хмельницький, Запоріжжя, Харків, Тернопіль, Ужгород, Бориспіль, Вишневе, Івано-Франківськ, Біла Церква, Ковель, Вишгород, Суми, Павлоград, Умань, Чорноморськ, Вінниця, Полтава, Житомир, Кропивницький, Нікополь, Коломия, Стрий, Шепетівка, Золотоноша, Хмільник, Кременець, Миколаїв, Рівне, Мелітополь, Бердянськ, Конотоп, Ізмаїл, Ніжин, Первомайськ, Коростень, Покровськ, Лозова, Прилуки, Білгород-Дністровський, Ізюм, Фастів, Світловодськ, Ромни, Первомайськ, Жмеринка, Глухів, Могилів-Подільський, Синельникове, Сарни, Чортків, Гайсин, Золочів, Канів, Броди, Гадяч, Знам'янка, Волноваха, Долина, Красноград. (ДОДАТОК Г)

Для більш плідної співпраці між організаціями, що ведуть дослідження, був підписаний меморандум про співпрацю та отримано підтримку з боку керівників Українського гідрометеорологічного центру та згода на передачу даних.

Після запиту на доступ до даних, розпорядник мав місяць на збір та передачу запитуваних даних. Після спливу терміну на відповідь, команда проекту отримала усну відмову у передачі даних, з аргументацією, що дані треба збирати дуже довго.

Після неофіційної відмови у передачі даних, було розіслано листи із запитом на ті ж дані до регіональних відділень Укргідромету, оскільки запитувані дані повинні бути записані та збережені в

загальну базу даних для подальшого звітування в Міндовкілля. (ДОДАТОК Г)

У відповідь на наші листи ми почали отримувати відповіді із прикріпленими чеками за надання аналітичних послуг експертів Укргідрометцентру з аналізу первинних даних і наданні нам аналітичної довідки. (ДОДАТОК Д)

Командою проекту було направлено уточнюючий запит, що ми звертаємося лише по первинні дані і просимо їх надати згідно з Законом України «Про доступ до публічної інформації». Після чого знову була отримана неофіційна відповідь про неможливість надати первинні дані, оскільки внутрішнім розпорядженням заборонено надавати дані без аналізу експертів Укргідромету.

Виходом із ситуації послугувало звернення до Міндовкілля надати запитувані дані, оскільки Укргідромет підпорядковується ДСНС України, що в свою чергу передає дані до Міндовкілля для публікації на офіційному сайті.

Опис ситуації вже достатній для загального розуміння ситуації. Екологічні дані та відкритий доступ до них захищені Організацією Конвенцією, підписанкою якої є Україна. Жоден із державних розпорядників даних не має можливості закрити доступ до первинних даних і відмовляти у доступі до них у відповідь на запит від громадськості. Поточна ситуація із закриттям даних із обласних центрів Укргідромет значно ускладнює процес відкриття екологічних даних в Україні та, в свою чергу, значно сповільнює майбутню євроінтеграцію України.

3. Виклики в роботі із даними громадських систем моніторингу повітря

Розвиток громадських мереж моніторингу якості атмосферного повітря – позитивна тенденція для України. Команда SaveEcoBot робить усе можливе, аби усі доступні станції громадського і державного моніторингу відображали свої дані в онлайн-форматі в режимі реального часу. Дуже важливо забезпечувати відкритий доступ кожному громадянину до даних моніторингу атмосферного повітря, оскільки його якість безпосередньо впливає на громадське здоров'я.

Основним показником, який варто моніторити в контексті важливості для громадян, є показники PM2.5 та PM10.0. Але не менш важливо розуміти кількість й інших забруднюючих речовин. Саме з цією метою командою SaveDnipro було зроблено запит до Української мережі громадського моніторингу якості повітря Eco City, а саме до даних з «Кабінету дослідника». (ДОДАТОК Е)

Важливо було отримати первинні дані за періоди 01.01.2021-31.12.2021 та 01.01.2022-31.12.2022, з вище згаданих станцій моніторингу у таких населених пунктах:

1. Вінницька область: Вінниця, Гайсин, Жмеринка, Могилів-Подільський, Хмільник.
2. Волинська область: Ковель.
3. Дніпропетровська область: Дніпро, Кривий Ріг, Нікополь, Новомосковськ, Павлоград, Синельникове.
4. Донецька область: Бахмут, Покровськ, Слов'янськ.
5. Житомирська область: Житомир, Малин, Коростень.
6. Закарпатська область: Ужгород.
7. Запорізька область: Бердянськ, Запоріжжя, Мелітополь.
8. Івано-Франківська область: Івано-Франківськ, Коломия.
9. Київська область: Біла Церква, Бориспіль, Боярка, Бровари, Васильків, Вишгород, Вишневе, Ірпінь, Фастів.
10. Кіровоградська область: Кропивницький, Світловодськ.

11. Луганська область: Первомайськ.
12. Львівська область: Дрогобич, Львів, Самбір, Стрий.
13. м. Київ
14. Миколаївська область: Миколаїв, Первомайськ.
15. Одеська область: Білгород-Дністровський, Ізмаїл, Одеса, Чорноморськ.
16. Полтавська область: Кременчук та Полтава.
17. Рівненська область: Вараш, Рівне, Сарни.
18. Сумська область: Глухів, Конотоп, Ромни, Суми.
19. Тернопільська область: Тернопіль, Чортків.
20. Харківська область: Ізюм, Лозова, Харків.
21. Хмельницька область: Кам'янець-Подільський, Хмельницький, Шепетівка.
22. Черкаська область: Золотоноша, Умань, Черкаси.
23. Чернівецька область: Чернівці.
24. Чернігівська область: Ніжин, Прилуки.

У відповідь було отримано дані тільки з Київської, Житомирської та Чернігівської областей. Що є лише 3 пунктами, з 24 запитаних.

Команда SaveDnipro наполягає на неможливості закриття доступу до екологічної інформації. Громадські мережі моніторингу створені як інструмент для підвищення громадської обізнаності про стан атмосферного повітря. Закриття інформації може безпосередньо впливати на стан здоров'я громадян, особливо так званих груп ризику – людей з онкологічними захворюваннями, гострими респіраторними захворюваннями тощо.

4. Порівняльний аналіз показників основних забруднюючих речовин по містах за 2021 та 2022 роки

Зміну якості повітря в Україні до початку повномасштабного вторгнення та під час логічно порівнювати по роках, а саме 2021 та 2022 рік. Для порівняння було зібрано дані з мережі моніторингу SaveDnipro, Української мережі громадського моніторингу якості повітря Eco City, дані Укргідрометцентру, ЛУН місто, luftdaten.info, Airly, комунальні та державні станції моніторингу.

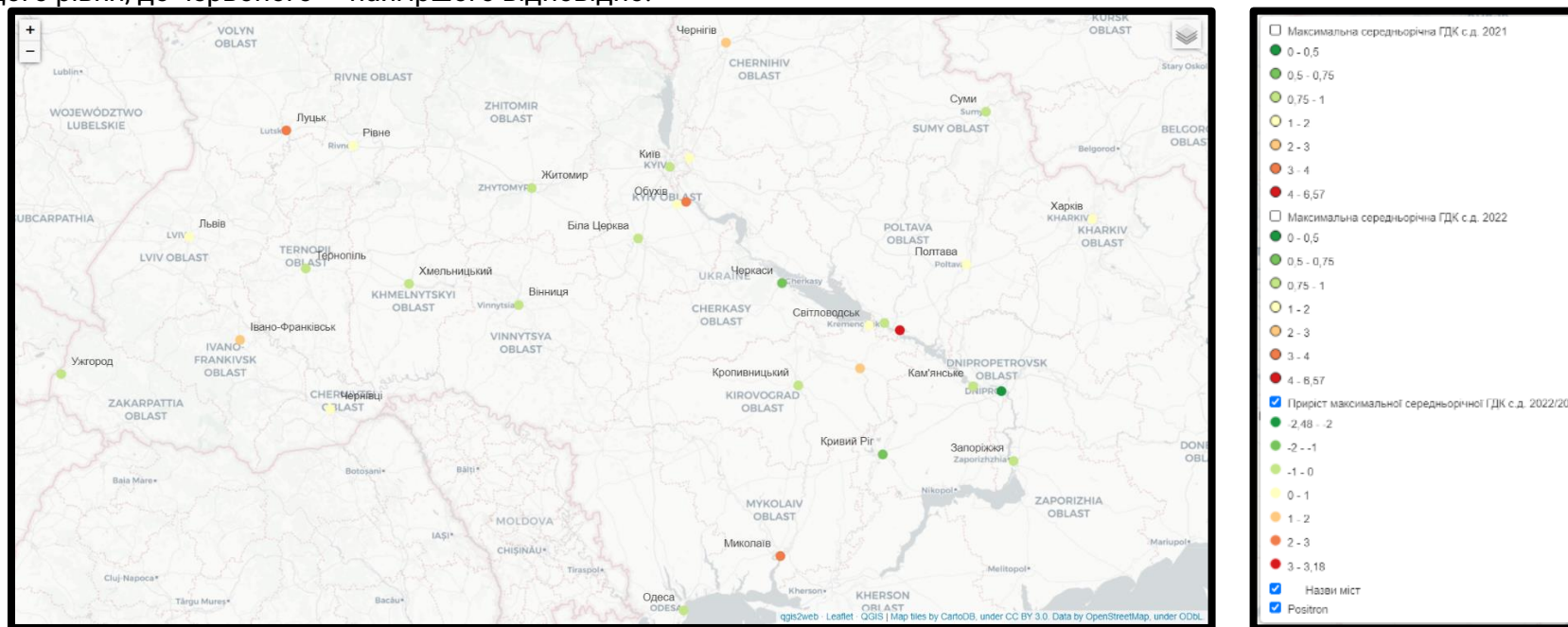
Дані були усереднені за добу та зведені до кратності ГДК забруднюючих речовин. До дослідження увійшли Біла Церква, Бровари, Вінниця, Дніпро, Житомир, Запоріжжя, Івано-Франківськ, Ізмаїл, Кам'янське, Київ, Кременчук, Кривий Ріг, Кропивницький, Львів, Миколаїв, Обухів, Одеса, Полтава, Рівне, Світловодськ, Суми, Тернопіль, Ужгород, Харків, Хмельницький, Черкаси, Чернівці.

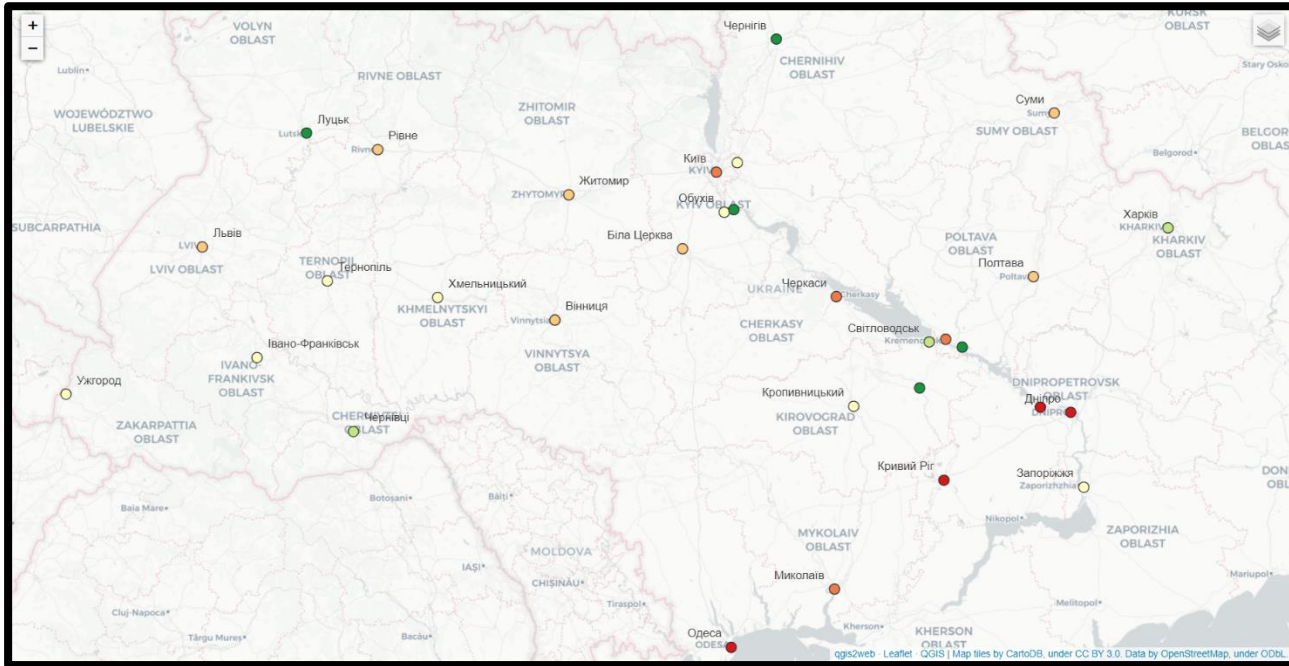
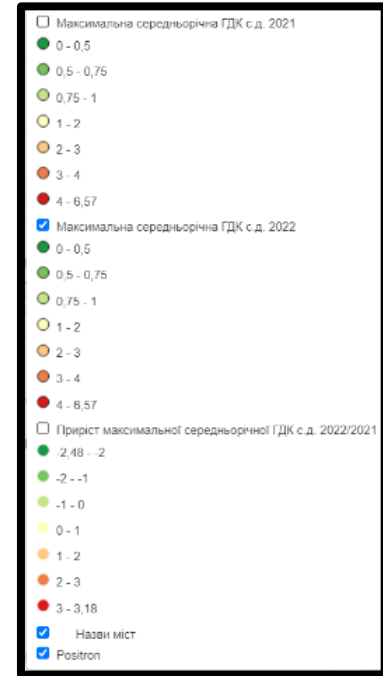
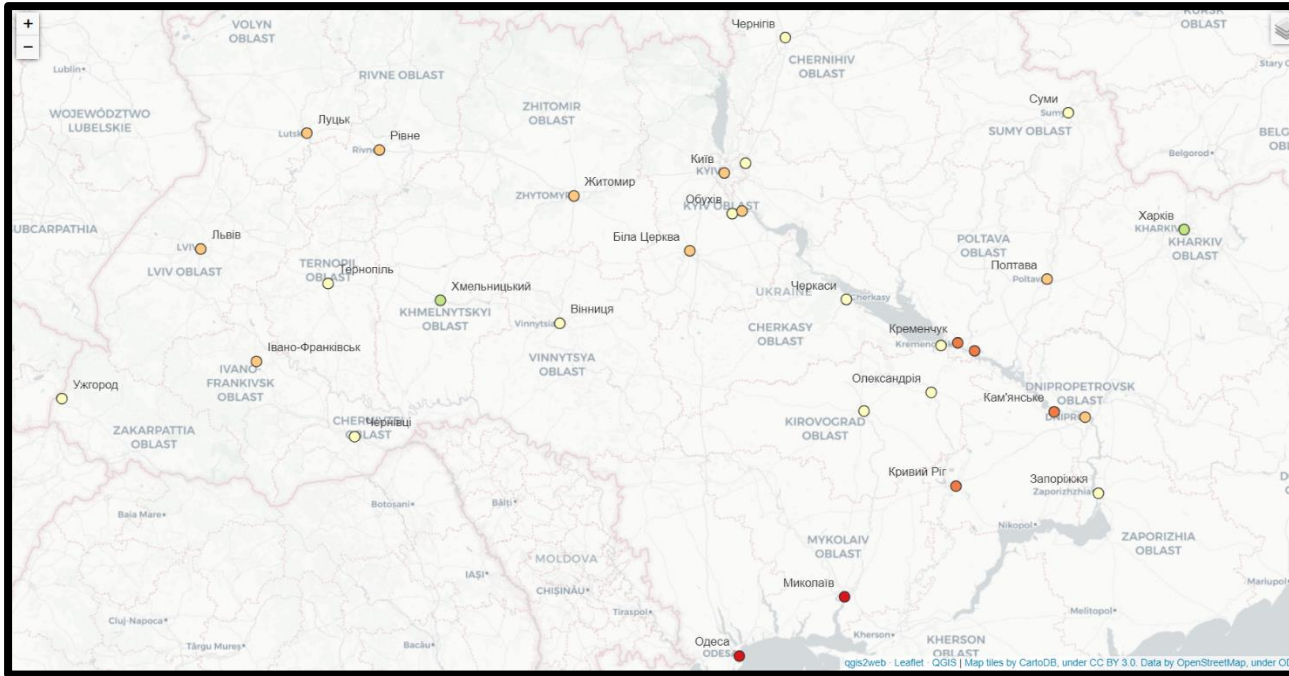
Для візуалізації дані було проранжовано по кольорах від зеленого найкращого рівня, до червоного – найгіршого відповідно.

Наведено мапу з усіма містами, що були взяті в дослідження та кольором позначено рівень ГДК відповідно до зміни (дельти) рівня забруднення у містах, що були обрані до аналізу: червоний – змінився незначно, зелений – змінився суттєво.

Бачимо, що найбільша зміна спостерігається в містах, що наближені до лінії розмежування. Також спостерігається суттєва зміна обсягів забруднення в традиційно найбільш промислово активних регіонах. Наприклад, Запоріжжя – суттєва зміна через зупинку чи обмежену роботу наявних промислових потужностей. Повномасштабне вторгнення росії на територію України загалом позитивно вплинуло на обсяг викидів забруднюючих речовин, але лише через зміну режиму роботи підприємств та зменшення автомобільного навантаження в містах через вимушену еміграцію місцевого населення.

Спостерігаємо, загальну тенденцію по всій території України до поліпшення якості повітря. Детальніше з порівняльною таблицею можна ознайомитись [ТУТ](#). Розглянемо кожне місто окремо.





Біла Церква

	Гідрометцентр			Eco City		
	2021	2022	d	2021	2022	d
Завислі речовини	0,55	0,46	-17,17%	–	0,12	–
Аміак	–	–	–	0,20	0,03	-85,52%
Діоксид азоту	2,30	2,25	-2,42%	0,09	0,07	-29,67%
Оксид азоту	–	–	–	0,22	0,24	11,09%
Діоксид сірки	0,75	0,60	-19,89%	0,03	0,06	72,25%
Оксид вуглецю	0,75	0,41	-44,94%	0,16	0,19	15,30%

Бровари

	Гідрометцентр			SaveDnipro			Eco City		
	2021	2022	d	2021	2022	d	2021	2022	d
Завислі речовини	0,33	0,33	-1,09%	0,19	0,14	-24,19%	0,22	0,13	-38,29%
Діоксид азоту	1,72	1,75	2,16%	–	–	–	–	0,02	–
Діоксид сірки	0,70	0,72	2,91%	–	–	–	–	0,02	–
Оксид вуглецю	0,17	0,16	-2,94%	–	–	–	–	–	–

Вінниця

	Гідрометцентр		
	2021	2022	d
Завислі речовини	0,38	0,47	23,76%
Аміак	0,23	0,19	-17,15%
Діоксид азоту	2,45	1,67	-32,09%
Оксид азоту	–	1,40	–
Діоксид сірки	0,02	0,05	146,10%
Оксид вуглецю	0,28	0,26	-6,75%
Формальдегід	1,29	1,62	25,43%
Фенол	–	1,33	–
Фтористий водень	1,57	1,08	-31,21%
Хлористий водень	–	0,36	–

Дніпро

	Гідрометцентр			SaveDnipro			luftdaten.info		
	2021	2022	d	2021	2022	d	2021	2022	d
Завислі речовини	1,60	1,60	0,12%	0,18	0,13	-30,75%	0,19	0,13	-33,71%
Аміак	1,03	0,83	-19,26%	–	–	–	–	–	–
Діоксид азоту	2,30	1,92	-16,27%	–	–	–	–	–	–
Оксид азоту	0,79	0,63	-19,45%	–	–	–	–	–	–
Діоксид сірки	0,21	0,21	-1,70%	–	–	–	–	–	–
Оксид вуглецю	0,73	0,68	-7,68%	–	–	–	–	–	–
Формальдегід	5,35	2,87	-46,31%	–	–	–	–	–	–
Фенол	0,87	0,68	-21,62%	–	–	–	–	–	–

Житомир

	Гідрометцентр			Eco City		
	2021	2022	d	2021	2022	d
Завислі речовини	0,59	0,60	2,20%	0,15	0,11	-31,62%
Діоксид азоту	2,35	2,17	-7,52%	—	—	—
Діоксид сірки	0,75	0,64	-14,40%	—	—	—
Оксид вуглецю	0,16	0,20	28,16%	—	—	—

Запоріжжя

	Гідрометцентр			SaveDnipro		
	2021	2022	d	2021	2022	d
Завислі речовини	0,84	0,72	-15,21%	0,23	0,13	-45,04%
Діоксид азоту	1,65	1,22	-25,94%	—	—	—
Оксид азоту	0,78	0,65	-16,90%	—	—	—
Діоксид сірки	0,15	0,13	-14,80%	—	—	—
Оксид вуглецю	0,49	0,42	-13,92%	—	—	—
Формальдегід	1,66	1,75	5,09%	—	—	—
Сірководень	0,00	0,00	-100,00%	—	—	—
Сульфати	0,01	0,23	2400,00%	—	—	—
Фенол	1,93	1,47	-23,84%	—	—	—
Фтористий водень	0,10	0,22	117,78%	—	—	—
Хлористий водень	0,17	0,21	20,22%	—	—	—

Івано-Франківськ

	Гідрометцентр		
	2021	2022	d
Завислі речовини	0,94	0,83	-11,47%
Діоксид азоту	1,04	1,16	10,80%
Оксид азоту	0,47	0,54	13,58%
Діоксид сірки	0,17	0,14	-18,07%
Оксид вуглецю	0,60	0,55	-7,91%
Формальдегід	—	2,73	—
Фтористий водень	—	0,63	—

Ізмаїл

	Гідрометцентр		
	2021	2022	d
Завислі речовини	0,45	0,54	18,91%
Аміак	—	1,22	—
Діоксид азоту	1,45	1,53	5,69%
Оксид азоту	—	0,82	—
Діоксид сірки	0,42	0,39	-6,92%
Оксид вуглецю	0,26	0,35	37,16%
Формальдегід	0,32	0,58	79,74%
Сірководень	—	0,00	—
Сульфати	—	0,00	—
Фенол	—	2,13	—

Кам'янське

	Гідрометцентр		
	2021	2022	d
Завислі речовини	1,86	1,76	-5,23%
Аміак	1,33	0,71	-46,66%
Діоксид азоту	2,00	1,83	-8,32%
Оксид азоту	0,70	0,63	-10,44%
Діоксид сірки	0,15	0,30	98,05%
Оксид вуглецю	1,12	0,78	-30,41%
Формальдегід	4,67	3,90	-16,67%
Фенол	2,37	1,36	-42,60%

Київ

	Гідрометцентр			SaveDnipro			Комунальні			ЛІУН Місто			luftdaten.info		
	2021	2022	d	2021	2022	d	2021	2022	d	2021	2022	d	2021	2022	d
Завислі речовини	0,66	0,60	-9,21%	0,14	0,11	-21,57%	0,10	0,13	34,98%	0,20	0,09	-51,52%	0,17	0,17	-4,56%
Аміак	0,20	0,23	13,64%	—	—	—	0,24	0,04	-85,30%	—	—	—	—	—	—
Діоксид азоту	3,04	2,49	-18,14%	—	—	—	0,69	0,43	-37,56%	—	—	—	—	—	—
Оксид азоту	1,33	1,15	-14,06%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Діоксид сірки	0,38	0,56	47,49%	—	—	—	0,32	0,14	-55,37%	—	—	—	—	—	—
Оксид вуглецю	0,41	0,42	2,65%	—	—	—	0,12	0,09	-23,90%	—	—	—	—	—	—
Формальдегід	1,95	1,83	-6,04%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Фенол	1,08	0,85	-21,29%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Фтористий водень	0,18	0,15	-18,71%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Хлористий водень	0,30	0,31	1,00%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Кременчук

	Гідрометцентр		
	2021	2022	d
Завислі речовини	1,11	0,85	-22,90%
Аміак	0,13	0,18	35,71%
Діоксид азоту	0,92	0,82	-11,03%
Оксид азоту	0,45	0,35	-21,24%
Діоксид сірки	0,10	0,12	18,61%
Оксид вуглецю	0,15	0,24	60,38%
Формальдегід	3,45	3,34	-2,91%
Сажа	0,16	0,24	47,76%
Фенол	0,49	0,38	-21,51%
Фтористий водень	—	0,38	—
Хлористий водень	—	0,10	—

Кривий Ріг

	Гідрометцентр			luftdaten.info		
	2021	2022	d	2021	2022	d
Завислі речовини	2,39	1,49	-37,59%	0,23	0,19	-17,76%
Аміак	0,31	0,23	-27,27%	—	—	—
Діоксид азоту	1,20	0,84	-30,04%	—	—	—
Оксид азоту	0,36	0,28	-21,65%	—	—	—
Діоксид сірки	0,30	0,33	9,88%	—	—	—
Оксид вуглецю	0,63	0,41	-34,99%	—	—	—
Формальдегід	4,96	3,34	-32,68%	—	—	—
Фенол	0,80	0,63	-21,05%	—	—	—

Кропивницький

	Гідрометцентр			luftdaten.info		
	2021	2022	d	2021	2022	d
Завислі речовини	1,45	1,25	-13,91%	0,23	0,21	-8,93%
Діоксид азоту	0,71	0,70	-2,28%	—	—	—
Оксид азоту	0,30	0,28	-7,43%	—	—	—
Діоксид сірки	0,35	0,35	0,34%	—	—	—
Оксид вуглецю	0,46	0,62	35,55%	—	—	—
Формальдегід	1,18	0,73	-38,02%	—	—	—
Сажа	0,50	0,36	-27,31%	—	—	—

Львів

	Гідрометцентр			SaveDnipro			luftdaten.info		
	2021	2022	d	2021	2022	d	2021	2022	d
Завислі речовини	0,92	0,72	-22,20%	0,12	0,07	-44,56%	0,16	0,14	-13,50%
Аміак	—	0,04	—	—	—	—	—	—	—
Діоксид азоту	1,14	1,06	-6,40%	—	—	—	—	—	—
Оксид азоту	0,47	0,45	-4,52%	—	—	—	—	—	—
Діоксид сірки	0,15	0,10	-31,33%	—	—	—	—	—	—
Оксид вуглецю	0,70	0,53	-24,97%	—	—	—	—	—	—
Формальдегід	2,77	2,87	3,61%	—	—	—	—	—	—
Фенол	—	0,56	—	—	—	—	—	—	—
Фтористий водень	0,65	0,69	6,59%	—	—	—	—	—	—
Хлористий водень	—	0,27	—	—	—	—	—	—	—

Миколаїв

	Гідрометцентр			SaveDnipro			luftdaten.info		
	2021	2022	d	2021	2022	d	2021	2022	d
Завислі речовини	0,48	0,53	9,92%	0,18	0,13	-30,75%	0,21	0,16	-24,91%
Аміак	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Діоксид азоту	0,89	1,04	16,41%	–	–	–	–	–	–
Оксид азоту	0,27	0,38	41,77%	–	–	–	–	–	–
Діоксид сірки	0,11	0,14	26,76%	–	–	–	–	–	–
Оксид вуглецю	0,45	0,53	16,74%	–	–	–	–	–	–
Формальдегід	3,63	6,57	80,89%	–	–	–	–	–	–
Фенол	–	1,80	–	–	–	–	–	–	–
Фтористий водень	0,59	0,57	-3,62%	–	–	–	–	–	–

Обухів

	Гідрометцентр			Eco City		
	2021	2022	d	2021	2022	d
Завислі речовини	0,37	0,30	-19,06%	0,14	0,15	9,50%
Діоксид азоту	1,59	1,79	12,32%	–	–	–
Діоксид сірки	0,65	0,65	1,44%	–	–	–
Оксид вуглецю	0,26	0,37	42,80%	–	–	–

Одеса

	Гідрометцентр			luftdaten.info		
	2021	2022	d	2021	2022	d
Завислі речовини	1,50	1,29	-13,85%	0,09	0,05	-46,42%
Діоксид азоту	1,46	2,02	38,64%	—	—	—
Оксид азоту	0,57	0,75	30,24%	—	—	—
Діоксид сірки	0,74	1,12	50,96%	—	—	—
Оксид вуглецю	1,01	0,93	-7,86%	—	—	—
Формальдегід	5,17	4,87	-5,65%	—	—	—
Сажа	1,02	1,10	8,05%	—	—	—
Фенол	1,45	1,23	-14,97%	—	—	—
Фтористий водень	1,15	0,97	-16,09%	—	—	—

Полтава

	Гідрометцентр		
	2021	2022	d
Завислі речовини	0,87	1,10	26,81%
Аміак	0,30	0,34	14,64%
Діоксид азоту	0,93	0,92	-1,22%
Оксид азоту	0,33	0,34	1,77%
Діоксид сірки	0,05	0,07	25,27%
Оксид вуглецю	0,68	0,66	-2,77%
Формальдегід	2,25	2,33	3,79%
Фтористий водень	0,43	0,44	3,46%
Хлористий водень	0,13	0,13	1,92%

Рівне

	Гідрометцентр		
	2021	2022	d
Завислі речовини	0,34	0,32	-5,97%
Аміак	0,10	0,15	45,88%
Діоксид азоту	0,78	0,69	-11,40%
Оксид азоту	0,40	0,41	3,41%
Діоксид сірки	0,01	0,10	636,86%
Оксид вуглецю	0,34	0,35	3,79%
Формальдегід	2,61	2,72	4,02%
Сірководень	—	—	—
Сажа		0,88	—
Сульфати	—	—	—
Фенол	0,78	0,92	18,64%
Фтористий водень	1,23	0,95	-22,72%
Хлористий водень	0,32	0,31	-3,71%

Світловодськ

	Гідрометцентр		
	2021	2022	d
Завислі речовини	0,48	0,43	-9,46%
Діоксид азоту	0,87	0,96	9,38%
Оксид азоту	0,42	0,45	7,93%
Діоксид сірки	0,27	0,23	-13,88%
Оксид вуглецю	0,50	0,38	-23,95%
Формальдегід	0,81	1,12	38,78%
Сажа	0,50	0,36	-27,31%

Суми

	Гідрометцентр		
	2021	2022	d
Завислі речовини	2,04	1,97	-3,45%
Аміак	0,34	0,32	-4,75%
Діоксид азоту	1,87	1,79	-4,73%
Оксид азоту	0,59	0,53	-10,37%
Діоксид сірки	0,77	0,71	-7,32%
Оксид вуглецю	0,62	0,66	7,44%
Формальдегід	1,30	1,28	-1,79%

Тернопіль

	Гідрометцентр		
	2021	2022	d
Завислі речовини	0,68	0,60	-11,71%
Діоксид азоту	1,32	1,21	-8,48%
Оксид азоту	0,49	0,46	-5,09%
Діоксид сірки	0,10	0,10	-3,49%
Оксид вуглецю	0,74	0,88	19,21%
Формальдегід	1,02	0,98	-3,71%
Фтористий водень	—	0,44	—

Ужгород

	Гідрометцентр		
	2021	2022	d
Завислі речовини	0,52	0,55	5,57%
Аміак	—	0,12	—
Діоксид азоту	1,26	1,14	-10,03%
Оксид азоту	0,39	0,46	16,96%
Діоксид сірки	0,26	0,23	-11,59%
Оксид вуглецю	0,30	0,28	-6,89%
Формальдегід	1,95	1,89	-3,54%
Сажа	—	0,06	—
Фенол	—	0,46	—
Хлористий водень	—	0,05	—

Харків

	Гідрометцентр			SaveDnipro			luftdaten.info		
	2021	2022	d	2021	2022	d	2021	2022	d
Завислі речовини	0,52	0,30	-41,14%	0,10	0,08	-24,04%	0,17	0,11	-36,46%
Аміак	0,09	0,07	-23,63%	—	—	—	—	—	—
Діоксид азоту	0,85	0,66	-22,43%	—	—	—	—	—	—
Оксид азоту	0,39	0,34	-10,83%	—	—	—	—	—	—
Діоксид сірки	0,13	0,29	122,96%	—	—	—	—	—	—
Оксид вуглецю	0,45	0,42	-7,53%	—	—	—	—	—	—
Формальдегід	0,86	0,61	-29,71%	—	—	—	—	—	—
Сажа	0,62	0,91	46,84%	—	—	—	—	—	—
Фенол	0,74	0,69	-6,56%	—	—	—	—	—	—

Хмельницький

	Гідрометцентр		
	2021	2022	d
Завислі речовини	0,63	0,65	2,86%
Аміак	0,21	0,28	35,66%
Діоксид азоту	1,06	0,95	-10,80%
Оксид азоту	0,61	0,53	-13,01%
Діоксид сірки	0,53	0,47	-12,56%
Оксид вуглецю	0,64	0,61	-5,93%
Формальдегід	0,88	0,85	-3,88%
Сажа	—	0,95	—
Фенол	0,67	0,63	-5,55%
Хлористий водень	0,20	0,15	-27,30%

Черкаси

	Гідрометцентр			SaveDnipro			luftdaten.info		
	2021	2022	d	2021	2022	d	2021	2022	d
Завислі речовини	0,82	0,83	1,30%	0,13	0,12	-6,74%	0,12	0,07	-44,00%
Аміак	0,61	0,69	13,36%	—	—	—	—	—	—
Діоксид азоту	1,12	0,76	-32,35%	—	—	—	—	—	—
Оксид азоту	0,44	0,37	-16,84%	—	—	—	—	—	—
Діоксид сірки	0,27	0,29	9,71%	—	—	—	—	—	—
Оксид вуглецю	0,38	0,38	-1,36%	—	—	—	—	—	—
Формальдегід	3,03	1,97	-34,95%	—	—	—	—	—	—
Фенол	—	0,55	—	—	—	—	—	—	—
Хлористий водень	—	0,13	—	—	—	—	—	—	—

Чернівці

	Гідрометцентр			luftdaten.info		
	2021	2022	d	2021	2022	d
Завислі речовини	0,71	0,58	-18,39%	0,17	0,12	-27,04%
Аміак	—	0,11	—	—	—	—
Діоксид азоту	0,53	0,45	-14,87%	—	—	—
Оксид азоту	0,22	0,09	-57,17%	—	—	—
Діоксид сірки	0,04	0,04	-11,43%	—	—	—
Оксид вуглецю	0,14	0,11	-20,71%	—	—	—
Формальдегід	0,81	1,04	28,55%	—	—	—
Фенол	0,68	0,59	-12,92%	—	—	—
Фтористий водень	0,79	0,67	-14,28%	—	—	—
Хлористий водень	0,44	1,31	195,71%	—	—	—

Висновки до Розділу III

Зважаючи на кількість показників, що були взяті до аналізу, а також кількість розпорядників, що надали свої дані, важливо брати до уваги зміну якості повітря в кожному досліджуваному місті окремо. Тенденція до покращення показників якості повітря спостерігається по всій Україні. Значне поліпшення спостерігається саме по лінії розмежування, тому висновки можуть бути наступні.

1. Повномасштабне вторгнення росії на територію України стало причиною руйнування, зупинки чи обмеженої роботи підприємств по всій території країни. Найбільше це спостерігається в регіонах із найбільшим рівнем промислового навантаження: у Південно-Східних областях.

2. Поліпшення якості повітря через зупинку промислових потужностей та зменшення автомобільного трафіку у містах вказує на те, що ці підприємства та транспортні вузли значною мірою впливають на здоров'я громадян, що проживають на цих територіях.

3. Обов'язково майбутня повоєнна модернізація зруйнованих підприємств та старих радянських установок повинна базуватися на принципах «зеленого відновлення». Обов'язкове встановлення на кожному підприємстві автоматизованих систем контролю та онлайн-моніторингу викидів, аби спостерігати в режимі реального часу за рівнем забруднення повітря у містах.

4. Важливо «розвантажити» традиційно найбільш промислові регіони і розподілити відновлені підприємства по всій території України, в залежності від ресурсів, які ці новостворені підприємства потребуватимуть.

Розділ IV. Порівняння результатів аналізу із Рекомендаціями Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) щодо якості повітря (AQG) та орієнтовні контрольні рівні (RL)

1. Опис методики порівняння

Дані було порівняно з відповідними лімітами від ВООЗ і обраховано кількість днів, коли середньоденний показник перевищує ліміт ВООЗ.

Рекомендації Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) щодо якості повітря (AQG) та орієнтовні контрольні рівні (RL):

Забруднювач	Період усереднення	AQG	RL
PM ₁₀	1 день	45 мкг/м ³	
	Календарний рік	15 мкг/м ³	
PM _{2,5}	1 день	15 мкг/м ³	
	Календарний рік	5 мкг/м ³	
O ₃	Максимальний щоденний 8-годинний середній	100 мкг/м ³	
	Пік сезону	60 мкг/м ³	

HI ₂	1 година	200 мкг/м ³	
	1 день	25 мкг/м ³	
	Календарний рік	10 мкг/м ³	
BaP	Календарний рік		0,12 нг/м ³
SO ₂	10 хвилин	500 мкг/м ³	
	1 день	40 мкг/м ³	
CO	1 година	30 мг/м ³	
	Максимально щоденно 8-годинний середній	10 мг/м ³	
	1 день	4 мг/м ³	
C ₆ H ₆	Календарний рік		1,7 мкг/м ³
Pb	Календарний рік	0,5 мкг/м ³	

	Календарний рік		6,6 нг/м ³
Cd	Календарний рік	5 нг/м ³ (с)	
Ni	Календарний рік		25 нг/м ³

Стандарти якості повітря та цілі ВООЗ підсумовані в таблиці вище. Вони застосовуються протягом різних періодів часу, оскільки спостережувані впливи на здоров'я, пов'язані з різними забруднювачами та тривають протягом різного часу впливу. Згідно із законодавством ЄС, граничне значення є обов'язковим з дати, коли стандарт набуває юридичної чинності у країні, з урахуванням будь-яких перевищень, дозволених законодавством. Що стосується цільового значення, зобов'язання полягає в тому, щоб вжити всіх необхідних заходів, які не призводять до непропорційних витрат, щоб забезпечити досягнення стандарту, тому він є менш суворим, ніж граничне значення.

Директива 2008/50/ЄС запровадила додаткові цілі для РМ 2,5, спрямовані на вплив дрібних частинок на населення. Ці цілі встановлюються на національному рівні та базуються на показнику середнього впливу (АЕІ). Це визначається як середня річна концентрація РМ 2,5 за 3 роки, усереднена на вибраних станціях моніторингу в агломераціях і великих міських районах, встановлених у міських фонових місцях, щоб найкраще оцінити вплив РМ 2,5 на населення в цілому.

Відповідно до встановлених стандартів країни-члени ЄС подають дані свого державного моніторингу атмосферного повітря до загальної системи моніторингу. Дані збираються та наводиться статистика зі зменшення чи збільшення обсягів викидів, а також по окремих речовинах. Дані публікуються на онлайн-карті, де всі країни ЄС об'єднані в єдиний європейський простір. Саме додати Україну до цього простору і було метою цієї частини.

Ми зібрали проаналізовані дані з попереднього розділу, де показники якості повітря наведені в кратності до ГДК, що діють в Україні, та перерахували їх у відповідності до норм ВООЗ, а отже до того вигляду, в якому дані з ЄС публікуються на єдиній карті.

Важливо зазначити, що європейська мережа робить основний акцент у своєму моніторингу на дрібнодисперсному пилі, а саме на частинці РМ 2.5, яку ми згадували раніше. Тому і порівняння даних з українських систем моніторингу атмосферного повітря ми зробили лише по перевищенню показників РМ 2.5 та РМ 10.0 в Україні із рівнем ГДК в Європейському Союзі.

На Рис. представлено як Європейське Агентство Довкілля представляє та візуалізує дані з забруднення дрібнодисперсним пилом по усій Європі. Розглянувши карту, можна спостерігати суттєве перевищення ГДК в традиційно найбільш промислових регіонах (червоне) та підвищену концентрацію в точках найбільшого зосередження транспортних артерій та вузлів.

Головна мета цього порівняльного аналізу – співставити дані наших мереж із мережею ЄС та вписати Україну у загальну логіку моніторингу атмосферного повітря на території Європи. В контексті майбутньої інтеграції України, як повноправного члена Європейського Союзу, таке порівняння зараз на часі, щоб зробити висновки і, можливо, встигнути покращити наші показники шляхом зменшення промислового навантаження на нашу країну.

AQ eReporting - Annual statistics

Access date and time: 23.07.2023 1:48:50

Info Close filters See over past years See distribution

2021 - PM2.5 - Annual mean / 1 calendar year

Year
2021

Pollutant
PM2.5

Statistics
Annual mean / 1 calendar year

EU 27
 Non EU 27
 All

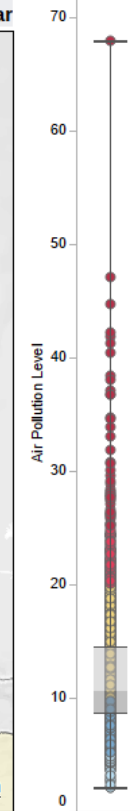
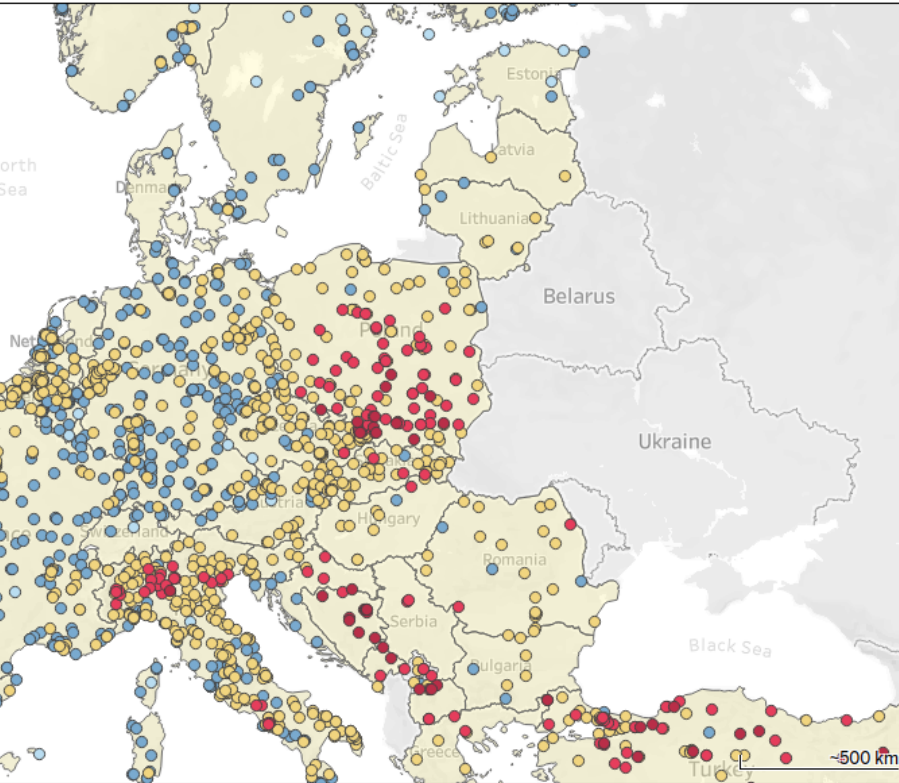
Country
(All)

City
(All)

Station area
(All)

Station type
(All)

Show all values
 Exclude potential outliers



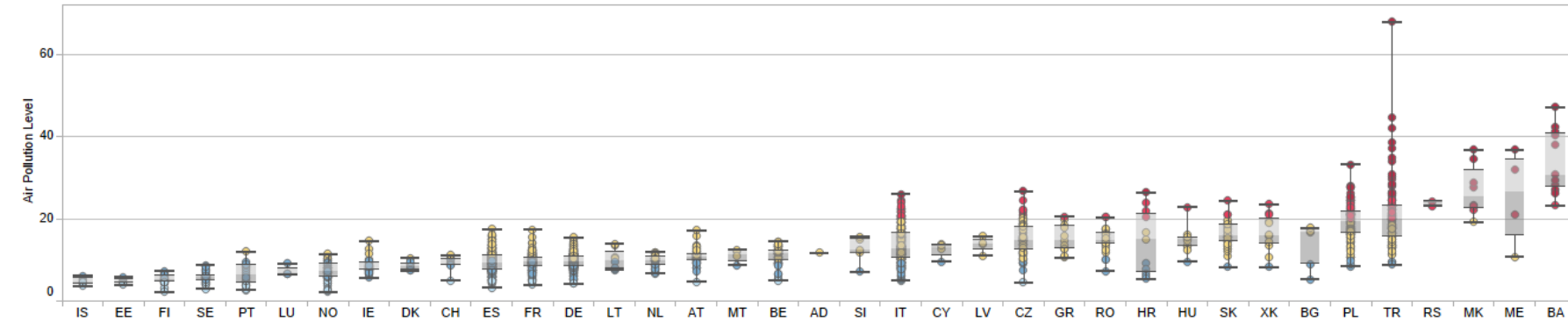
EU standard: 20 indicative / 25 limit value ug/m3

WHO standard: 5 ug/m3

Total number of points displayed: 1 900

Concentration ranges and number of points

> 25 ug/m3	48
> 20 and <= 25 ug/m3	132
> 10 and <= 20 ug/m3	917
> 5 and <= 10 ug/m3	736
<= 5 ug/m3	67



2. Порівняльний аналіз та візуалізація

Отже, в першу чергу розглянемо показник PM 2.5, оскільки саме по ньому у загальну мережу моніторингу атмосферного повітря ВООЗ звітуються європейські країни.

Відповідно до таблиці значень ГДК ВООЗ, яку ми навели в попередньому розділі, ранжуємо міста, в яких ми маємо дані по дрібнодисперсному пилу за всі 365 днів 2021 та 2022 року, за кількістю днів із перевищенням європейського ГДК. До аналізу ввійшли наступні міста: Ірпінь, Бориспіль, Боярка, Бровари, Васильків, Вишгород, Вишневе, Дніпро, Київ, Кропивницький, Львів, Полтава, Слов'янськ, Тернопіль, Умань, Хмельник, Черкаси, Чернівці, Шепетівка. Повну таблицю можна переглянути [тут](#).

Лідером за кількістю дрібнодисперсного пилу у 2021 році є Бориспіль, як невелике місто із великим транспортним вузлом, а отже і підвищеною концентрацією забруднювачів у повітрі – 238 днів із перевищенням норми європейського ГДК по дрібнодисперсному пилу (частинці PM 2.5). Саме Бориспіль і стає лідером зі зниження показника ГДК у 2022 році – 58 днів за увесь рік мали перевищення по частинці PM 2.5. Це може бути пов'язано із зупинкою роботи аеропорту «Бориспіль» для пасажирських перевезень. Ті 58 днів, що залишились – на жаль, типова картина для українського міста, оскільки навантаження на атмосферне повітря від автомобільного транспорту теж суттєво впливає на громадське здоров'я та, відповідно, також враховується у таких дослідженнях.

Неочевидним містом, яке зайняло лідируючі позиції у дослідженні, стало м. Умань. У 2021 році невелике місто мало 217 днів із перевищенням показника ГДК ВООЗ, а вже у 2022 році всього 31 день. Це, очевидно, пов'язано із зменшенням обсягів виробництва на місцевих промислових потужностях. Щільне розташування

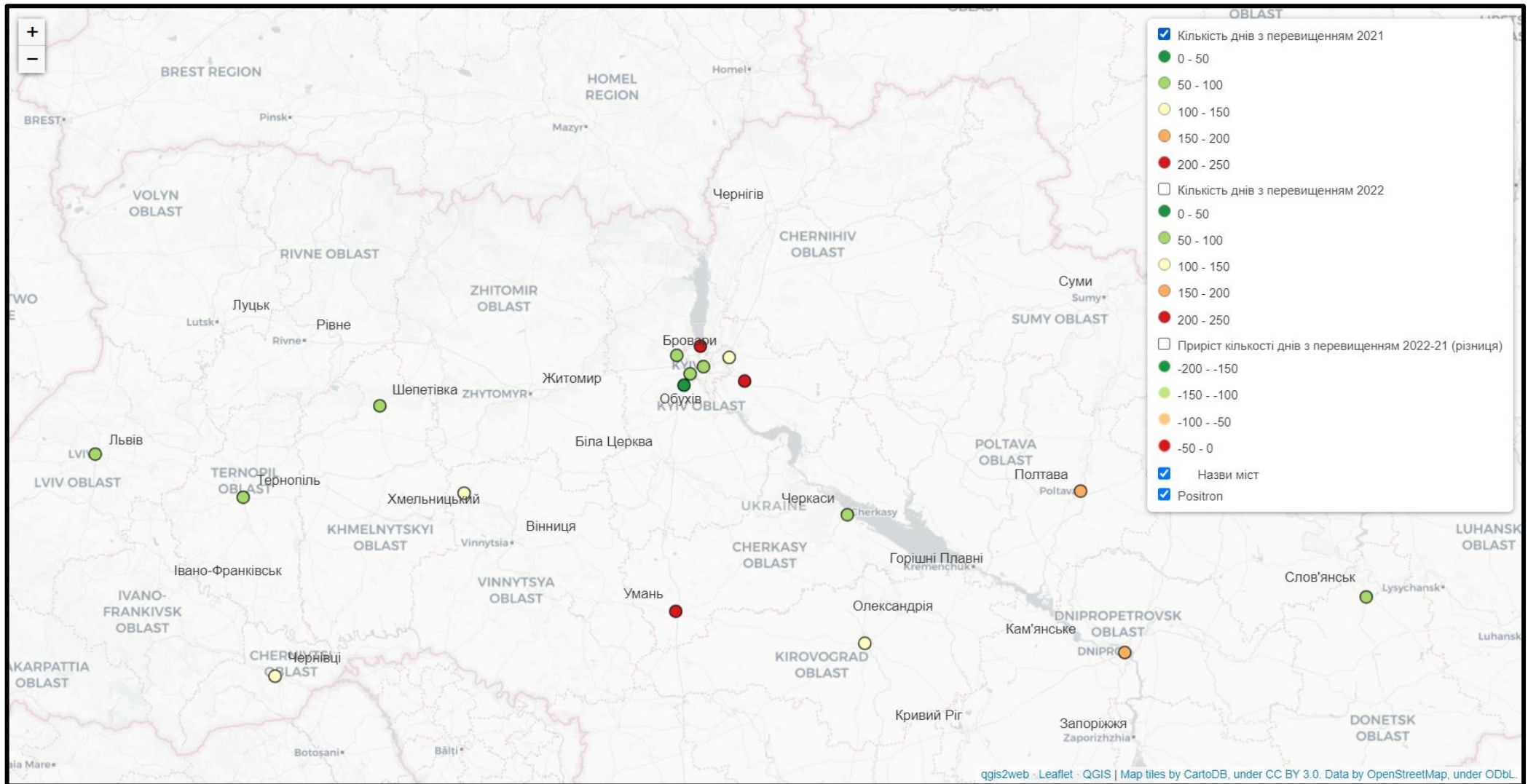
підприємств, а також невеликий розмір міста у 2021 році дали суттєве перевищення значення ГДК, а вже у 2022 році після початку повномасштабного вторгнення росії на територію України із зміною режиму роботи підприємств такого суттєвого перевищення не спостерігається.

Загальна тенденція до зменшення кількості днів із перевищенням спостерігається по всій території України. Повномасштабне вторгнення вплинуло на транспортне та промислове навантаження у кожному регіоні, навіть найвіддаленішому від лінії фронту.

phenomenon	pm25	pm25	pm25	pm25
year	category	2021	2022	2022-2021
Ірпінь	Комунальні	57	26	-31
Бориспіль	ЛУН Місто	238	58	-180
Боярка	Комунальні	37	8	-29
Бровари	SaveDnipro	108	69	-39
Васильків				0
Вишгород	ЛУН Місто	202	7	-195
Вишневе	SaveDnipro	76	8	-68
Дніпро	SaveDnipro	166	81	-85
Київ	SaveDnipro	83	51	-32
Кропивницький	luftdaten.info	137	128	-9
Львів	SaveDnipro	91	13	-78
Павлоград				0
Полтава	SaveDnipro	163	116	-47
Слов'янськ	SaveDnipro	87	59	-28
Тернопіль	luftdaten.info	91	66	-25
Умань	ЛУН Місто	217	31	-186
Хмельник	SaveDnipro	105	83	-22
Черкаси	SaveDnipro	65	38	-27
Чернівці	luftdaten.info	115	93	-22
Шепетівка	luftdaten.info	52	35	-17

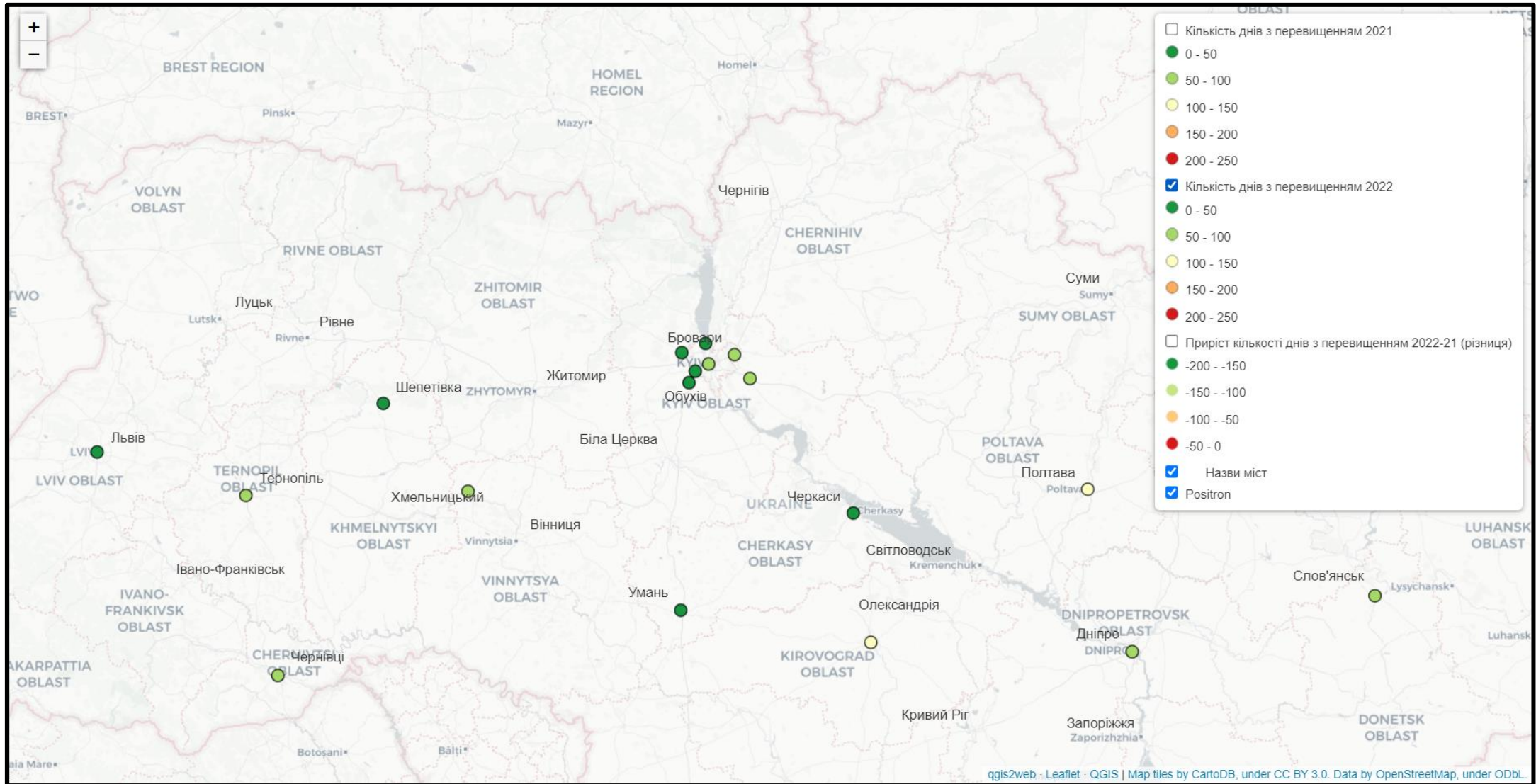
Візуалізувавши вже ті дані, що ми маємо по визначених містах, бачимо як у 2021 році візуалізація відповідно до прикладу карти

Європейського Агентства Довкілля показує, що в середньому по Україні маємо середню кількість днів із перевищеннями до 100 днів.



Що ж стосується 2022 року, більшість міст в аналізі спустилося до показника в межах 50 днів із показником перевищення ГДК ВООЗ.

А по всій території України бачимо загальну тенденцію до зниження рівня забруднення та зменшення кількості днів із перевищенням.



Висновки до Розділу IV

Для висновків треба врахувати, що значення ГДК в Україні суттєво нижчі за значення ГДК забруднюючих речовин, прийнятих в ВООЗ. Саме тому перевищення, які ми зафіксували за стандартами Європейського Союзу в Україні перевищеннями можуть не вважатися. Проте, спостерігаємо суттєві перевищення ГДК в період до повномасштабного вторгнення, що говорить про значне автотранспортне та промислове навантаження в досліджуваних містах.

Після початку повномасштабного вторгнення якість повітря у досліджуваних містах суттєво поліпилася через зменшення промислової активності у них. У Розділі II ми вже дослідили обсяг та вплив такого навантаження на атмосферне повітря, а отже і на громадське здоров'я – здоров'я кожного з нас. Наразі, спостерігаючи загальноукраїнську тенденцію до зменшення викидів від стаціонарних джерел і поліпшення якості повітря по всій території, особливо в традиційно більш промислово навантажених регіонах. Це слугує неспростовним доказом, що підприємства зі старими радянськими установками без Автоматизованих систем контролю і онлайн моніторингу суттєво забруднюють наші міста викидами від своєї діяльності. Тому подальша модернізація підприємств за найкращими доступними технологіями європейського зразка обов'язкова, якщо ми не хочемо повернутися до попередніх високих обсягів забруднення.

Розділ V. Фіксація та вплив воєнних екологічних злочинів на атмосферне повітря

1. Опис методики відбору та аналізу

У чинному КК злочинні посягання на довкілля та його окремі елементи названі у статтях, зосереджених в окремому розділі VIII Особливої частини «Злочини проти довкілля». Вказівка у КК на те, що кримінальне законодавство має завданням охорону, поміж інших об'єктів довкілля (ч. 1 ст. 1 КК), підкреслює особливу значущість важелів юридичного примусу, спрямованих на протидію відповідним злочинним посяганням.

Злочини проти довкілля (екологічні злочини) можуть бути визначені як передбачені кримінальним законом діяння, що посягають на довкілля та його компоненти, раціональне використання та охорона яких забезпечують життєдіяльність людини, а також на екологічну безпеку населення і територій, і полягають у безпосередньому протиправному використанні природних об'єктів або у протиправному впливі на них, що призводить до негативних змін стану та якості довкілля.

Для фіксування воєнних екологічних злочинів росіян саме в частині загрози атмосферному повітрю в Україні треба охопити усі станції моніторингу (державні і громадські), які робили заміри за 24 години до події і протягом 48 годин після неї. Також, важливим фактором для аналізу є місце розташування станції, бо щоб «зловити» точкове надмірне забруднення необхідно враховувати і напрям вітру, і

щільність забудови, і можливість опадів залишків забруднюючої речовини на прилеглий місцевості. Саме тому для фіксації зміни показників якості повітря були обрані станції, що знаходяться в радіусі до 100 км від місця події.

Для подій, що були взяті до аналізу, було обраховано середнє і середньоквадратичне відхилення за 2021 рік, кількість і відсоток замірів протягом 48 годин після злочину, що перевищують середнє, середнє + 1, 2, 3 середньоквадратичних відхилення.

У випадку, якщо дані зі станції відповідають нормальному розподілу, то середнє + 2 середньоквадратичних відхилення перевищують лише на 2,2% середнє значення. Якщо середньоквадратичне відхилення перевищує цей показник, то точкову подію можна зафіксувати та обрахувати.

3. Аналіз основних забруднювачів

До аналізу були взяті дані від усіх розпорядників, чії станції знаходяться в радіусі 100 км від події. Оскільки, в загальному доступі інформація про влучання ракет та пожежі може поширюватися обмежено, то в аналізі спираємося лише на аналіз показників із станцій моніторингу та включаємо в нього лише ті міста, де були зафіксовані суттєві перевищення за 24 години. Також, до аналізу

включено не лише показники по дрібнодисперсному пилю, а й інші забруднюючі речовини такі як аміак, формальдегід, чадний газ тощо.

Порівняльну таблицю можна переглянути [тут](#). Також додаємо [СПИСОК](#) екологічних злочинів, які ми взяли до аналізу.

Для наочності розглянемо одразу два міста: Дніпро та Миколаїв. Беремо за основу лише дані зі станцій моніторингу, а не повідомлення зі ЗМІ про влучання ракет чи ведення бойових дій поряд або безпосередньо у місті.

Дніпро. Спостерігаємо суттєве перевищення середньоквадратичного значення в понад 96,3% в момент події, а також поступове зменшення показників протягом наступних 48 годин. Робимо висновок: подія має точковий характер, внаслідок якої виділилося багато дрібнодисперсного пилю та забруднюючих речовин. Станції від усіх розпорядників даних вловили одну й ту саму тенденцію, лише обсяг забруднюючих речовин може відрізнитися внаслідок різної віддаленості станцій від місця події.

crime_id	Населений пункт	Дата	Речовина	Відстань, км	station_id	station_city	attributes.plattform_name	year_q2_5	year_median	year_mean	year_q75	year_max	year_std	year_dif_f_dt	max_6h	max_12h	max_24h	max_48h	records_above_mean_4_8h	%	records_above_mean1st_d_48h	%	records_above_mean2st_d_48h	%	records_above_mean3st_d_48h	%
1	Дніпро	2022-09-11	pm25	30,18	2886	Орлівщина	luftdaten.info	5,60	11,24	13,43	19,38	64,38	10,00	54			242,26	728,54	369	100,00%	369	100,00%	369	100,00%	369	100,00%
1	Дніпро	2022-09-11	pm10	30,18	2886	Орлівщина	luftdaten.info	15,55	32,44	41,54	59,26	437,17	35,42	54			264,42	804,6	369	100,00%	369	100,00%	338	91,60%	281	76,15%
1	Дніпро	2022-09-11	pm25	4,78	25	Дніпро	SaveDnipro	5,83	8,78	9,72	12,40	84,45	5,39	49					107	63,31%	92	54,44%	69	40,83%	51	30,18%
1	Дніпро	2022-09-11	pm10	4,78	25	Дніпро	SaveDnipro	11,68	17,12	19,23	24,50	154,65	10,64	49					98	57,99%	71	42,01%	46	27,22%	27	15,98%
1	Дніпро	2022-09-11	pm1	63,57	1345	Запоріжжя	luftdaten.info	8,00	14,50	16,30	23,62	96,25	10,39	54	30,38	30,38	30,38	77,62	555	44,51%	257	20,61%	120	9,62%	55	4,41%
1	Дніпро	2022-09-11	pm25	63,57	1345	Запоріжжя	luftdaten.info	15,25	27,75	30,41	43,88	191,50	18,73	54	43,25	52,75	52,75	145,38	447	35,85%	155	12,43%	52	4,17%	22	1,76%
1	Дніпро	2022-09-11	pm25	49,55	1573	Петропіль	SaveDnipro	6,42	11,50	14,09	19,15	183,32	10,64	54	2,7	4,42	10,18	30,52	249	18,46%	89	6,60%	53	3,93%	20	1,48%
1	Дніпро	2022-09-11	pm10	63,57	1345	Запоріжжя	luftdaten.info	17,38	31,41	36,19	52,12	221,38	23,71	54	49,88	69,62	69,62	161,62	403	32,32%	157	12,59%	48	3,85%	17	1,36%
1	Дніпро	2022-09-11	pm25	4,79	15	Дніпро	SaveDnipro	4,80	8,48	10,19	13,88	186,52	7,37	54	71,3	71,3	71,3	71,3	485	29,13%	183	10,99%	62	3,72%	17	1,02%
1	Дніпро	2022-09-11	pm25	4,91	1005	Дніпро	SaveDnipro	4,87	8,53	9,87	13,58	64,37	6,50	54	2,5	3,02	7,55	16,6	348	20,81%	137	8,19%	56	3,35%	22	1,32%
1	Дніпро	2022-09-11	pm25	4,08	17448	Дніпро	SaveDnipro	6,40	10,40	12,49	16,40	158,40	8,48	54	4,2	4,2	8,4	46,9	362	21,18%	132	7,72%	53	3,10%	19	1,11%
1	Дніпро	2022-09-11	pm10	49,55	1573	Петропіль	SaveDnipro	12,73	21,44	26,94	35,45	622,33	22,38	54	16,82	36,5	39,55	65,87	238	17,64%	91	6,75%	29	2,15%	10	0,74%
1	Дніпро	2022-09-11	pm25	70,31	18783	Запоріжжя	luftdaten.info	4,27	6,53	7,94	10,37	56,63	5,43	54	2	2,2	8,4	30,58	81	32,27%	24	9,56%	5	1,99%	1	0,40%
1	Дніпро	2022-09-11	pm10	4,79	15	Дніпро	SaveDnipro	10,75	19,13	24,15	32,33	435,15	18,99	54	115,9	115,9	115,9	115,9	332	19,94%	89	5,35%	32	1,92%	4	0,24%
1	Дніпро	2022-09-11	pm25	11,46	3608	Дніпро	SaveDnipro	3,43	6,58	8,72	12,07	150,22	7,68	47			12,55	25,25	368	29,89%	107	8,69%	22	1,79%	12	0,97%
1	Дніпро	2022-09-11	pm10	4,91	1005	Дніпро	SaveDnipro	9,05	16,27	20,17	27,62	178,25	15,25	54	10,75	11,8	23,95	39,92	211	12,62%	72	4,31%	26	1,56%	0	0,00%
1	Дніпро	2022-09-11	pm10	12,97	35	Новоолександрі	SaveDnipro	13,08	24,43	33,49	43,58	267,82	29,56	54	44,42	106,45	106,45	109,45	106	8,48%	25	2,00%	16	1,28%	0	0,00%
1	Дніпро	2022-09-11	pm10	9,57	4210	Дніпро	SaveDnipro	9,20	15,68	19,31	24,87	215,75	15,06	54	12,93	13,05	50,05	52,6	259	15,41%	60	3,57%	21	1,25%	2	0,12%
1	Дніпро	2022-09-11	pm10	4,08	17448	Дніпро	SaveDnipro	13,50	20,80	24,70	31,80	278,30	15,95	54	17,3	17,3	30,6	65,2	302	17,67%	69	4,04%	21	1,23%	0	0,00%
1	Дніпро	2022-09-11	pm25	12,53	24	Сурсько-Литовсь	SaveDnipro	7,30	11,52	13,15	16,65	100,27	8,44	37	4	4,05	9,93	18,73	245	14,79%	56	3,38%	20	1,21%	2	0,12%
1	Дніпро	2022-09-11	pm10	70,31	18783	Запоріжжя	luftdaten.info	8,17	13,80	18,20	23,23	185,20	16,17	54	6,23	11,6	19,6	53,6	50	19,92%	16	6,37%	3	1,20%	0	0,00%
1	Дніпро	2022-09-11	pm25	9,57	4210	Дніпро	SaveDnipro	5,65	9,73	11,57	15,18	117,30	8,37	54	2,92	6,08	24,27	28,3	331	19,70%	84	5,00%	19	1,13%	2	0,12%
1	Дніпро	2022-09-11	pm25	12,97	35	Новоолександрі	SaveDnipro	6,70	12,63	15,78	21,48	111,85	11,99	54	4,17	5,55	37,63	37,63	218	17,44%	70	5,60%	14	1,12%	1	0,08%
1	Дніпро	2022-09-11	pm25	8,19	1	Дніпро	SaveDnipro	6,55	12,57	15,76	21,97	119,00	12,13	54	4,8	11,02	33,83	99,4	384	24,95%	102	6,63%	17	1,10%	1	0,06%
1	Дніпро	2022-09-11	pm10	11,46	3608	Дніпро	SaveDnipro	6,58	11,65	15,36	20,48	237,10	13,43	47			19,1	29,92	223	18,12%	31	2,52%	12	0,97%	2	0,16%
1	Дніпро	2022-09-11	pm10	8,19	1	Дніпро	SaveDnipro	13,27	25,00	33,13	45,20	312,63	28,56	54	14,7	26,05	52,28	164,32	292	18,97%	33	2,14%	15	0,97%	1	0,06%
1	Дніпро	2022-09-11	pm10	12,53	24	Сурсько-Литовсь	SaveDnipro	14,38	23,35	27,46	34,67	269,95	20,00	37	15,65	15,65	32,35	36	135	8,15%	28	1,69%	16	0,97%	1	0,06%
1	Дніпро	2022-09-11	pm10	7,58	1636	Дніпро	luftdaten.info	0,08	0,22	0,53	0,52	16,18	1,10	10				4,3	43	11,32%	10	2,63%	3	0,79%	1	0,26%
1	Дніпро	2022-09-11	pm25	29,08	1272	Кам'янське	SaveDnipro	5,70	10,90	15,18	18,67	639,37	17,28	54	209,8	209,8	209,8	209,8	443	26,40%	46	2,74%	13	0,77%	10	0,60%
1	Дніпро	2022-09-11	pm25	4,91	3595	Дніпро	SaveDnipro	6,20	10,30	12,52	16,50	117,00	9,37	54	2,8	3,3	6,7	40,9	281	16,92%	54	3,25%	12	0,72%	1	0,06%

Миколаїв. Та сама тенденція. Спостерігаємо значне перевищення в 100% від середньоквадратичного відхилення в дату та час події. З плином часу через 12, 24 і 48 годин зазначаємо поступове зниження показника кількості забруднюючої речовини, а отже поступове розсіювання вітром та її осад.

Важливо, що саме по показнику дрібнодисперсного пилу (PM) вже

можна робити висновок про те, що подія, себто екологічний злочин, мала місце. Миколаїв, як і Дніпро – міста, що постійно знаходяться під обстрілами. Тому поширення в цих містах датчиків моніторингу повітря особливо важливо в контексті фіксації екозлочинів росіян. Таким датчиком може стати, до прикладу, SaveEcoSensor 3.0 від SaveDnipro або інший, що міряє показники PM.

crime_id	Населений пункт	Дата	Речовина	Відстань, км	station_id	station_city	attributes.plattform_name	year_q25	year_median	year_mean	year_q75	year_max	year_std	year_dif_dt	max_6h	max_12h	max_24h	max_48h	records_above_mean_48h	%	records_above_mean1st_d_48h	%	records_above_mean2st_d_48h	%	records_above_mean3st_d_48h	%
33	Миколаїв	2022-12-31	pm25	77,81	1590	Южне	SaveDnipro	3,22	5,97	7,11	9,75	84,83	5,13	54	36,95	36,95	36,95	36,95	117	100,00%	117	100,00%	117	100,00%	75	64,10%
33	Миколаїв	2022-12-31	pm10	77,81	1590	Южне	SaveDnipro	6,50	10,90	12,44	16,40	124,38	8,18	54	48,63	48,63	48,63	48,63	117	100,00%	117	100,00%	76	64,96%	13	11,11%
34	Миколаїв	2022-08-29	pm1	91,46	18586	Чорноморське	ЛУН Місто	3,21	5,28	8,08	9,69	123,99	7,65	54	8,533	14,706	14,706	14,706	46	5,82%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
34	Миколаїв	2022-08-29	pm10	91,46	18586	Чорноморське	ЛУН Місто	6,23	10,46	14,45	20,00	123,99	11,52	54	28,455	28,455	28,455	28,455	218	27,56%	16	2,02%	0	0,00%	0	0,00%
34	Миколаїв	2022-08-29	pm25	91,46	18586	Чорноморське	ЛУН Місто	4,24	7,01	10,18	12,65	123,99	8,97	54	12,23	18,502	18,502	18,502	69	8,72%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
35	Миколаїв	2022-09-29	pm1	91,46	18586	Чорноморське	ЛУН Місто	3,21	5,28	8,08	9,69	123,99	7,65	54	9,739	9,739	17,111	67,922	990	23,71%	635	15,21%	448	10,73%	361	8,65%
35	Миколаїв	2022-09-29	pm25	91,46	18586	Чорноморське	ЛУН Місто	4,24	7,01	10,18	12,65	123,99	8,97	54	12,715	12,715	26	67,922	1097	26,28%	594	14,23%	399	9,56%	231	5,53%
35	Миколаїв	2022-09-29	pm10	91,46	18586	Чорноморське	ЛУН Місто	6,23	10,46	14,45	20,00	123,99	11,52	54	15,553	16,04	30,1	67,922	1230	29,46%	486	11,64%	227	5,44%	53	1,27%
36	Миколаїв	2022-11-03	pm25	83,63	16747	Нові Білярі	Департамент	2,75	5,65	7,72	10,00	294,00	9,22	54				5	40	76,92%	5	9,62%	3	5,77%	1	1,92%
36	Миколаїв	2022-11-03	pm10	83,63	16747	Нові Білярі	Департамент	3,55	6,70	9,33	11,45	730,00	14,21	54				6,3	40	76,92%	5	9,62%	2	3,85%	0	0,00%
36	Миколаїв	2022-11-03	pm1	91,46	18586	Чорноморське	ЛУН Місто	3,21	5,28	8,08	9,69	123,99	7,65	54	4,842	7,549	12,529	12,529	32	0,76%	1	0,02%	0	0,00%	0	0,00%
36	Миколаїв	2022-11-03	pm10	91,46	18586	Чорноморське	ЛУН Місто	6,23	10,46	14,45	20,00	123,99	11,52	54	7,813	18,152	21,118	21,118	105	2,48%	1	0,02%	0	0,00%	0	0,00%
36	Миколаїв	2022-11-03	pm25	91,46	18586	Чорноморське	ЛУН Місто	4,24	7,01	10,18	12,65	123,99	8,97	54	6,077	9,605	18,529	18,529	41	0,97%	1	0,02%	0	0,00%	0	0,00%
36	Миколаїв	2022-11-03	co_mg	83,63	16747	Нові Білярі	Департамент	0,20	0,25	0,27	0,31	1,15	0,10	54				0,3296	48	87,27%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
36	Миколаїв	2022-11-03	co_ppm	83,63	16747	Нові Білярі	Департамент	0,17	0,21	0,23	0,26	0,97	0,09	54				0,278	48	87,27%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
36	Миколаїв	2022-11-03	nh3_ppb	83,63	16747	Нові Білярі	Департамент	0,00	0,00	51,37	10,16	714,78	116,62	54				0	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
36	Миколаїв	2022-11-03	nh3_ug	83,63	16747	Нові Білярі	Департамент	0,00	0,00	37,03	7,33	515,28	84,07	54				0	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
36	Миколаїв	2022-11-03	no2_ppb	83,63	16747	Нові Білярі	Департамент	8,10	13,42	14,34	19,45	61,73	9,13	54				18,615	53	96,36%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
36	Миколаїв	2022-11-03	no2_ug	83,63	16747	Нові Білярі	Департамент	15,77	26,15	27,92	37,87	120,21	17,78	54				36,253	53	96,36%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
36	Миколаїв	2022-11-03	o3_ppb	83,63	16747	Нові Білярі	Департамент	0,82	1,60	1,76	2,47	9,91	1,34	54				2,0741	47	85,45%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
36	Миколаїв	2022-11-03	o3_ug	83,63	16747	Нові Білярі	Департамент	1,66	3,25	3,58	5,03	20,14	2,72	54				4,214	47	85,45%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
36	Миколаїв	2022-11-03	so2_ppb	83,63	16747	Нові Білярі	Департамент	0,00	0,00	1,71	2,41	39,06	3,20	54				6,7221	55	100,00%	44	80,00%	0	0,00%	0	0,00%
36	Миколаїв	2022-11-03	so2_ug	83,63	16747	Нові Білярі	Департамент	0,00	0,00	4,63	6,52	105,92	8,68	54				18,229	55	100,00%	44	80,00%	0	0,00%	0	0,00%
36	Миколаїв	2022-11-03	wind_dir	83,63	16747	Нові Білярі	Департамент	178,67	270,00	242,62	303,00	359,50	76,62	54				69,5	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
36	Миколаїв	2022-11-03	wind_pow	83,63	16747	Нові Білярі	Департамент	0,67	1,80	2,20	3,40	11,30	1,88	54				1,75	20	40,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%

*Департамент екології та природних ресурсів Одеської ОДА

Висновки до Розділу V

Маємо правовий прецедент, де в українському законодавстві є визначення для «злочину проти довкілля», але досі немає «воєнного злочину проти довкілля». Україна – перша країна у світі, яка має закласти поняття «екоциду» в площину воєнних злочинів однієї країни проти іншої.

Відповідно, методологій для фіксації таких злочинів не вистачає усьому світові і ми перші, хто повинен в режимі реального часу розробляти та тестувати їх. Екологічний злочин у воді, в ґрунті чи в атмосферному повітрі повинен бути зафіксований та обрахований для збору доказів для нашого майбутнього позову зі стягнення репарацій з росії після її поразки у загарбницькій війні.

Україна може фіксувати злочини в частині забруднення атмосферного повітря за допомогою державних та громадських систем моніторингу. Саме за розрахунком, наведеним у цьому дослідженні, можна скласти не один протокол, де вже на папері будуть зафіксовані екологічні злочини росіян.

Злочинів багато, усі вони впливають на довкілля не тільки України, а й всієї Європи.

Висновки

Підсумовуючи результати кожної з частин цього дослідження, варто звернути увагу на пряму залежність рівня економічної активності в регіонах від ведення активних бойових дій в країні. Неочікуваним висновком дослідження є поліпшення якості повітря в Україні після початку повномасштабного вторгнення. Це нерозривно пов'язано із зменшенням обсягів виробництва та зміною режиму роботи наявних в Україні великих та середніх підприємств.

До 24 лютого 2022 року було поширена думка, що якщо підприємства зі стаціонарними джерелами викидів і забруднюють довкілля, то лише точково, у тому регіоні, де вони розташовані. Завдяки проведенню цього дослідження стало очевидно, що тренд на зменшення викидів забруднюючих речовин, а отже поліпшення якості атмосферного повітря, прослідковується саме за рахунок таких підприємств, що своєю діяльністю впливають на атмосферне повітря і своєї області, і сусідніх.

Шляхом аналізу Звітів про викиди забруднюючих речовин і парникових газів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів та співставлення отриманих результатів із даними державних та громадських систем моніторингу ми бачимо, що досі немодернізовані підприємства до повномасштабного вторгнення суттєво впливали і на якість атмосферного повітря, і на громадське здоров'я – здоров'я кожного з нас.

Наразі ми досі не маємо ідеальної ситуації із показниками якості повітря. Незважаючи на суттєве зменшення обсягів викидів Україна досі має перевищення ГДК згідно стандартів ВООЗ майже по всій території країни. Це говорить лише про те, що підприємства, що були

побудовані ще за старими радянськими технологіями потребують негайної модернізації, встановлення «фільтрів» та забезпечення безперервного моніторингу та контролю в режимі реального часу за обсягами забруднюючих речовин від стаціонарних джерел викиду.

Окремо варто сказати про локальний вплив на якість атмосферного повітря від воєнної агресії росії на території України. Викиди забруднюючих речовин від влучання ракет, пожеж, та усього, що ми можемо кваліфікувати як екологічний злочин настільки значні, що можуть бути зафіксовані найближчими станціями моніторингу якості атмосферного повітря. За результатами аналізу якості повітря в часовому проміжку «до події! І протягом 48 годин після» спостерігаємо значні точкові забруднення з подальшим розсіюванням.

Отже, повномасштабне вторгнення росії на територію України значно вплинуло на якість атмосферного повітря в країні. Особливої уваги варті показники забруднення, що були зафіксовані станціями моніторингу в момент вчинення екологічного злочину, оскільки спостерігається значне локальне забруднення продуктами розпаду та горіння, що безпосередньо впливають на людей, що знаходяться в безпосередній близькості до місця події.

Рекомендації

1. Встановити на всі наявні стаціонарні джерела викидів забруднюючих речовин онлайн-моніторинг та системи автоматизованого контролю.
2. Розробити покроковий план модернізації застарілих підприємств та окремих установок.
3. Закласти в подальше повоєнне відновлення знищених промислових об'єктів зобов'язання дотримуватися норм та вимог ЄС до технологічного устаткування та ГДК забруднюючих речовин.
4. Зобов'язати контролюючі органи створити відповідні умови для підприємців для безболісної та покрокової модернізації існуючого та знищеного обладнання.
5. Поширити по території України практику встановлення станцій громадського моніторингу для кращої фіксації екологічних воєнних злочинів росіян.
6. Створити ефективну систему контролю за дотриманням норм Орхуської конвенції та забезпечити відкритий доступ громадськості до усіх екологічних даних, розпорядниками яких є держава.
7. Закласти засади ефективної співпраці між державними, громадськими та приватними розпорядниками даних про стан атмосферного повітря.

Джерела

1. Директива 2016/2284 про національні потоки викидів. URL: <https://www.iea.org/policies/11771-directive-eu-20162284-on-the-reduction-of-national-emissions-of-certain-atmospheric-pollutants>
2. Директива від 24.11.2010 № 2010/75/ЄС Про промислові викиди (інтегроване запобігання та контроль забруднення). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_004-10#Text
3. Директива 2008/50/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 21 травня 2008 року про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_950#Text
4. Директива 2004/107/ЄС про миш'як, кадмій, ртуть, нікель та поліциклічні ароматичні вуглеводні в атмосферному повітрі. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/55-GOEEI/2004-107-es.pdf>
5. Директива 2004/42/ЄС про обмеження викидів летких органічних сполук, зумовлених використанням розчинників у певних фарбах і лаках та речовинах для обробки транспортних засобів. URL: <https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/2004-42-ec.pdf>
6. Директива 1999/32/ЄС про зменшення сірки в деяких видах рідкого палива. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/525-2012-%D1%80#Text>
7. Директива 98/70/ЄС від 13.10.1998 Щодо якості бензину та дизельного палива та внесення змін до Директиви Ради 93/12/ЄЕС. URL: https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/direktiva_98_70_es_vid_13.10.1998.pdf
8. Директива Ради 96/62/ЄС "Щодо оцінки та контролю навколишньої атмосфери". URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_498#Text
9. Директива 94/63/ЄС про контроль викидів летких органічних сполук (ЛОС), що спричиняються сховищами нафти та під час її транспортування з терміналів до сервісних станцій. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_439#Text
10. Ладиченко В.В. Екологічна політика і право ЄС: Навчальний посібник / В.В. Ладиченко, І.В. Гиренко, Л.О. Головка, В.А. Вітів. – К.: Видавничий центр НУБіП України. – 2019. – 363 с.
11. Моніторинг якості атмосферного повітря: український та міжнародний досвід. [Аналітична записка] / Кольцов М., Шевченко Л. – Київ: ГО «Фундація «Відкрите Суспільство», 2018. – 13 с.
12. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 № 1264-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
13. Про охорону атмосферного повітря : Закон України від 16 жовтня 1992 р. № 2708-XII. База даних «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12#Text>
14. Про затвердження списків і введення в дію гігієнічних регламентів (ГДК та ОБПВ) у повітрі робочої зони,

- атмосферному повітрі населених місць та (ОДР) у воді водоймищ : Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 21.11.1997 № 336. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0336282-97#Text>
15. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами) : Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 09 липня 1997 р. № 201 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0201282-97#Text>
 16. Про затвердження Порядку ведення державного обліку в галузі охорони атмосферного повітря : Постанова Кабінету Міністрів України від 13 грудня 2001 р. № 1655. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1655-2001-%D0%BF#Text>
 17. Про Порядок розроблення та затвердження нормативів екологічної безпеки атмосферного повітря: Постанова Кабінету Міністрів України від 13 березня 2002 р. № 299 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/299-2002-%D0%BF#Text>
 18. Про Порядок розроблення і затвердження нормативів граничнодопустимого рівня впливу фізичних та біологічних факторів стаціонарних джерел забруднення на стан атмосферного повітря : Постанова КМУ від 13.03.2002 № 300 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/300-2002-%D0%BF#Text>
 19. Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря : Постанова Кабінету Міністрів України від 14 серпня 2019 р. № 827. База даних «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/827-2019-%D0%BF#Text>
 20. РД 52.04.186-89 Настанова з контролю забруднення атмосфери URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=56425
 21. Про прийняття та скасування національних стандартів : Наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» від 30.11.2018 № 451 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0451774-18#Text>
 22. Про схвалення Концепції реалізації державної політики щодо скорочення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, які призводять до підкислення, евтрофікації та утворення приземного озону : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15 жовтня 2003 р. № 610-р. База даних «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/610-2003-%D1%80#Text>
 23. Про затвердження Концепції зменшення обсягів викидів важких металів в атмосферне повітря : Постанова Кабінету Міністрів України від 21.08.2000 р. № 1291. База даних «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1291-2000-%D0%BF#Text>
 24. Класифікатор об'єктів адміністративно-територіального устрою України URL: https://www.ukrstat.gov.ua/klasf/st_kls/op_koatuu_2016.htm
 25. Архів. URL: <https://mepr.gov.ua/news/33071.html>
 26. Про затвердження форми державного статистичного спостереження № 2-ТП (повітря) (річна) "Звіт про викиди забруднюючих речовин і парникових газів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів" URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0159832-22#n11>

27. URL:<https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/7546/sir-ki-dioksid>
28. Вплив Оксидів азоту URL:
https://cleanair.org.ua/pollutant/oxides-of-nitrogen_ua
29. Що таке чадний газ і чим він небезпечний URL:
<http://ks.dsp.gov.ua/novyny-zahalni/shho-take-chadnij-gaz-i-chim-vin-nebezpechnij>
30. Леткі органічні речовини (ЛОП) URL:
<https://www.gpp.in.ua/dim/letki-organichni-rechovini-lor>
31. Поліциклічні ароматичні вуглеводні Вікіпедія: [URL](#)
32. Діоксини, Вікіпедія: [URL](#)
33. Гексахлорбензен, Вікіпедія URL:
<https://en.wikipedia.org/wiki/Hexachlorobenzene>
34. Стійкі органічні забруднювачі URL:
https://en.wikipedia.org/wiki/Persistent_organic_pollutant
35. Тверді частки: що це таке та як впливають на здоров'я URL:
https://ecoclubrivne.org/ambient_air_pollution
36. Граничнодопустимі концентрації аміаку URL:
<https://phc.org.ua/news/yak-ubereqtisya-vid-otruennya-amiakom>
37. Отруєння ртуттю, URL:
https://en.wikipedia.org/wiki/Mercury_poisoning
38. Отруєння кадмієм, URL:
<https://biotus.ua/ua/bolezni1/hronicheskoe-otravlenie-himicheskimi-veschestvami-i-soljami-tjzhelyh-metallov/otravlenie-kadmiem>
39. Свинець – небезпечний поллютант. Проблема стара і нова, URL:
<http://protox.medved.kiev.ua/index.php/ua/issues/2015/3/item/450-lead-is-a-dangerous-pollutant-the-old-and-new-problem>
40. Арсен, URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Arsenic>
41. Хром, URL: <https://medical-enc.com.ua/hrom>
42. Мідь (венозна кров), URL: <https://dila.ua/labdir/419.html>
43. ВПЛИВ НІКЕЛЮ ТА ЙОГО СПОЛУК НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ В.І. ТЕТІЄВСЬКИЙ, студ. II курсу факультету плодовоовочівництва, екології та захисту рослин, гр. 21-ЕК Науковий керівник: к.с.-г.н., ст. викладач ПУШКАРЬОВА Т.М.
44. Отруєння селеном і його сполуками у промисловості й побуті Автори: Арустамян О.М., Ткачишин В.С., Кондратюк В.Є., Алексійчук О.Ю., Думка І.В., Ткачишина Н.Ю. Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна
45. Ризики для здоров'я від надмірного цинку, URL:
<https://doctorthinking.org/2020/12/zincum>

Додатки

ДОДАТОК А

Генеральному директору
Центру громадського здоров'я МОЗ України
Черненко Людмилі Миколаївні
вул. Ярославська, 41, м. Київ, 04071
info@ghc.org.ua

Щодо проведення дослідження впливу воєнних дій в Україні
на якість атмосферного повітря в містах

Шановна Людмила Миколаївна!

ГО SaveDnipro за підтримки уряду Швеції розпочала працювати над дослідженням "Якість атмосферного повітря в Україні до війни і під час воєнних дій". В рамках дослідження передбачено збір та опрацювання даних моніторингу якості атмосферного повітря з різних джерел (громадських та державних), які збиралися протягом релевантних періодів до повномасштабного вторгнення росії та під час повномасштабного вторгнення. Співставлення цих даних дозволить побачити наявність змін незалежно від сезонності, а також виявити певні тенденції воєнного періоду. Зокрема, будуть проаналізовані загальні фонові значення та окремі локальні події, що стали наслідком воєнних дій (горіння нафтобаз, пожежі на промислових об'єктах тощо).

У зв'язку з чим, просимо вас долучитися до цього дослідження якості партнерів та сприяти в отриманні інформації щодо даних моніторингу якості повітря, які здійснюються регіональними Центрами контролю та профілактики хвороб.

Просимо Вас надати інформацію середньодобових замірів протягом періоду 01.2021-12.2021 та 01.2022-12.2022 щодо наступних показників (за наявності інформації): чадний газ, оксиди сірки, оксиди азоту, фенол, формальдегід, бензолірен, важкі метали.

У таких населених пунктах: Вінниця, Гайсин, Жмеринка, Могилі-Подільський, Хмельник, Ковель, Дніпро, Кривий Ріг, Нікополь, Новомосковськ, Павлоград, Синальникове, Житомир, Малин, Коростень, Ужгород, Бердянськ, Запоріжжя, Мелітополь, Долина, Івано-Франківськ, Коломия, Біла Церква, Бориспіль, Боярка, Бровари, Васильків, Ірпінь, Фастів, Знам'янка, Кропивницький, Світловодськ, Первомайськ, Броди, Дрогобич, Золочів, Львів, Самбір, Стрий, Київ, Миколаїв, Первомайськ, Білгород-Дністровський, Ізмаїл, Одеса, Чорноморськ, Гадач, Кременчук, Полтава, Вараш, Рівне, Сарни, Глухів, Конотоп, Ромни, Суми, Кременець, Тернопіль, Чортків, Ізюм, Красноград, Лозова, Харків, Кам'янець-Подільський, Хмельницький, Шепетівка, Золотоноша, Канів, Умань, Черкаси, Чернівці, Ніжин, Прилуки.

Інформацію просимо вас надати в електронному вигляді, за можливості в машиничному форматі, на електронну адресу: savednipro@gmail.com

Для координації та уточнення інформації, просимо звертатися до менеджерів проєкту ГО SaveDnipro Ольги Гвоздик, +380990947410, gvozdik.olga@gmail.com

Сподіваємося на вашу співпрацю задля спільної роботи у напрямку екологічної безпеки України.

Екологічна директорка ГО SaveDnipro



Анастасія Скок

ДОДАТОК Б

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ДУ "ВІННИЦЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ЦЕНТР
КОНТРОЛЮ ТА ПРОФІЛАКТИКИ ХВОРОБ МОЗ УКРАЇНИ"
(ДУ «Вінницький ОЦКПХ МОЗ»)

вул. Малиновського, 11, м. Вінниця, 21100, тел. (0432) 68-32-96, (0432) 67-28-78
E-mail: yimobhsc@ukr.net код ЄДРПОУ 38254412

«20» квітня 2023р. №03-08/2-П/677

ГО «Збережи Дніпро»
Кіриченко Г. М.
g.kirichenko@savednipro.org

Шановний Геннадіє Миколайовичу!

ДУ «Вінницький обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» висловлює свою повагу та у відповідь на Ваш запит публічної інформації №ВінЦКПХ/Мон/2023-04-13 від 13.04.2023р. надає результати моніторингу атмосферного повітря у зазначених населених пунктах в табличному вигляді у форматі Excel.


Додаток: таблиці.

З повагою
Генеральний директор

Лілія ДІДЕНКО

Скоробогач
683294

ДОДАТОК В



МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ГОЛОВНИЙ ДЕРЖАВНИЙ САНІТАРНИЙ ЛІКАР
ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ
 просп. Волі, 55, Луцьк, 43010, тел (0332) 23-06-87, факс 757566
 e-mail: volindses@ukr.net ЄДРПОУ 38474592

20.04.2023р. № 02/1761 На № б.н. від 13.04.2023


Громадська організація
 «Збережи Дніпро»
 Геннадію КІРІЧЕНКУ

*Щодо моніторингу стану
 забруднення атмосферного повітря*

ДУ «Волинський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» здійснює щомісячний моніторинг атмосферного повітря у населених пунктах області з метою виявлення можливого негативного впливу забруднювачів атмосферного повітря промислових підприємств та викидів продуктів згорання палива від автотранспорту.

Результати досліджень висвітлюються на сайті установи і є в загальному доступі.

В разі виявлених перевищень забруднюючих речовин інформація з даних питань надсилається органам виконавчої влади та місцевого самоврядування, надаються рекомендації населенню.

 Наталія ЯНКО

Колобкава 757782
 Колонічук 757783

ДОДАТОК Г

Директору Українського гідрометеорологічного центру
 Кульбіді М. І.
 01601, м. Київ, вул. Золотоворітська, 6-В
 office@meteo.gov.ua

ГО "SaveDnipro"

Щодо надання даних про якість атмосферного повітря в містах


Шановний Микола Івановичу!

Від імені організації висловлюємо Вам щирі повагу та вдячність за співпрацю між Українським гідрометеорологічним центром та ГО "Збережи Дніпро".


На виконання дослідження "Якість атмосферного повітря в Україні до війни і під час воєнних дій", що здійснюється за підтримки уряду Швеції, просимо Вас посприяти у проведенні якісного та об'єктивного дослідження, шляхом надання інформації щодо моніторингу атмосферного повітря, який здійснюється приладами Українського гідрометеорологічного центру. Просимо вас надати інформацію середньодобових замірів протягом періоду 01.2021-12.2021 та 01.2022-12.2022 щодо наступних показників (за наявності інформації): чадний газ, оксиди сірки, оксиди азоту, фенол, формальдегід, бензолпірен, важкі метали.

У таких населених пунктах: Київ, Дніпро, Львів, Одеса, Чернівець, Кривий Ріг, Черкаси, Хмельницький, Запоріжжя, Харків, Тернопіль, Ужгород, Бориспіль, Вишневе, Івано-Франківськ, Біла Церква, Ковель, Вишгород, Суми, Павлоград, Умань, Чорноморськ, Вінниця, Полтава, Житомир, Кропивницький, Нікополь, Коломия, Стрий, Шепетівка, Золотоноша, Хмельник, Кременець, Миколаїв, Рівне, Мелітополь, Бердянськ, Конотоп, Ізмаїл, Ніжин, Первомайськ, Коростень, Покровськ, Лозова, Прилуки, Білгород-Дністровський, Ізюм, Фастів, Світловодськ, Ромни, Первомайськ, Жмеринка, Глухів, Могилів-Подільський, Смильниково, Сарни, Чортків, Гайсин, Золочів, Канів, Броди, Гадяч, Знаменка, Волноваха, Долина, Красноград.

Інформацію просимо вас надати в електронному вигляді, за можливості в машиничному форматі, на електронну адресу: savednipro@gmail.com

З повагою
 Екологічна директорка  Анастасія СКОК

ДОДАТОК Е


SaveDnipro

ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ
SAVEDNIPRO

ГО «ЗБЕРЕЖИ ДНІПРО»

www.savednipro.org
savednipro@gmail.com

Куратору громадського моніторингу якості повітря EcoCity
Олексію Трельєському

вих. №05/05/23/309
від 05.05.2023

Користуючись нагодою, дякуємо вам за розвиток громадського моніторингу якості повітря в Україні.


На виконання дослідження "Якість атмосферного повітря в Україні до війни і під час воєнних дій", що здійснюється за підтримки уряду Швеції та МФ «Відродження», звертаємо до вас посприяти у проведенні якісного та об'єктивного аналізу стану повітря в Україні під час повномасштабної війни, шляхом надання первинних даних моніторингу атмосферного повітря, який здійснюється приладами громадського моніторингу якості повітря з Української мережі громадського моніторингу якості повітря Eco City.

Для цього, просимо вас надати первинні дані за періоди 01.01.2021-31.12.2021 та 01.01.2022-31.12.2022, з вище згаданих станцій моніторингу у таких населених пунктах:

1. Вінницька область: Вінниця, Гайсин, Жмеринка, Могилів-Подільський, Хмільник.
2. Волинська область: Ковель.
3. Дніпропетровська область: Дніпро, Кривий Ріг, Нікополь, Новомосковськ, Павлоград, Синельникове.
4. Донецька область: Бахмут, Покровськ, Слов'янськ.
5. Житомирська область: Житомир, Малин, Коростень.
6. Закарпатська область: Ужгород.
7. Запорізька область: Бердянськ, Запоріжжя, Мелітополь.
8. Івано-Франківська область: Івано-Франківськ, Коломия.
9. Київська область: Біла Церква, Бориспіль, Боярка, Бровари, Васильків, Вишгород, Вишнєве, Ірпінь, Фастів.
10. Кіровоградська область: Кропивницький, Світловодськ.
11. Луганська область: Первомайськ.

Юридична адреса:
вулиця Теплична, 17

СМТ Слобожанська, Дніпровський район,
Дніпропетровська область
52005


SaveDnipro


ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ
SAVEDNIPRO

ГО «ЗБЕРЕЖИ ДНІПРО»

www.savednipro.org
savednipro@gmail.com

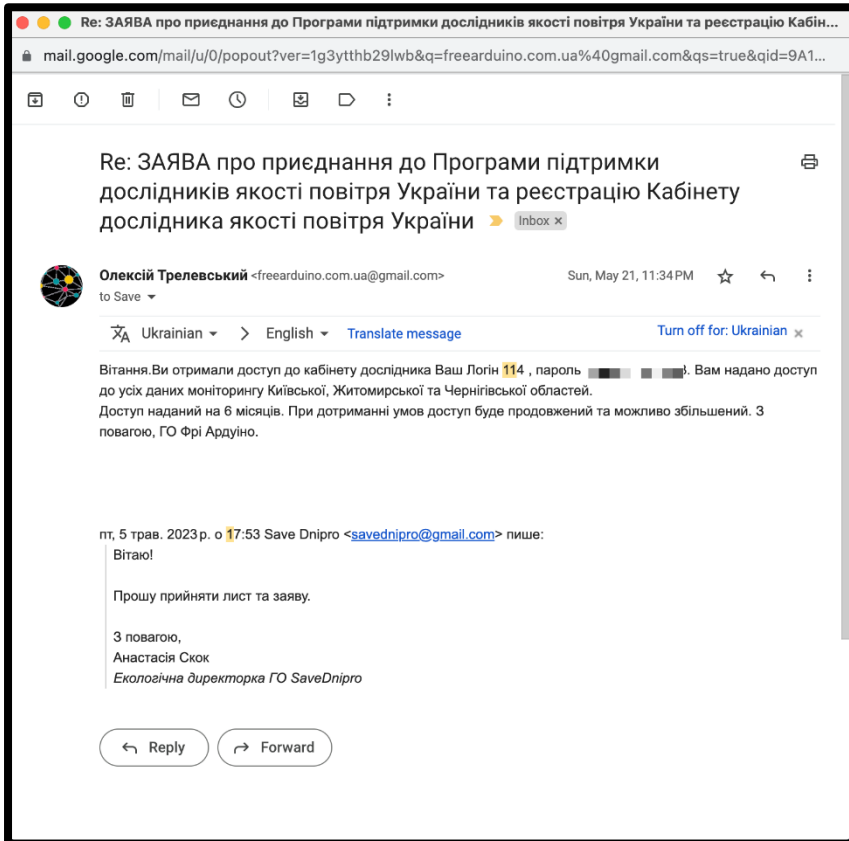
12. Львівська область: Дрогобич, Львів, Самбір, Стрий.
13. м. Київ
14. Миколаївська область: Миколаїв, Первомайськ.
15. Одеська область: Білгород-Дністровський, Ізмаїл, Одеса, Чорноморськ.
16. Полтавська область: Кременчук та Полтава.
17. Рівненська область: Вараш, Рівне, Сарни.
18. Сумська область: Глухів, Козотоп, Ромни, Суми.
19. Тернопільська область: Тернопіль, Чортків.
20. Харківська область: Ізюм, Лозова, Харків.
21. Хмельницька область: Кам'янець-Подільський, Хмельницький, Шепетівка.
22. Черкаська область: Золотоноша, Умань, Черкаси.
23. Чернівецька область: Чернівці.
24. Чернігівська область: Ніжин, Прилуки.

Інформацію просимо вас надати в електронному вигляді в машиночитному форматі, наприклад, CSV або XLS/XLSX, на електронну адресу: savednipro@gmail.com або поштовим шляхом для завантаження.



З повагою,
Анастасія Сзюк
Екологічна директорка ГО SaveDnipro та керівниця проєкту

ДОДАТОК Е (ПРОДОВЖЕННЯ)



Re: ЗАЯВА про приєднання до Програми підтримки дослідників якості повітря України та реєстрацію Кабінету дослідників якості повітря України

Олексій Трелевський <freearduino.com.ua@gmail.com>
to Save

Sun, May 21, 11:34 PM

Ukrainian > English Translate message Turn off for: Ukrainian

Вітання. Ви отримали доступ до кабінету дослідника Ваш Логін 114 , пароль ██████. Вам надано доступ до усіх даних моніторингу Київської, Житомирської та Чернігівської областей. Доступ наданий на 6 місяців. При дотриманні умов доступ буде продовжений та можливо збільшений. З повагою, ГО Фрі Ардуіно.

пт, 5 трав. 2023 р. о 17:53 Save Dnipro <savednipro@gmail.com> пише:
Вітаю!
Прошу прийняти лист та заяву.
З повагою,
Анастасія Скок
Екологічна директорка ГО SaveDnipro

Reply Forward

Оновлена версія: перелік змін (17.10.23)

- 1. Розділ V. Фіксація та вплив воєнних екологічних злочинів на атмосферне повітря сторінки 54, 55 та 56.**
Коректно перераховано відстань від станцій моніторингу до місця скоєння екологічного злочину. Оновлено таблиці-приклади.
- 2. Розділ V. Фіксація та вплив воєнних екологічних злочинів на атмосферне повітря сторінка 54.**
Додано посилання на повну таблицю та перелік екологічних злочинів, взятих до аналізу.
- 3. Таблиці-приклади.**
Додано роз'яснення про джерело даних, а саме: «Первинні дані отримані з системи SaveEcoBot, яка автоматично збирає дані з кожного вище вказаного джерела».
- 4. Розділ I. Методика дослідження. Джерела даних. Сторінка 11.**
За побачанням членів Української мережі громадського моніторингу якості повітря Eco City було додано наступну сноску: «Української мережі громадського моніторингу якості повітря Eco City [Бази даних результатів моніторингу]; Кабінет дослідника якості повітря України; Івано-Франківськ: ГО «Фрі Ардуніо».
- 5. ДОДАТОК Е. Сторінка 66.**
Додано відповідь ГО «Фрі Ардуніо» з наданням доступу команді SaveDnipro доступу до Кабінету дослідника.