

Дослідження війни

РОЗВИТОК І ТРАНСФОРМАЦІЯ

громадських ініціатив
моніторингу якості повітря
в умовах війни в Україні

2024
Україна

Звіт за результатами досліджень
Максим Сорока, Ph.D.



Електронне мережеве науково-популярне видання

Сорока М., **Розвиток та трансформація громадських ініціатив моніторингу якості повітря в умовах війни в Україні: звіт за результатами досліджень.** ГО ICAP «Єднання». Видавець: Сорока М. Л., Дніпро. 2024. – 56 с.

Серія «Повітря війни»

ISBN 978-617-95162-1-4

DOI: [10.13140/RG.2.2.31294.29763](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31294.29763)

URI:

У цьому звіті наведені результати аналізу впливу воєнних дій на стан мереж громадського моніторингу якості повітря в Україні. Наведені результати демонструють зміни, що зазнали у 2022 - 2023 роках інституції громадянського суспільства у частинах технічної та комунікаційної спроможності громадського моніторингу якості повітря, поширення та комунікації даних, а також інституційної спроможності підтримки цих мереж моніторингу. Ця публікація формує та обґрунтовує перелік рекомендацій для сталого організаційного розвитку мереж моніторингу якості та безпечності повітря у надзвичайних умовах війни та період післявоєнної відбудови.

ВІЙНА, ГРОМАДСЬКИЙ МОНІТОРИНГ, ЛУН, ПОВІТРЯ, ТРАНСФОРМАЦІЯ, УКРАЇНА, ECO CITY, SAVEDNIPRO

Автор-укладач: Максим СОРОКА (канд. техн. наук, Ph.D., доц. каф. «Екологічна та цивільна безпека» ДІІТ УДУНТ, координатор мережі «Довкола», Дніпро, Україна)

Консультанти: Юлія ЗЕЛЕНЬКО (д-р техн. наук, проф. УДУНТ, #ECODIIT, Дніпро, Україна), Юлія Байлюк (маг. екології та охорони НПС, мережа «Довкола», Тернопіль, Україна), Лідія ТАРАСОВА (канд. хім. наук, доцент каф. «Екологічна та цивільна безпека» ДІІТ УДУНТ, #ECODIIT, Україна), Олексій Трелєвський (маг. екології, ГО «Фрі Ардуіно», Івано-Франківськ, Україна).

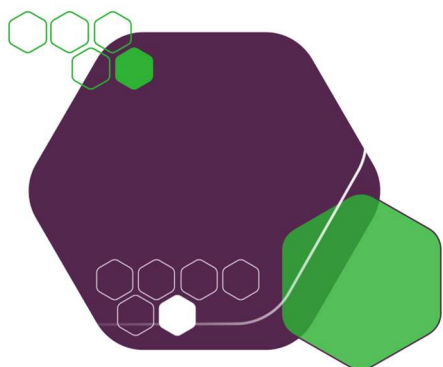
Результати дослідження спираються на дані відкритих з відкритих джерел, результати інтерв'ю та консультацій станом до 01.01.2024 року. Посилання на джерела інформації та використані графічні цитати наведені у виносках на кожній сторінці за переліком їх згадування. Із питаннями, рекомендаціями та зауваженнями, що стосуються цієї публікації та наведених у ній матеріалів, просимо звертатися листами на адресу електронної пошти автора-укладача: soroka_ml@ukr.net

Щиро подяку усім волонтерам та громадським організаціям, які попри тягар воєнної доби підтримують та допомагають розвитку мереж громадського моніторингу якості повітря та безпечності повітря в Україні.

Ця публікація підготовлена на замовлення Ініціативного центру сприяння активності та розвитку громадського почину «Єднання» як складова частина наскрізної програми реалізації проекту «Ініціатива секторальної підтримки громадянського суспільства України», що виконується за Угодою між Агентством США з міжнародного розвитку та ICAP «Єднання».

Застереження про відмову від відповідальності. Погляди, думки та твердження, висловлені у цій публікації, є виключно позицією її автора-укладача і жодним чином не можуть сприйматися як офіційна позиція або думка програми Ініціативного центру сприяння активності та розвитку громадського почину «Єднання», Агентством США з міжнародного розвитку або Уряду США.





ЗМІСТ

Резюме дослідження.....	С. 5
1. Методологічні пояснення.....	7
2 Вплив війни на поширення громадських мереж моніторингу якості повітря в Україні.....	12
2.1 Контекст воєнної доби в Україні.....	13
2.2 Зміни поширення та інсталяції станцій громадського моніторингу.....	16
Динаміка поширення мереж моніторингу	
2.3 Зміни активності станцій громадського моніторингу.....	19
Динаміка активності встановлених станцій	
Територіальні зміни активності станцій	
3. Трансформація сервісів громадських мереж моніторингу якості повітря в умовах війни в Україні	25
3.1 Оцінка технічного, організаційного та сервісного розвитку.....	29
3.2 Розвиток сервісів мережі громадського моніторингу якості повітря.....	34
Гібридний характер ведення воєнних дій, ІПСО	
Терористична тактика ворога, окупація територій та безпека користувачів	
Атаки про об'єктах інфраструктури	

Захоплення об'єктів ядерної енергетики та погрози застосування ядерної зброї

Повідомлення про застосування хімічної зброї

3.3 Розвиток мережі громадських дослідників якості повітря..... 39

4. Загрози сталого розвитку громадських ініціатив моніторингу якості повітря в умовах війни..... 40

Фізичне пошкодження станцій моніторингу

Втрата стабільності роботи мережі моніторингу

Залежність від енергетичної безпеки у громаді

Висновки та рекомендації..... 47

Перелік використаних джерел інформації..... 51

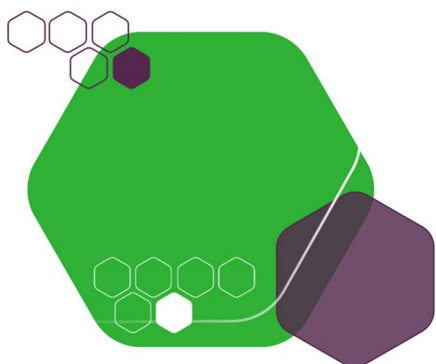
Це дослідження виконано в рамках наскрізної діяльності Ініціативи секторальної підтримки громадянського суспільства [ICAP Єднання](#) у консорціумі з Українським незалежним центром політичних досліджень (УНЦПД) та Центром демократії та Верховенства права (ЦЕДЕМ), які вже 5 років покращують середовище діяльності громадянського суспільства та зміцнюють інституційні спроможності його організацій. Спільні дії аби підвищити самозарадність громадського сектору в Україні.



Переглянути видиво запис онлайн презентації та обговорення результатів цього дослідження ви можете за [URL](#) покликанням або зчитав цей QR-код сканером вашого смартфона



Ця публікація поширюється за ліцензією Creative Commons Attribution-NonCommercialShareAlike 3.0 International (CC BY-NC-SA 3.0, [ICQ](#)). Відповідно до умов цієї ліцензії, ви можете копіювати, розповсюджувати та адаптувати матеріали цієї публікації для некомерційних цілей без спеціального дозволу правовласників за умови обов'язкового та належного цитування твору, включно з посиланням на цитовані джерела даних (використані першоджерела).



РЕЗЮМЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

Громадські ініціативи моніторингу якості та безпечності повітря активно розвиваються в Україні з 2019 року. Складені на початку як виключно проєкти з екологічної безпеки, ці ініціативи набули особливого статусу загальнонаціонального соціального руху. Це стало можливим завдяки децентралізації та залученню до спільної діяльності сотень громадян та інституцій громадянського суспільства, органів місцевого самоврядування та влади, ЗМІ та представників бізнесу у всіх регіонах України. У добу війни в Україні у 2022-2023 роках ці ініціативи та проєкти громадського моніторингу повітря стали поширеним (а подекуди єдиним) джерелом чутливої екологічної інформації. Ці ініціативи спровокували зміни в екологічній та інформаційній політиці на регіональному та національному рівнях і найголовніше – змогли встояти у час соціально-економічної турбулентності, спричиненої повномасштабним воєнним вторгненням.

Разом із беззаперечними здобутками, у добу війни в Україні громадський моніторинг якості та безпечності повітря стикнувся з новими обставинами – унікальними у своїй суті проміж усіх подібних ініціатив у світі. Окупація та активні воєнні дії, фізичне знищення обладнання моніторингу, релокація місцевих партнерів та активістів, обмеження на поширення чутливої інформації, зміна переліку загроз для моніторингу, необхідність протидії дезінформації – це лише мала частина викликів, що постали перед громадськими ініціативами моніторингу повітря у 2022-2023 роках.

Початок активного воєнного вторгнення в Україні змінив контекст та завдання громадського моніторингу якості повітря – як вагової частини екологічних громадських організацій в Україні. Населення міст та селищ стикнулося з новими видами загроз - радіаційне та хімічне забруднення, забруднення після ракетних та артилерійських обстрілів. Ворог активно використовував дезінформацію про забруднення та «екологічний наратив» у ІПСО. Громадські організації – які з 2019 року активно будували мережі

моніторингу за промисловим забрудненням – стикнулися з новими інформаційними запитами та організаційними викликами.

Від 2022 року ми спостерігали нечувані швидкі зміни та адаптацію трьох найбільших провайдерів громадського моніторингу повітря – Eco City, SaveDnipro та ЛУН Місто Air. На кінець 2023 року загальна чисельність інсталяцій досягла відмітки 1500 станцій громадського моніторингу якості повітря в Україні. І кожна станція – це принаймні один волонтер, дослідник чи активіст, який долучився до спільних дій заради «чистого повітря для всіх в Україні».

Незважаючи на усі обставини воєнної доби в Україні громадські мережі моніторингу якості повітря «вижили» та адаптувалися до нових запитів користувачів. Результати, наведені у цьому дослідженні, обґрунтовують необхідність підтримки існуючої та відновлення знищеної війною мережі громадського моніторингу якості повітря, особливо у східних та південних областях України.

Незважаючи на успіхи «кризового менеджменту» – війна вплинула на організаційну сталість цих інституцій громадянського суспільства, які від лютого 2022 року фактично працюють у режимі перманентної адаптації та трансформації. Це дослідження - спроба проаналізувати ці зміни, зрозуміти принципи адаптації та трансформації ініціатив та проєктів громадського моніторингу якості та безпечності повітря в Україні.

Результати цього дослідження демонструють -негативні наслідки організаційного розвитку в умовах війни можливо попередити. У наступних розділах цього дослідження ви зможете знайти відповіді на основні питання, що пояснюють майбутні виклики цих ініціатив та ризики сталого організаційного розвитку у надзвичайних умовах війни та період післявоєнної відбудови України.

Сталість та розвиток громадських мереж моніторингу якості повітря можливий, якщо ми сфокусуємо наші спільні дії на трьох не простих стратегічних цілях:

- (1) **Підтримка діючої та відновлення, знищеної війною мережі,** громадського моніторингу якості повітря.
- (2) **Формування у користувачів довіри та розуміння** результатів моніторингу.
- (3) **Суспільне, академічне та нормативне визнання** результатів спостережень мереж громадського моніторингу якості повітря в Україні.



1 МЕТОДОЛОГІЧНІ ПОЯСНЕННЯ

Ідея цього дослідження зародилася у березні 2022 року після спілкування із Олександром Константіновим², який із першими гуманітарними колонами вивозив людей з напів-оточеного міста Харків. На тлі жахливих умов щоденних обстрілів міста Олександр задався питаннями: «Як, незважаючи на обставини, ініціативи та мережі громадського моніторингу якості повітря продовжують працювати?» та «Чому, на тлі страшних злочинів проти людства, ми і досі переймаємося майбутнім цих мереж?». Від тої розмови мене, як дослідника, не полишала думка про майбутнє громадських ініціатив, що з 2019 року об'єднали тисячі містян, активістів, експертів та дослідників довкола питання екологічної гідності та права на чисте і безпечне повітря для всіх в Україні.

Наша мета: дослідити розвиток та трансформацію Українських громадських ініціатив моніторингу якості та безпечності повітря в умовах повномасштабного воєнного вторгнення у 2022-2023 роках. У результаті цього дослідження ми намагаємося виявити тенденції, що пояснюють механізми адаптації громадських мереж якості повітря (як низинних ініціатив громадянського суспільства) та ризики їх сталого організаційного розвитку у надзвичайних умовах війни та період післявоєнної відбудови України.

Дизайн дослідження спирається на ключову гіпотезу: «Мережі громадського моніторингу якості повітря, радіаційної та хімічної небезпеки в Україні незважаючи на умови воєнної доби демонструють сталість

¹ Використана світлина встановлення станцій мережі Eco City для проведення унікального колокаційного експерименту та досліджень метрологічної якості результатів громадського моніторингу якості повітря на базі референтного посту моніторингу КП «Центр екологічного моніторингу Дніпропетровської обласної ради. 22.07.2021. м. Дніпро, Україна

² Олександр Константінов, волонтер та еко-активіст, який з 2015 року активно протидіє промисловому забрудненню у Харківській області, зокрема кампанії за чисте повітря та модернізацію коксохімічного заводу, один з активних громадянській діячів, що діяли заради розбудови мереж громадського та державного моніторингу якості повітря у місті Харків.

розвитку та організаційної спроможності». Для перевірки цієї гіпотези виконано декілька дослідних завдань:

- (1) виконана оцінка** динаміка поширення громадських мереж моніторингу якості повітря у різних регіонах України у 2022-2023 роках (із результатами цієї діяльності ви можете ознайомитися у другому розділі);
- (2) проведено аналіз** змін сервісу, які надають громадські мережі моніторингу якості повітря, під впливом нових викликів воєнного вторгнення в Україні (інформація за результатами цих досліджень наведена у третьому розділі) на трансформацію сервісів громадських мереж моніторингу якості повітря (радіаційний моніторинг, моніторинг хімічного забруднення тощо);
- (3) надано опис загроз** сталому організаційного розвитку ініціатив громадського моніторингу якості та безпечності повітря (опис цих загроз, заснований на виокремлених випадках, ви зможете знайти у четвертому розділі);

У цьому дослідженні для аналізу впливу війни на ініціативи громадського моніторингу якості повітря було обрано 6 найпоширеніших мереж, які активно розвиваються із 2019 року, використовують модель Citizen Science та охоплюють понад 95 % усіх встановлених станцій громадського моніторингу в усіх регіонах України (див. рис. 1.1):

- **Українська мережа громадського моніторингу якості повітря [Eco City](#)** (від спільноти активістів та розробників ГО «Фрі Ардуіно» та міжнародної програми «Чисте повітря для України», м. Івано-Франківськ);
- **Міжнародна мережа громадського моніторингу з підтримкою відкритого програмного забезпечення [Luftdaten](#)** (від спільноти волонтерів та розробників Sensor.community, м. Штутгарт);
- **Українська мережа громадського моніторингу якості повітря [ЛУН Місто Air](#)** (від спільноти ГО «ЛУН Місто» та дослідників Київського національного університету ім. Тараса Шевченка, м. Київ);
- **Українська мережа громадського моніторингу якості повітря [SaveDnipro](#)** (від команди ГО «Збережи Дніпро» та розробників агрегатора даних SaveEcoBot, смт. Слобожанське);
- **Міжнародні мережі громадського та індикативного моніторингу якості повітря [Airly](#) та [Air Visual](#)**, станції яких у 2019-2022 роках сформували суб-мережі моніторингу на території України.

Рисунок 1.1

Найбільші мережі громадського моніторингу якості повітря в Україні



Зчитайте QR-коди сканером та ознайомтеся із електронними сервісами найбільших мереж громадського моніторингу якості повітря в Україні³

³ Колаж на основі світлин автора та графічних цитат. Посилання на першоджерела наведені у Переліку використаних джерел інформації наприкінці цього звіту.

Кожне дослідне завдання спирається на власний набір джерел даних для аналізу. У виборі цих джерел ми керувалися декількома принципами:

- **дані, які можуть надати кількісну оцінку** індикаторам сталості розвитку мереж громадського моніторингу якості повітря;
- **дані з відкритих та публічних джерел інформації**, переважно публічних майданчиків комунікації мереж громадського моніторингу, їх лідерів, засновників та користувачів;
- **дані експертної оцінки складних якісних критеріїв** сталості розвитку мереж громадського моніторингу.

Для досягнення першої дослідної мети використаний аналіз трьох критеріїв поширення та активності мереж громадського моніторингу якості повітря:

- (а) кількість інсталяцій станцій моніторингу;
- (б) активність та стабільність їх роботи;
- (в) територіальне охоплення.

Основним джерелом даних для аналізу були: реєстр та об'єднані бази даних мережі Eco City⁴, періодичний моніторинг результатів діалогової система про кількість станцій на мапі Eco City⁵ та інформаційного сервісу «Платформи» сайту SaveEcoBot⁶. Критерій кількості користувачів не використовувався для оцінки сталості розвитку та поширення. Це рішення пов'язано із ненадійністю цього критерію та недоцільністю оцінювати ініціативи громадського моніторингу докількі за параметрами засобів масової інформації.

Результати аналізу другого та третього дослідного завдання спираються на результати аналізу поширення та активності роботи станцій громадського моніторингу. Технічний, організаційний та сервісний розвиток мереж моніторингу оцінений групою експертів за якісною шкалою згідно критеріїв AIRLAB^{7,8}, адаптованих до національних умов розвитку цих громадських ініціатив.

Детальні посилання на первинні джерела інформації та методологічні пояснення наведені у тексті дослідження – як пояснення перед презентацією та обговоренням отриманих результатів.

⁴ Доступ до реєстру та об'єднаних баз даних мережі Eco City наданий партнером цього дослідження ГО «Фрі Ардуіно», м. Івано-Франківськ.

⁵ Автоматизований сервіс узагальнення результатів моніторингу у категорії «Україна» (або за категоріями територіальних одиниць). Карта станцій моніторингу. Українська мережа моніторингу якості повітря Eco City. 2023. [URL](#)

⁶ Платформи. SaveEcoBot. ГО «Збережи Дніпро». 2023. [URL](#)

⁷ Air LAB Microsensors CHALLENGE. Air LAB. 2023. [URL](#)

⁸ Protocol. Air LAB Microsensors CHALLENGE 2023. Air LAB. revision: 21.07.2023. [URL](#)

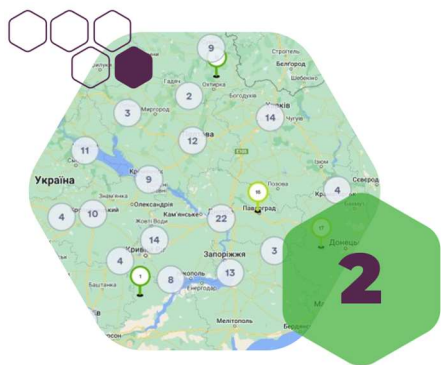
Спираючись на результати досліджень, отримані за час виконання трьох основних дослідних задач, **у висновках ми змогли сформулювати перелік рекомендацій для сталого організаційного розвитку для ініціатив громадського моніторингу якості повітря у надзвичайних умовах війни та період післявоєнної відбудови України.**

Додатково, з метою уточнення робочих гіпотез та проміжних результатів аналізу в рамках цього дослідження у жовтні-грудні 2023 року проведена низка фокус-інтерв'ю⁹ із розробниками, засновниками та користувачами основних мереж громадського моніторингу якості повітря в Україні: Eco City (куратор та розробник мережі Олексій Трелєвський), ЛУН Місто Air (кураторка мережі Анна Денисенко), Air Pol (засновник та розробник мережі Олександр Кузьмюк), ОГС «Друкарня» (координаторка Капітоліна Пасікова), ГС «Досить труїти Кривий Ріг» (промисловий еколог спілки Ганна Амбросова), ГО «Добро» (координаторка проєктів Катерина) громадські діячі та еко-активісти (Ірина Пірогова, Олександр Константинов, Тетяна Чорна).

Етична декларація¹⁰. Ви маєте враховувати, що автор-укладач цього дослідження (Максим Сорока) у період 2019-2022 року був науковим консультантом програми «Чисте повітря для України», яка опікувалася розвитком мережі Eco City. Аби унеможливити результати дослідження від впливу суб'єктивної думки, заснованої на позитивному та негативному професійному досвіді, у цьому дослідженні застосовується етичний арбітраж, який перед остаточним формуванням звіту надала консультант та дослідник мереж екологічного моніторингу проф. Юлія Зеленько.

⁹ Важливо зауважити, що результати фокус-інтерв'ю та думки опитаних експертів або активістів використані для підтвердження або уточнення робочих гіпотез, які були сформовані за результатами аналізу об'єктивних.

¹⁰ У цьому дослідженні ми розмежуємо технічні особливості роботи мереж громадського моніторингу від етичних аспектів їх роботи та публічної комунікації. Випадки недоброчесної практики та порушення етичних норм, що свідомо чи несвідомо були допущені засновниками, лідерами, розпорядниками, розробниками або користувачами досліджуваних мереж, жодним чином не применшують факти розвитку та користі, яку надає кожна із досліджених мереж громадського моніторингу якості повітря в умовах війни в Україні.



2 ВПЛИВ ВІЙНИ II НА ПОШИРЕННЯ ГРОМАДСЬКИХ МЕРЕЖ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ В УКРАЇНІ

Повномасштабне воєнне вторгнення російських окупаційних військ на територію України стало причиною значних змін у структурі, поширеності та сервісах, які надають громадські мережі моніторингу довкілля.

Основа громадської моделі моніторингу якості повітря в Україні – це мережі, що використовуються модель Citizen Science та об'єднують громадян, активістів, волонтерів та інституції громадянського суспільства на локальному рівні громади. Завдяки децентралізованій горизонтальній організаційній структурі, ці мережі моніторингу змогли швидко адаптуватися до нових умов воєнної доби. Проте активні воєнні дії вплинули на горизонтальні зв'язки у локальних громадських об'єднаннях (особливо на тимчасово окупованих територіях України) та призвели до змін пріоритетів діяльності у громадянському суспільстві. Таким чином, переваги моделі Citizen Science громадських мереж моніторингу якості повітря в умовах воєнних дій створили нові довгострокові ризики їх організаційного розвитку.

Кількість, локація та активність встановлених станцій громадського моніторингу – це найвиразніший показник, що водночас демонструє сталість та ризики організаційного розвитку. Аби зрозуміти природу цього впливу війни на громадські мережі моніторингу якості повітря, в першу чергу, необхідно проаналізувати зміни чисельності, структури та поширеності у 2022-2023 роках для найбільших громадських мереж моніторингу якості повітря в Україні.

Результати аналізу, наведені у цьому розділі, обґрунтовують необхідність підтримки існуючої та відновлення знищеної війною мережі громадського моніторингу якості повітря, особливо у східних та південних областях України.

II Колаж. Графічна цитата, зняток з екрана: Станція моніторингу якості повітря: мапа. Екозагроза. Офіційний ресурс Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. 2024. [URL](#)

2.1 Контекст воєнної доби в Україні

Моніторинг якості та безпечності повітря – це сервіс інформування громадян про стан довкілля та екологічні загрози у громаді. Відповідно, його найбільший ризик організаційного розвитку – це «припинити надавати інформацію та результати моніторингу» із різних причин. У цьому контексті, паніка та обмеження доступу до відкритих даних стали першим великим викликом воєнної доби, із яким зіткнулися громадські мережі моніторингу якості повітря в Україні.

Починаючи з березня 2022 року на державному рівні формувалася чітка та послідовна позиція влади щодо обмеження доступу до офіційних державних даних про моніторинг стану довкілля, особливо на рівні малих та локальних громад. Відповідно до ПКМУ від 12 березня 2022 р. № 263¹² Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів обмежило публічний доступ до даних державного моніторингу. Наприклад, від березня 2022 року діє обмежений онлайн доступ до результатів моніторингу якості повітря агломерації Кривий Ріг¹³. Зокрема модуль «Екомоніторинг» не надає інформацію¹⁴ на сайті Криворізького ресурсного центру, а дані періодично публікуються на Facebook сторінці Аналітичного відділу якості атмосферного повітря Кривого Рогу¹⁵. Обмеження доступу до вже обмеженого набору даних екологічного моніторингу довкілля у громадах обговорювалося Міністерством цифрової трансформації України¹⁶ від літа 2022 року. Враховуючи це, можна обґрунтовано припустити: обмеження онлайн доступу до даних моніторингу довкілля (із об'єктивних чи суб'єктивних причин) буде суттєвим викликом для локальних громад та екологічних активістів як під час дії воєнного стану, так і на період післявоєнної відбудови України.

Вимоги інформаційної національної безпеки у добу війни в Україні – це не єдиний чинник, що формує загрози розвитку та поширення мереж моніторингу якості повітря (як державних, так і громадських). Активні воєнні дії та окупація територій призводять до фізичного знищення мереж

¹² Деякі питання забезпечення функціонування інформаційно-комунікаційних систем, електронних комунікаційних систем, ПКМУ від 12 березня 2022 р. № 263 публічних електронних реєстрів в умовах воєнного стану. [URL](#)

¹³ За повідомленням ГО «Криворізький Центр Розслідувань». В Кривому Розі заплатили 1 млн. грн. за екомоніторинг, дані якого недоступні. "Весь Кривий Ріг". Інформаційний ресурс видавництва "Хто є хто в Кривому Розі". 14.05.2023. [URL](#)

¹⁴ Екомоніторинг: Інформаційна система. Криворізький ресурсний центр. Офіційний веб-портал Кривого Рогу. Виконавчий комітет Криворізької міської ради. [URL](#) (сервіс не надається онлайн, станом на 10.01.2024)

¹⁵ Аналітичний відділ якості атмосферного повітря Кривого Рогу. Facebook. 2024. [URL](#)

¹⁶ Повідомлення про проведення публічного громадського обговорення проєкту постанови Кабінету Міністрів України "Про внесення змін до постанов Кабінету Міністрів України від 21 жовтня 2015 р. № 835 та від 30 листопада 2016 р. № 867. [URL](#)

моніторингу довкілля. Як приклад – знищення автоматизованої системи моніторингу забруднення атмосферного повітря у Донецькій області¹⁷. На кінець 2021 р. ця система моніторингу якості повітря була найсучаснішою в Україні¹⁸ та повною мірою відповідала європейським вимогам, закладеним у ПКМУ 827¹⁹. Зараз ця система моніторингу та інформування населення знищена²⁰.

Доба війни в Україні сильно вплинула на пріоритети державної та регіональної політики. Обмеження наявних під час війни ресурсів стало причиною згортання діяльності регіональних програм екологічного моніторингу. У цьому контексті показовим є приклад призупинення діяльності КП «Центр екологічного моніторингу» Дніпропетровської обласної ради²¹ (як провайдера моніторингу якості та безпечності атмосферного повітря у Дніпропетровській області) через відсутність фінансування в умовах воєнного стану.

Перед тим як детально обговорювати вплив війни на поширення мереж громадського моніторингу якості повітря, потрібно зрозуміти: ризик припинення існування цих мереж формується не тільки надзвичайними умовами воєнного стану. Розвиток та занепад мережі громадського моніторингу якості повітря Air Pol²² яскраво демонструє, що ризики громадських ініціатив моніторингу якості повітря в Україні формуються багатьма чинниками, котрі посилюються в умовах дефіциту фінансування та обмеження доступу до інформації.

Мережа Air Pol активно розвивалась в Україні від 2019 року²³, досягла показника 68 встановлених станцій громадського моніторингу, які вимірювали 6 параметрів якості повітря у Дніпропетровській, Харківській, Полтавській, Київській та Запорізькій областях. Ця мережа здійснила «ергономічну революцію» переходу від форм-фактора «eco-tube» конструкції Luftdaten²⁴ до функціонального дизайну станцій. Організаційно ця мережа використовувала модель соціального бізнесу, поширюючи серед громадян та їх об'єднань станції громадського моніторингу якості повітря 7bit Pollution Monitor власного дизайну та виробництва (див. колаж на рис.

17 Інформація по моніторингу атмосферного повітря. Донецька ОДА. 2017. [URL](#)

18 Аналітична записка щодо стану та перспектив розвитку державної системи моніторингу довкілля. Команда підтримки реформ. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. 2023. [URL](#)

19 Порядок здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря. ПКМУ від 14 серпня 2019 р. № 827. [URL](#)

20 Інформація про забруднення атмосферного повітря: Інформаційна система моніторингу. Департамент екології та природних ресурсів Донецької обласної державної адміністрації. 2024. [URL](#) (не надає дані, станом на 15.01.2024)

21 Повідомлення заступника директора КП ЦЕМ ДОР. Facebook. 02.08.2022. [URL](#)

22 Мережа громадського моніторингу якості повітря Air Poll. 7bit Pollution Monitor. Автор та розробник: Олександр Кузьмюк. [URL](#) (не надає дані від серпня 2023)

23 Викладені матеріали частково спираються на матеріали інтерв'ю із засновником та розробником мережі Олександром Кузьмюком. 21.12.2023.

24 Citizen Science Feinstaub Messungen. Luftdaten. 2021. [URL](#)

2.1). У перший рік розвитку мережа Air Pol впровадила низку інновацій, що мали вплив на розвиток інших подібних громадських ініціатив в Україні:

- ергономічний форм-фактор та конструкція швидкого монтажу;
- практика «пакетного встановлення» на рівні локальної громади за ініціативи локальних інституцій громадянського суспільства та у співпраці із органами місцевого самоврядування²⁵;
- практика активного залучення коштів громадян для розбудови мереж на локальному рівні
- розширений сервіс відповідального інформування населення із ретроспективною діаграмою якості повітря та позначенням зони поширення результатів моніторингу.

Рисунок 2.1



Мережа громадського моніторингу якості повітря Air Pol²⁶

(станція громадського моніторингу, інформаційні сервіси)

Незважаючи на усі інновації та активну підтримку серед громадян (особливо у м. Харків та м. Полтава) мережа Air Pol від середини 2022 року фактично припинила інформувати населення про якість та безпечність повітря. Остання активність декількох станцій у містах Харків, Дніпро та Полтава була зафіксована весною 2022 року. Остаточо мережа припинила існувати у вересні 2022 року, після технічного обслуговування та модернізації вцілілих станцій суб-мережі м. Полтава командою ГО «Фрі

²⁵ Проект, реалізований у 2019-2020 рр. ГО «Інститут розвитку міста» коштом німецького «Фонду Фрідріха Науманна» в рамках концепції інтегрованого розвитку міста «Полтава 2030»

²⁶ Колаж на основі графічної цитати: У Полтаві встановили датчики забруднення повітря з онлайн-доступом: що вони показують? Інтернет-видання «Полтавщина». 20.10.2019. [URL](#)

Ардуіно» в рамках Програми технічної підтримки Української мережі громадського моніторингу якості повітря Eco City.

Досвід розвитку мережі Air Pol доводить реалістичність сценарію повного припинення роботи мережі із різних причин – не обов'язково пов'язаних із чинниками воєнного стану в Україні. Цей ризик є реальним і для інших найбільших громадських мереж моніторингу якості повітря в Україні, і саме тому потребує детального аналізу їх розвиток та поширення у 2022-2023 роках.

2.2 Зміни поширення та інсталяції станцій громадського моніторингу

Поширення²⁷ та кількість активних станцій²⁸ – це показові та зрозумілі індикатори стабільності та розвитку мережі моніторингу довкілля. В контексті мети цього дослідження, сумісний аналіз цих показників дозволяє нам оцінити:

- цілісність та стабільність роботи мережі;
- зацікавленість громадян (користувачів) у результатах моніторингу;
- ефективність тих чи інших сервісів, які створюють громадські мережі моніторингу у надзвичайних умовах війни;
- ризики, з якими стикається мережа та її користувачі.

Для аналізу впливу війни на поширення громадського моніторингу якості повітря було обрано 6 мереж, які охоплюють понад 95 % усіх встановлених станцій громадського моніторингу в усіх регіонах України: Eco City²⁹, Luftdaten³⁰, ЛУН Місто Air³¹, SaveDnipro³², Air Visual³³, Airly³⁴. В якості джерела даних для аналізу використані об'єднані бази даних мережі Eco City (аналіз кількості інстальованих станцій мереж Eco City, ЛУН) та результати періодичного моніторингу інформаційного сервісу «Платформи» сайту SaveEcoBot³⁵ (аналіз активності інстальованих станцій мереж SaveDnipro, Luftdaten, Air Visual, Airly).

²⁷ Кількість встановлених на території України станцій громадського моніторингу якості повітря

²⁸ Станції моніторингу, які фактично виконують свою основну функцію – спостереження за вмістом забруднюючих речовин та передача цих даних для оприлюднення

²⁹ Українська мережі громадського моніторингу якості повітря Eco City. ГО «Фрі Ардуіно». 2023. [URL](#)

³⁰ Sensor.community. Open Knowledge Foundation Germany e.V. 2023. [URL](#)

³¹ Проєкт ЛУН Місто Air. ГО «ЛУН Місто». 2023. [URL](#)

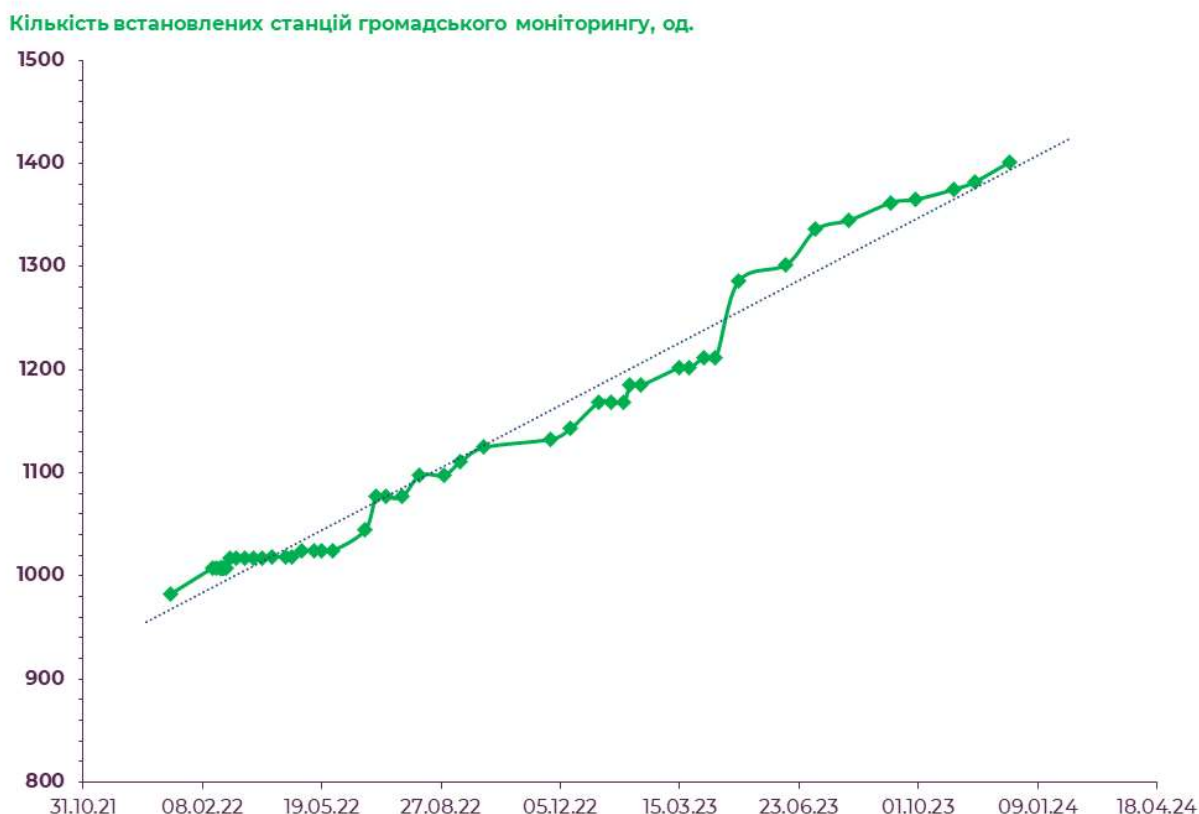
³² SaveDnipro: мережа станцій моніторингу якості повітря. ГО «Збережи Дніпро». 2023. [URL](#)

³³ IQAir. 2023. [URL](#)

³⁴ Airly. Airly Sp. Z o.o. Poland. 2023. [URL](#)

³⁵ Платформи. SaveEcoBot. ГО «Збережи Дніпро». 2023. [URL](#)

Рисунок 2.2



Динаміка поширення мереж громадського моніторингу якості повітря в Україні у 2022-2023 роках

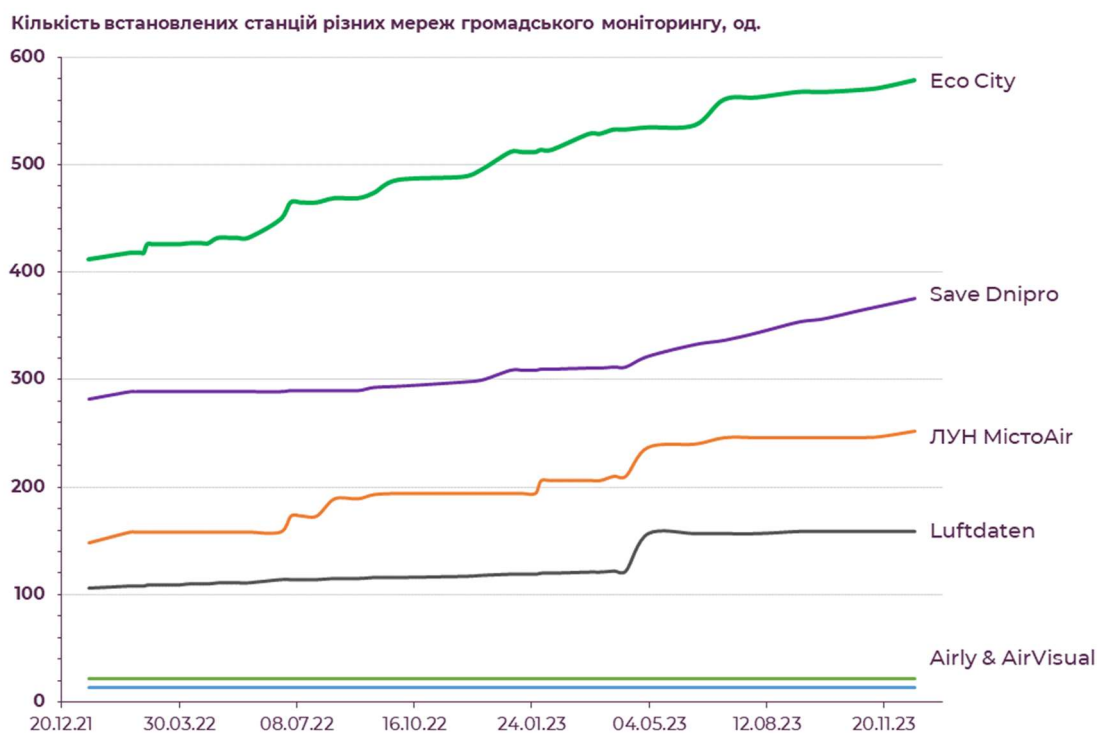
(пунктиром позначена лінійна апроксимація результатів періодичних спостережень)

Аналізуючи отримані результати аналізу на рис. 2.2 можна дійти декількох висновків. Незважаючи на усі негативні обставини воєнної доби, **у 2022-2023 роках усі основні мережі громадського моніторингу якості повітря в Україні зберегли загальну динаміку поширення та збільшили кількість нових інсталяцій станцій громадського моніторингу якості та безпечності повітря.** Від 2019 року історична відмітка 1000 інстальованих станцій громадського моніторингу в Україні була досягнута у період з грудня 2021 року по лютий 2022 року³⁶.

У період 2022-2023 років, незважаючи на усі негативні обставини воєнної доби, було інстальовано 418 нових станцій громадського моніторингу, серед яких 167 станцій мережі Eco City, 104 станції мережі ЛУН Місто Air та 94 станції мережі SaveDnipro. Необхідно звернути увагу на відмінності у графіках (див. рис. 2.3), що позначають динаміку поширення різних мереж.

³⁶ Враховуючи специфіку реєстрації нових станцій громадського моніторингу у різних мережах та факт списання застарілих станцій моніторингу мережі Eco City у вересні 2021 року.

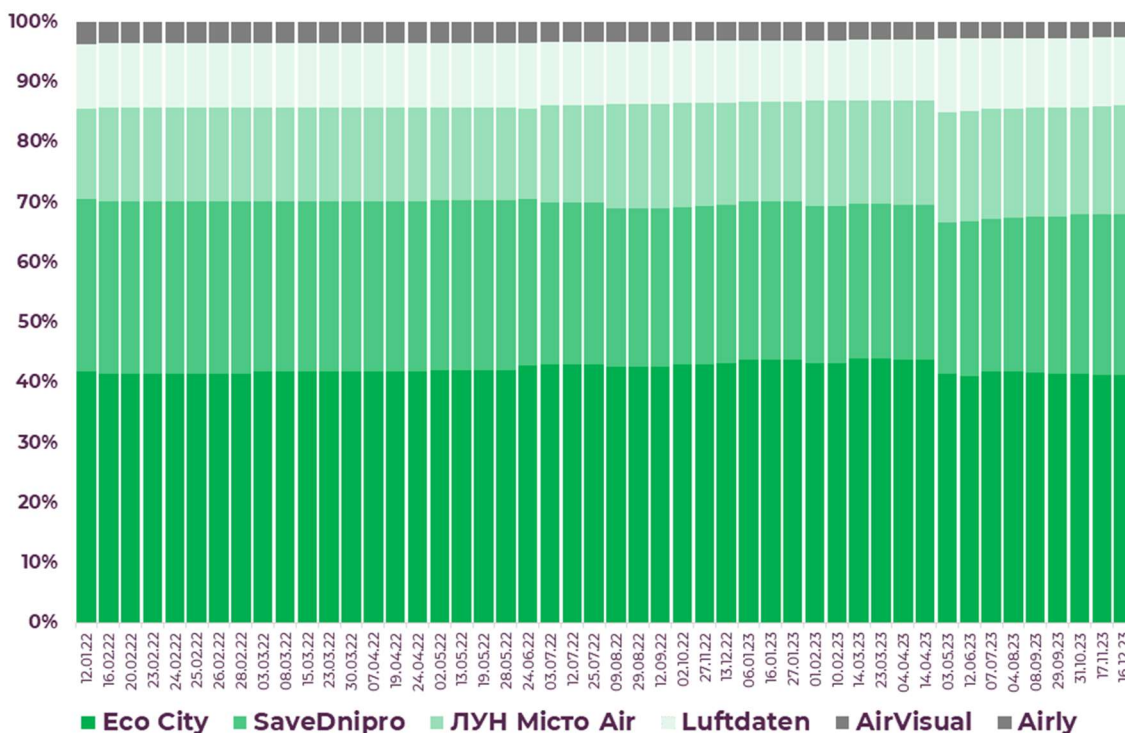
Рисунок 2.3



Динаміка поширення основних мереж громадського моніторингу якості повітря в Україні у 2022-2023 роках

Рисунок 2.4

Розподіл частки встановлених станцій різних мереж громадського моніторингу, %



Розподіл встановлених станцій громадського моніторингу якості повітря в Україні серед основних мереж у 2022-2023 роках

Від квітня 2023 року ми спостерігаємо активний розвиток та інсталяцію нових громадських станцій моніторингу (особливо це помітно на прикладі мереж Save Dnipro та ЛУН Місто Air). Це не прямо свідчить про:

- адаптацію ініціатив громадського моніторингу якості повітря до нових умов воєнної доби в Україні;
- зміну моделі залучення фінансових та людських ресурсів;
- попит на інформацію про якість та безпечність повітря³⁷ серед зацікавлених сторін та користувачів цих мереж.

Дані розподілу інстальованих станцій (див. рис. 2.4) свідчать про відсутність суттєвого впливу умов воєнного стану на темпи конкурентного розвитку основних мереж громадського моніторингу якості повітря в Україні. Мережа Eco City зберігає лідерський вплив на поширення громадського моніторингу якості повітря на рівні ~ 40% усіх нових інсталяцій в Україні. При цьому, 9 з 10 встановлених в Україні станцій громадського моніторингу газоподібних сполук – це станції мережі Eco City.

2.3 Зміни активності станцій громадського моніторингу

Мережі громадського моніторингу якості повітря в Україні є своєрідними провайдерами інформаційних та соціальних послуг для різноманітних користувачів. Інформація про поширення та інсталяції нових станцій є гарним та зрозумілим кількісним індикатором розвитку. Проте неможливо зробити об'єктивний висновок про зміни і адаптацію цих мереж до надзвичайних умов без урахування якості наданих послуг. У цьому дослідженні для оцінки якісного впливу воєнних дій на мережі громадського моніторингу була проаналізована активність роботи³⁸ поширених на території України мереж громадського моніторингу Eco City, Luftdaten, ЛУН Місто Air, SaveDnipro, Air Visual, Airly (див. рис. 2.5 та 2.6).

Фактично, активність роботи – це критерій ранжування, який надає відповідь на основне питання: «Чи виконала певна станція мінімальну програму громадського моніторингу якості повітря на певній локації?» В рамках цього дослідження усі станції, які виконали принаймні 20 % від

³⁷ Особливо це стосується нових загроз екологічної та радіаційної безпеки, що виникли на територіях локальних громад України. Детальний аналіз цього впливу наведений у наступному розділі

³⁸ Під активністю роботи розуміється кількість станцій, які були активні та передавали результати спостережень упродовж доби згідно певних критеріїв

денної програми моніторингу вважалися активними, і такими що передавали результати моніторингу і надавали інформаційний сервіс³⁹.

В якості джерела даних для аналізу активності станцій моніторингу мереж Eco City та ЛУН використані об'єднані бази даних сервісу «Кабінет дослідника» мережі Eco City⁴⁰. Аналіз активності станцій мереж SaveDnipro, Luftdaten, Air Visual, Airly спирається на результати періодичного моніторингу інформаційного сервісу «Платформи» сайту SaveEcoBot⁴¹.

Дані на рис. 2.5 демонструють, що у ретроспективі 2022-2023 років активність мереж складала 30...40 % від загальної інсталюваної кількості станцій моніторингу. І незважаючи на суттєвий стабільний ріст мереж моніторингу у 2023 році (див. рис. 2.2) – питома кількість активних станцій має протилежний тренд у порівнянні із динамікою поширення мереж громадського моніторингу якості повітря (див. рис. 2.3). Аналіз даних виявив чітку закономірність – **станції громадських мереж все менше виконують програму моніторингу, незважаючи на постійне збільшення чисельної їх нових інсталяцій. Таким чином, організаційний розвиток мереж громадського моніторингу якості повітря в Україні втрачає сталість та набуває ознаки «організаційної піраміди».** Це небезпечне явище притаманне усім аналогічним ініціативам громадського моніторингу в світі (в першу чергу, за рахунок короткого гарантійного строку експлуатації вимірювального сенсорного обладнання, на рівні 1...2 років). Проте надзвичайні умови війни в Україні посилили та пришвидшили цей ефект. Зараз формуються умови, в яких мережі громадського моніторингу якості повітря забезпечують «інформування населення» за рахунок інсталяцій нових станцій. У воєнних умовах дефіциту фінансових та людських ресурсів це небезпечне явище може стати причиною повного знищення мереж громадського моніторингу якості повітря – як соціального явища та альтернативного інструменту моніторингу довкілля в Україні.

Графіки залежності на рис. 2.6 демонструють, що **у 2022-2023 роках надзвичайні умови війни чинили значний вплив на активність станцій кожної з найбільших мереж громадського моніторингу якості повітря України.** Мінімальна зафіксована активність станцій усіх мереж моніторингу спостерігається на початку активного воєнного вторгнення (24 лютого – 12 березня 2022 року).

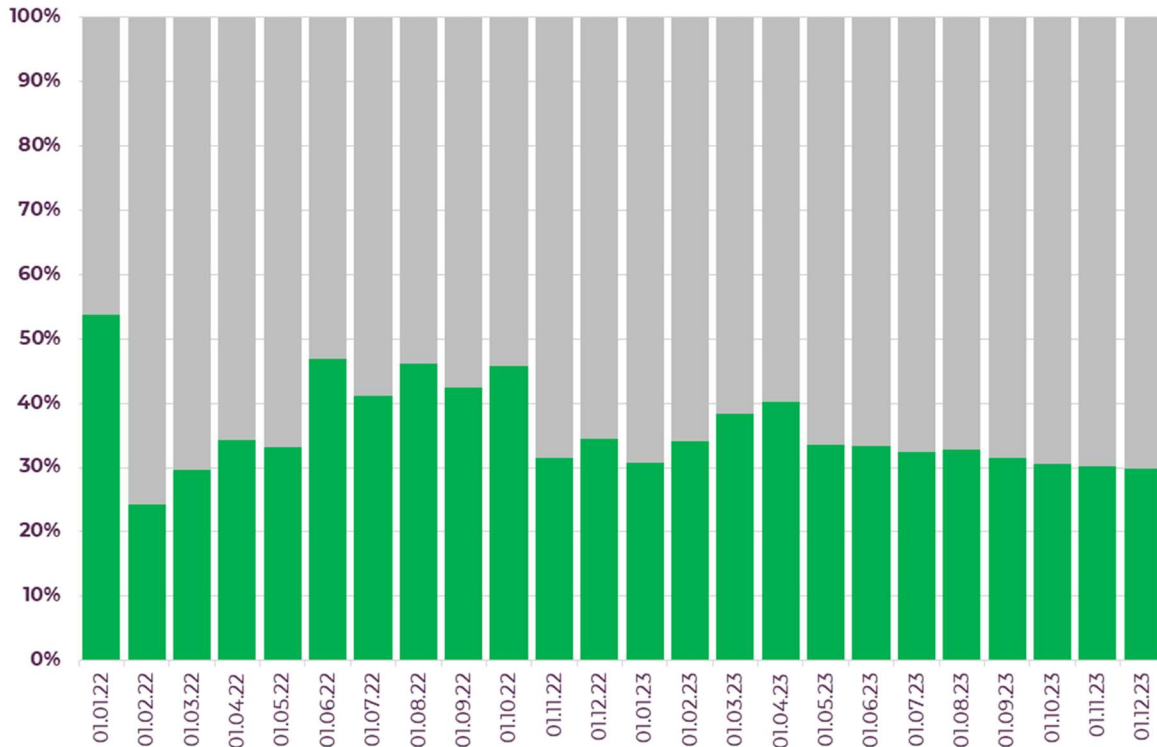
³⁹ Для коректного тлумачення результатів слід враховувати специфіку джерела даних інформаційного сервісу «Платформи» сайту SaveEcoBot, який для визначення активності станції моніторингу застосовував критерій факту передачі даних та результатів спостережень за останні 48 годин.

⁴⁰ Кабінет дослідника. Програма підтримки дослідників якості повітря в Україні. Українська мережа громадського моніторингу якості повітря Eco City. ГО «Фрі Ардуіно». м. Івано-Франківськ. 2023. [URL](#)

⁴¹ Платформи. SaveEcoBot. ГО «Збережи Дніпро». смт. Слобожанське. 2023. [URL](#)

Рисунок 2.5

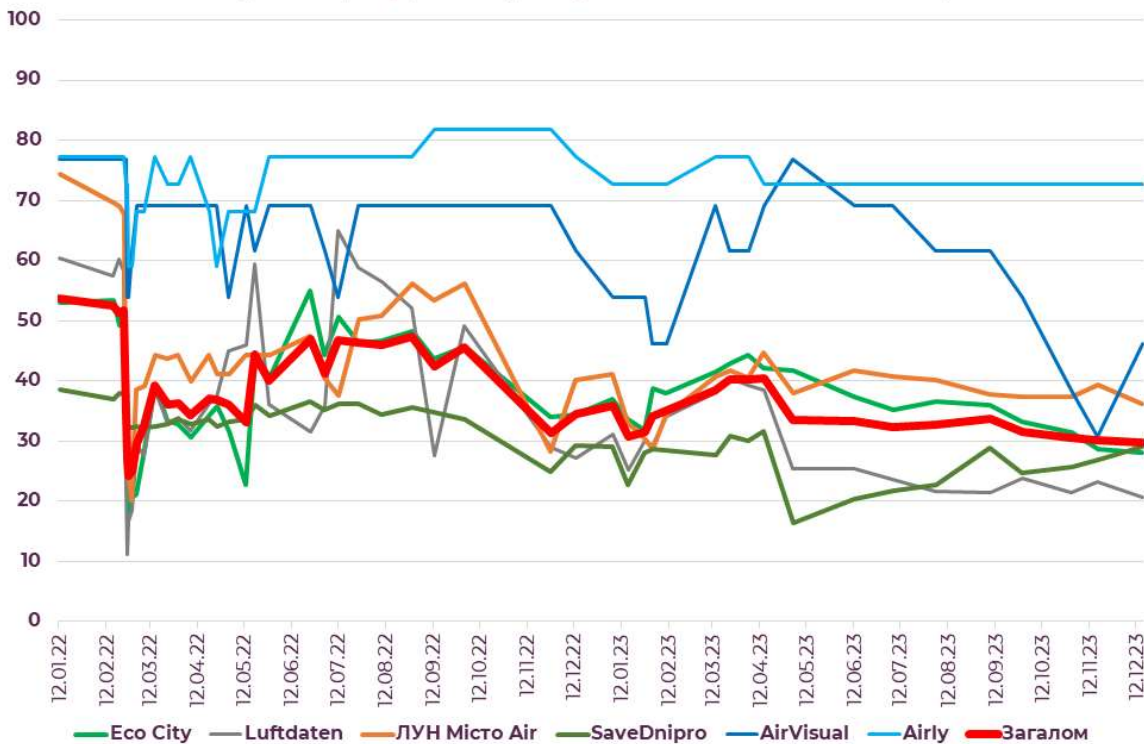
Частка активних станцій моніторингу від загальної кількості встановлених



Динаміка активності встановлених станцій громадського моніторингу якості повітря в Україні у 2022-2023 роках

Рисунок 2.6

Частка активних станцій моніторингу різних мереж від загальної кількості встановлених, %



Порівняльна питома динаміка активності станцій різних мереж громадського моніторингу якості повітря в Україні у 2022-2023 роках

Характер змін активності мереж відображає характер змін інтенсивності та поширення активних воєнних дій, а з вересня 2022 року – характер пошкодження критичної енергетичної інфраструктури України. Найбільш стабільними (з позиції виконання програми моніторингу) є мережі станції мереж Air Visual, Airly та ЛУН Місто Air, що переважно розміщені у м. Київ⁴². Стабільність роботи мереж Air Visual та Airly пов'язана із моделлю поширення цих станцій моніторингу, що передбачає тісну співпрацю із органами місцевого самоврядування та влади⁴³. ЛУН Місто Air демонструє найкращу стабільність роботи станцій моніторингу. У більшості періодів 2022-2023 року показник активності станцій цієї мережі перевищує середні загальні показники в Україні. Це пов'язано із комбінацією декількох чинників:

- **простота та надійність конструкції** станції моніторингу⁴⁴;
- **модель пошуку та залучення активних громадян**, які мають ініціативу та відповідальність встановити станції моніторингу⁴⁵;
- **стабільне фінансування діяльності та підтримки мережі**, засноване на принципах розширеної соціальної відповідальності бізнесу.

У прямому кількісному вираженні, у 2022-2023 роках мережа Eco City демонструє найбільшу кількість активних станцій моніторингу на території України - на рівні 35...56% від загальної кількості активних станцій. Проте у питомому відношенні показник активності цієї мережі складає 30...40 % від загальної кількості інстальованих станцій моніторингу. Найменша активність цієї мережі зафіксована у перші 4 місяці від лютого 2022 року. Ця нестабільна динаміка активності станцій моніторингу мережі Eco City (див. рис. 2.6) пов'язана із територіальними особливостями розвитку ініціатив громадського моніторингу якості повітря в Україні у 2019-2021 роки (див. рис. 2.7).

⁴² Необхідно зауважити, що 10 станцій мережі Airly додатково (до початку повномасштабного воєнного вторгнення) розміщені на території м. Кривий Ріг, з яких активними є 4-5 станцій у 2022-2023 роках. До 2022 року станції мережі ЛУН Місто Air переважно були розміщені у містах Київ, Львів та Одеса. Від 2022 року мережа ЛУН Місто Air збільшила присутність у містах західних областей України (Івано-Франківськ, Тернопіль, Ужгород, Хмельницький, Чернівці).

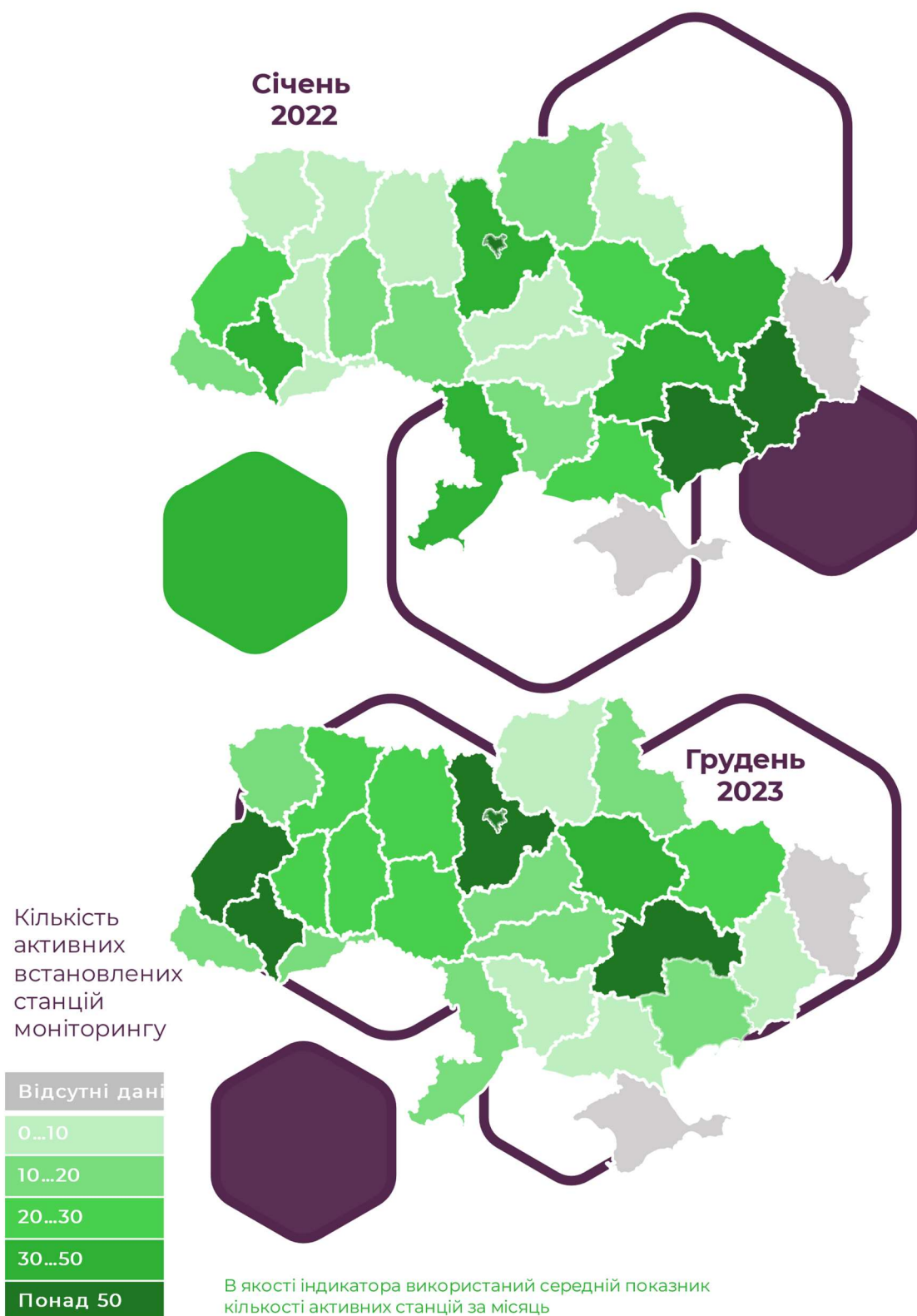
⁴³ Наприклад, за даними реєстру системи Airly станції моніторингу у м. Кривий Ріг мають афіліацію Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, [URL](#)

⁴⁴ Детальний аналіз активності станцій мереж Eco City та SaveDnipro свідчить, що станції, обладнані сенсорними модулями моніторингу додаткових параметрів забруднення газоподібними сполуками або радіаційного фону мають гірші показники активності у порівнянні із станціями моніторингу, які вимірюють тільки кліматичні параметри та вміст дрібнодисперсного пилу.

⁴⁵ Повідомлення на Facebook сторінці Анни Денисенко від 14.07.2022. [URL](#)

Рисунок 2.7

Поширення мереж громадського моніторингу якості повітря в Україні



Територіальні зміни активності станцій мереж громадського моніторингу якості повітря України у 2022-2023 роках

До початку повномасштабного воєнного вторгнення понад 50% усіх станцій громадського моніторингу якості повітря в Україні були встановлені на території Київської, Харківської, Дніпропетровської, Запорізької, Донецької, Луганської, Херсонської, Миколаївської областей України. Ці територіальні особливості розвитку пов'язані із низовими ініціативами громадського руху за чисте повітря в Україні⁴⁶, особливо у промислово навантажених областях сходу та півдня України⁴⁷. Саме ці території від 2022 році зазнали тимчасової окупації, активних воєнних дій, знищення та пошкодження інфраструктури, значної евакуації населення. Ця особливість поширення мереж громадського моніторингу якості повітря на територіях з високим рівнем промислового забруднення сформувала вразливість цих мереж до чинників надзвичайних умов війни.

Порівняльний аналіз змін активності мереж у січні 2022 та грудні 2023 року свідчить, що **громадські ініціативи моніторингу якості та безпечності атмосферного повітря під впливом війни відновили поширення та активність із вимушеними територіальними змінами**. У 2022-2023 роках спостерігається чітка тенденція «міграції» мереж моніторингу якості повітря у західні області України (див. рис. 2.7). Найбільш помітні втрати у кількості та активності громадських станцій моніторингу у Донецькій, Запорізькій, Харківській, Херсонській та Одеській областях. Це зрозуміла та вимушена зміна пріоритетів, що демонструє адаптацію до значних ризиків у східних областях України (на території яких ведуться активні воєнні дії або ці території знаходяться під тимчасовою окупацією).

Ці чинники потрібно враховувати під час планування післявоєнного відновлення цих громад. Проте прямо зараз громадські станції моніторингу є єдиним джерелом актуальної інформації онлайн про якість повітря та радіаційний фон малих громад сходу та півдня України поблизу лінії фронту та ведення активних воєнних дій, наприклад: Дніпропетровська область (Нікополь, Марганець, Демурине, Межова, Мар'янське, Зеленодольськ та), інші), Сумська область (Білопілля, Тростянець), Донецька область (Курахове, Добропілля, Слов'янськ)⁴⁸. **Таким чином, незважаючи на організаційні ризики, вже зараз, не очікуючи післявоєнного відновлення, необхідно підтримувати відновлення громадських мереж моніторингу якості повітря у громадах східних та південних областей України.**

⁴⁶ Жителі Маріуполя, Запоріжжя та Кривого Рогу провели акцію з вимогою зменшити промислові викиди у містах. 01.10.2018. ГО Центр екологічних ініціатив «Екодія». [URL](#)

⁴⁷ У Запоріжжі тисячі городян вийшли на акцію за чисте повітря. 19.09.2020. Радіо Свобода. [URL](#)

⁴⁸ За даними мапи: Станція моніторингу якості повітря. Екозагроза. Офіційний ресурс Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. 2024. [URL](#) (станом на січень 2024 року)



49

ТРАНСФОРМАЦІЯ

СЕРВІСІВ ГРОМАДСЬКИХ МЕРЕЖ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ В УМОВАХ ВІЙНИ В УКРАЇНІ

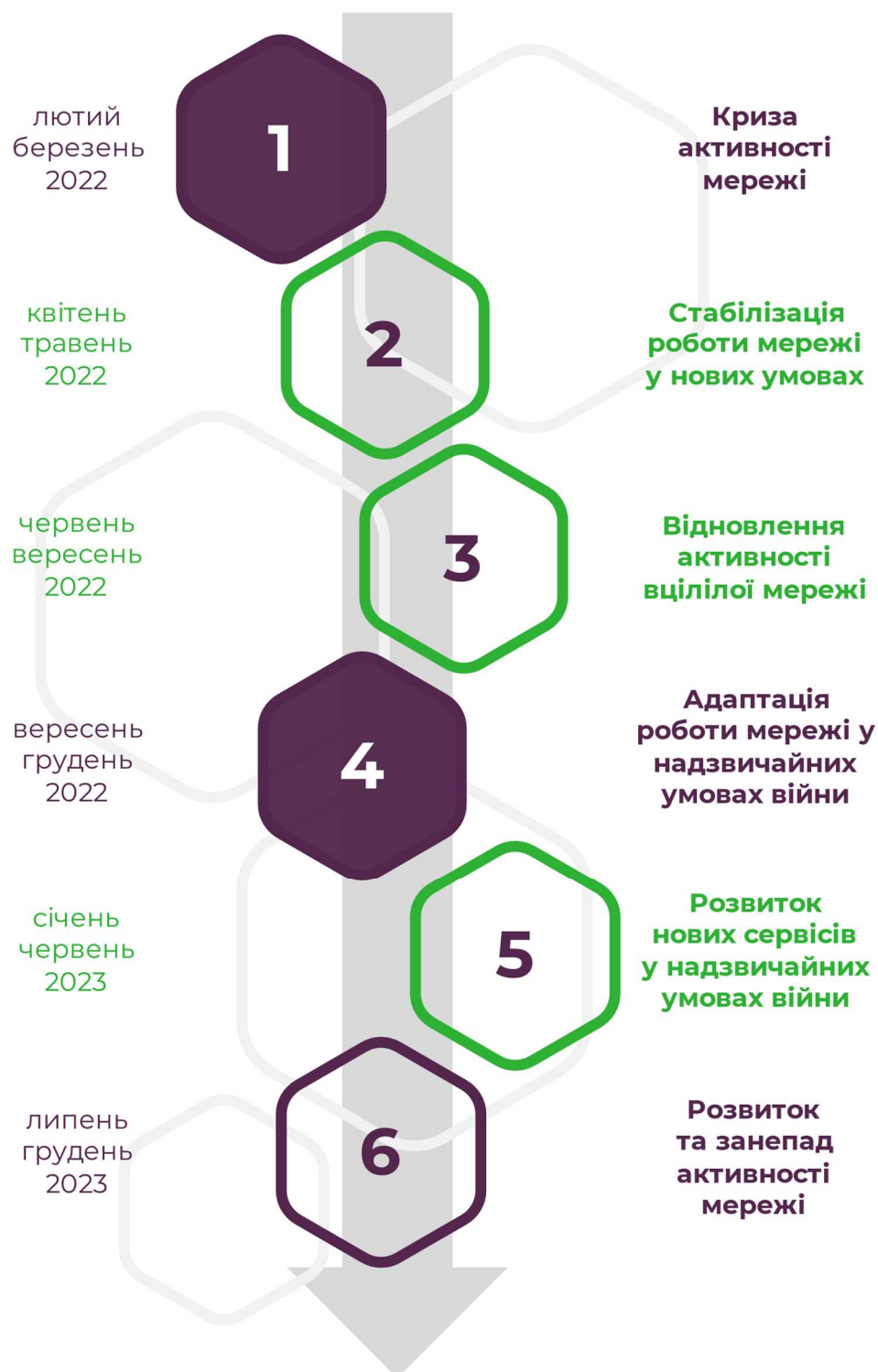
У добу війни 2022-2023 років розвиток та трансформація громадських мереж моніторингу якості повітря в Україні формувалася не тільки характером, локацією та інтенсивністю ведення воєнних дій. Соціальна реакція на воєнні дії, дезінформація та ІПСО ворога, технічна готовність мереж до роботи у надзвичайних умовах – все це подекуди чинило більший вплив на розвиток мереж та їх сервісів, ніж безпосередні воєнні дії. Аналізуючи дані розвитку та поширення громадських мереж моніторингу (які наведені у попередньому розділі) у 2022-2023 роках можна виділити 6 специфічних періодів розвитку мереж громадського моніторингу якості повітря в Україні (див. рис. 3.1). Ці періоди сформовані комбінацією чинників, що змінили як технічну, так і соціально-комунікаційну складові основних мереж громадського моніторингу якості повітря в Україні:

- (1) Гібридний характер ведення воєнних дій
- (2) Обмеження доступу до інформації
- (3) Поширення дезінформації та ІПСО про екологічну безпеку
- (4) Терористична тактика ворога
- (5) Окупація територій та безпека користувачів
- (6) Атаки про об'єктах інфраструктури
- (7) Захоплення об'єктів ядерної енергетики
- (8) Погрози застосування ядерної зброї
- (9) Повідомлення про застосування хімічно активної зброї
- (10) Зміна загальних національних пріоритетів суспільства

49 Колаж, використана графічна цитата, світлина: Запорізька АЕС перейшла в режим блекауту: запасу палива в генераторах вистачить на 10 діб. АрміяInform, Міністерство оборони України. 2024. [URL](#)

Рисунок 3.1

Етапи змін і трансформації громадського моніторингу якості повітря в Україні



Зазначені на рис. 3.1 умовні періоди водночас пов'язані зі змінами масштабу та характеру воєнних дій на території громад, та зі змінами у пріоритетів і особливостей розвитку громадянського суспільства. Останнє має домінуючий вплив. Це пов'язано із тим, що громадські мережі моніторингу якості повітря в Україні мають горизонтальну організаційну структуру та, в першу чергу, спираються на низові громадські ініціативи на локальному рівні.

24 лютого – 30 березня 2022 року

Контекст. Початок широкомасштабного воєнного вторгнення. Період активних воєнних дій та просування ворожих військ. Окупація значних територій України. Окупація особливо небезпечних екологічних об'єктів (Запорізька АЕС, Чорнобильська зона відчуження). Період невизначеності та евакуації (вимушеного переселення) населення.

Наслідки для мереж моніторингу. Критичний спад активності мережі моніторингу. Фізичне знищення або відключення станцій моніторингу на територіях активних воєнних дій та окупованих територіях.

Квітень – травень 2022 року

Контекст. Активна мобілізація ресурсів населення в Україні. Період активних воєнних дій та часткової деокупації територій України (північ України, «Харківський напрям»). Посилення воєнних дій на півдні України. Формування нарративу «хімічної та радіаційної загрози».

Наслідки для мереж моніторингу. Відновлення активності мережі моніторингу у північних, центральних та західних областях України. Формування соціального запиту на моніторинг параметрів хімічної та радіаційної безпеки. Формування нових стратегій розвитку мереж у короткостроковій перспективі. Залучення нових партнерів та користувачів. Трансляція результатів громадського моніторингу у системі «ЕкоЗагроза» Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України.

Червень – вересень 2022 року

Контекст. Активна мобілізація ресурсів населення в Україні. Період активних воєнних дій, зміна «театру бойових дій» та часткова деокупація територій України. Загострення воєнних дій на півдні та сході України. Період часткового повернення вимушено переселеного населення у рідні громади.

Наслідки для мережі моніторингу. Стабілізація активності мережі моніторингу на неокупованих територіях України. Поширення мереж громадського моніторингу у нових (нетипових) регіонах – переважно у західні та центральні області України. Стабільне збільшення кількості встановлених та активних станцій моніторингу. Активне встановлення нових станцій моніторингу з розширеними функціональними можливостями (моніторинг параметрів хімічної та радіаційної безпеки). Зміна пріоритетів діяльності партнерів громадських мереж моніторингу якості повітря.

Жовтень 2022 – січень 2023 року

Контекст. Виснаження ресурсів у населення в Україні. Період активних воєнних дій, різкі зміни «театру бойових дій» та часткова деокупація територій України (Херсонська, Миколаївська, Харківська, Сумська, Луганська області). Формування у ворога тактики «енергетичного та інфраструктурного терору». Загострення воєнних дій на півдні та сході України. Період часткового повернення вимушено переселеного населення з евакуації у північні та центральні області. Посилення евакуації (вимушеного переселення) населення з південних та східних регіонів України. Новий період невизначеності. Посилення соціального запиту на моніторинг параметрів радіаційної безпеки.

Наслідки для мережі моніторингу. Пошкодження, відключення та зменшення активності мережі моніторингу у всіх регіонах України (в першу чергу через пошкодження та нестабільну роботу енергомережі України). Поширення станцій моніторингу з розширеними функціональними можливостями (моніторинг радіаційної безпеки). Зміна пріоритетів діяльності партнерів громадських мереж моніторингу якості повітря.

Лютий 2023 – червень 2023 року

Контекст. Виснаження ресурсів у населення в Україні. Погрози застосування ядерної зброї. Посилення соціального запиту на моніторинг параметрів радіаційної безпеки. Зміна пріоритетів фінансування соціальних громадських ініціатив.

Наслідки для мережі моніторингу. Запуск нових та розширених сервісів інформування про якість повітря, хімічну та радіаційну безпеку. Часткове відновлення мереж громадського моніторингу у східних та південних областях України. Стабілізація роботи мереж моніторингу, повернення показників активності станцій до періоду січня 2022 року. Поширення станцій моніторингу з розширеними функціональними можливостями (моніторинг радіаційної безпеки). Зміна пріоритетів діяльності партнерів громадських мереж моніторингу якості повітря.

Липень 2023 – грудень 2023 року⁵⁰

Контекст. Виснаження ресурсів у населення в Україні. Погрози застосування ядерної зброї. Посилення соціального запиту на моніторинг параметрів радіаційної безпеки. Зміна пріоритетів фінансування соціальних громадських ініціатив.

Наслідки для мережі моніторингу. Ріст кількості нових інсталяцій станцій громадського моніторингу якості повітря. Запуск нових та розширених сервісів аналізу ретроспективних даних про якість повітря. Дискусії про нормативне визнання результатів громадського моніторингу. Поширення станцій моніторингу з розширеними функціональними можливостями (моніторинг радіаційної безпеки). Зміна пріоритетів діяльності партнерів громадських мереж моніторингу якості повітря.

3.1 Оцінка технічного, організаційного та сервісного розвитку

У 2022-2023 роках ініціативи громадського моніторингу якості повітря в Україні зіткнулися із численними викликами воєнної доби. У цьому дослідженні вирішено проаналізувати ретроспективний вплив цих викликів на технічний, організаційний та сервісний розвиток мереж моніторингу.

Оцінка виконана групою експертів згідно критеріїв AIRLAB^{51,52} (див. табл. 3.1). Так як оригінальна методика AIRLAB потребує широких експериментальних кількісних досліджень (неможливих у сучасних умовах в Україні), ми адаптували критерії та порядок оцінювання до надзвичайних національних умов із урахуванням відомого досвіду оцінки організаційного розвитку громадських ініціатив^{53, 54} а саме:

- **використання номінативної якісної шкали експертної оцінки** кожного критерію (0 балів – відсутність, 1 бал – присутність, 0,5 бала – на випадок незгодженості оцінок залучених експертів);
- **оцінка групою експертів**, що розуміються на особливостях розвитку ініціатив громадського моніторингу якості повітря в Україні, їх сервісах та технічних можливостях, мають досвід розбудови таких мереж та аналізу результатів спостережень (до групи оцінювання залучені експерти спільноти #ECODIIT Українського державного університету

⁵⁰ Зауважуємо, що дизайн цього дослідження обмежений аналізом даних до 01 січня 2024 року

⁵¹ Air LAB Microsensors CHALLENGE. Air LAB. 2023. [URL](#)

⁵² Protocol. Air LAB Microsensors CHALLENGE 2023. Air LAB. revision: 21.07.2023. [URL](#)

⁵³ Оцінки громадянського суспільства: Посібник користувача. Відділення громадянського суспільства. Бюро партнерств. Програма розвитку ООН. Центр врядування в Осло. 2010. 90 с. [URL](#)

⁵⁴ Інструмент самооцінки організаційного потенціалу. ICAP «Єднання». 2022. [URL](#)

науки і технологій, лабораторії ГО «Довкола», центру аналізу даних моніторингу довкілля ГС «Досить труїти Кривий Ріг».

Таблиця 3.1

Критерії експертної оцінки мереж громадського моніторингу якості повітря в Україні

Група критеріїв «Поширення»	Група критеріїв «Функціональність»
критерії експертної оцінки	
Використання населенням Використання ЗМІ Використання ОМС Використання владою Використання академічною спільнотою Одиничні представлення Групові представлення Фонові представлення Об'єктні представлення Політика розміщення	Група мікроклімату Група РМ Група основних газів Група органічних речовин Група токсичних речовин Радіоактивність Шум Стаціонарний форм фактор Мобільний форм фактор Автономний форм фактор
Група критеріїв «Якість даних»	Група критеріїв «Ергономічність»
критерії експертної оцінки	
Модель ЕРА Модель ЕЕА Функції відновлення даних Статистичні зведення даних Інструкції до банку даних Контроль якості (метод А) Контроль якості (метод В) Контроль якості (метод С) Контроль якості (метод D) Політики поширення даних	Встановлення на штатив Швидкий монтаж Швидкий демонтаж Швидке налаштування Застосунок користувача Автономне сховище даних Автономне електропостачання Функціональний модельний ряд Інструкції встановлення Інструкції користувача
Група критеріїв «Вартість»	Група критеріїв «Сервіси»
критерії експертної оцінки	
Ціна до 100 дол. США Ціна до 200 дол. США Ціна до 300 дол. США Ціна до 500 дол. США Партнерська модель Бізнес-модель Модель спільнокошту Технічне обслуговування Безкоштовний інформаційний сервіс Інструкції придбання	Онлайн сервіс інформування Автоматизоване оповіщення Візуалізація даних Візуалізація ретроспективних даних Доступ до ретроспективних даних Доступ API Інструкції із інтерпретації даних Освітня програма для користувачів Технічна підтримка Технічне обслуговування

Експертна оцінка організована у три етапи:

(1) незалежна спеціалізована оцінка під-групою експертів;

- (2) узагальнення та усереднення експертних оцінок за правилом МОК;
 (3) узгодження отриманого результату та пошук значимих змін та аномалій.

Експертні оцінки спираються на предметне вивчення організаційних та технічних документів та даних з публічних джерел: інформаційні сервіси мереж у мобільному та веб форматі, інформація із веб-сайтів та публічних сторінок соціальних мереж громадського моніторингу якості повітря, їх лідерів, розробників та користувачів. Узгоджені результати отриманих експертних оцінок наведені у табл. 3.2 та діаграмах на рис. 3.2.

Таблиця 3.2

Результати експертної оцінки технічного, організаційного та сервісного розвитку мереж громадського моніторингу якості повітря в Україні

Група критеріїв	EcoCity			ЛУН Місто Air			Save Dnipro		
	01.22	03.23	12.23	01.22	03.23	12.23	01.22	03.23	12.23
П Поширення	5	6.5	6	5.5	6	6	4.5	5.5	5.5
Ф Функціональність	7.5	7.5	7	3	3	3	3.5	4.5	4.5
Е Ергономічність	2.5	5	6	4.5	4.5	4.5	4	4.5	5
Д Якість даних	3	5.5	5.5	3.5	3.5	3.5	4.5	4.5	5.5
С Сервіси	5	7	7	7	7	7	6.5	6.5	6.5
В Вартість	7.5	7.5	7.5	7	7	7	7.5	7.5	7.5
	30.5	39	39	30.5	31	31	30.5	33	34.5
			+27%			+2%			+13%

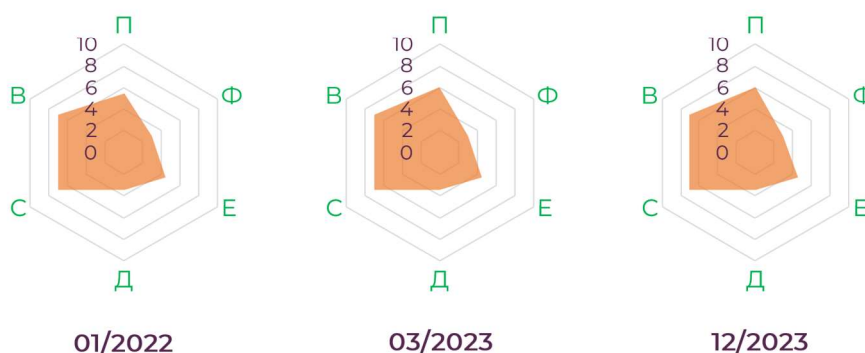
Отримані результати експертних оцінок потребують додаткового застереження. Оригінальна методика AIRLAB надає можливість кількісно оцінити та порівняти мережі та інструменти громадського моніторингу якості повітря у технічному, організаційному або сервісному плані. Проте дизайн цього дослідження не дозволяє отримати кваліфіковані кількісні результати оцінок. **У використаній нами адаптації методики AIRLAB ми можемо надійно оцінити тільки факт наявності або відсутності того чи іншого якісного параметру організаційного розвитку мереж громадського моніторингу якості повітря** (без деталізації та ранжування цього параметру за кількісною шкалою). Отримані результати слід трактувати як якісну оцінку якісних критеріїв розвитку. Саме тому, порівняння отриманих результатів для різних мереж громадського моніторингу між собою не є надійними (так як наявність того чи іншого сервісу чи критерію не обов'язково кількісно відображує його порівняльну якість).

Рисунок 3.2

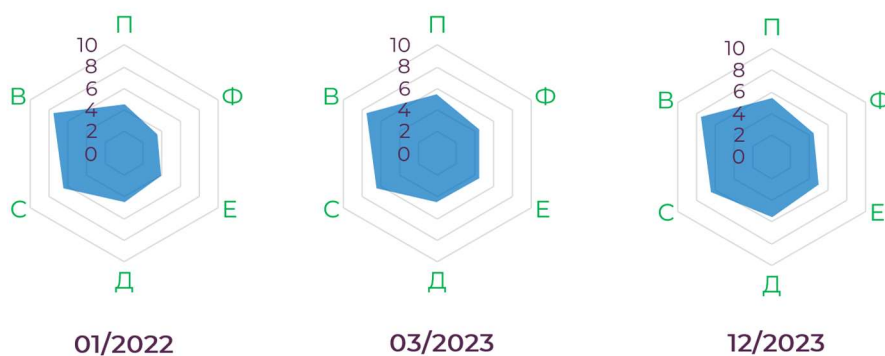
Результати оцінки розвитку
мережі громадського моніторингу якості повітря Eco City



Результати оцінки розвитку
мережі громадського моніторингу якості повітря ЛУН Місто Air



Результати оцінки розвитку
мережі громадського моніторингу якості повітря Save Dnipro



Якісна бальна оцінка за групами критеріїв розвитку сервісів громадського моніторингу якості повітря Air LAB:

Позначення груп критеріїв експертної оцінки: **П** – Поширення; **Ф** – Функціональність; **Е** – Ергономічність; **Д** – Якість даних; **С** – Сервіси; **В** – Вартість

Аналізуючи дані, наведені у табл. 3.2 та на рис. 3.2, можна дійти декількох висновків:

- **усі мережі громадського моніторингу** якості повітря в Україні продемонстрували технічний, організаційний та сервісний розвиток в умовах війни;
- **мережа Eco City** у 2022-2023 роках демонструє розвиток ергономічності інструментів моніторингу та якості наборів даних і наданих послуг для користувачів (в першу чергу завдяки впровадженню Українського індексу якості повітря UAQI⁵⁵, частковому впровадженню Комунікаційної стратегії Центру громадського здоров'я МОЗ України⁵⁶, розширення програми моніторингу радіаційної та хімічної загрози, а також запуску сервісу «Кабінет дослідника»⁵⁷);
- **мережа ЛУН Місто Air** продемонструвала активний розвиток у поширенні мережі та відповідного розширення сервісів інформування населення про якість повітря у містах західних областей України (ця мережа демонструє найбільш сталі показники розвитку у широкій ретроспективі);
- **мережа Save Dnipro** продемонструвала розвиток поширення та збільшення ергономічності та функціональності інструментів моніторингу і, відповідно, розвиток сервісів інформування населення (в першу чергу завдяки агрегації даних державного радіаційного моніторингу⁵⁸, розвитку суб-мережі громадського моніторингу радіаційного фону⁵⁹ та активній стратегії поширення інформації, наприклад кооперації із сервісом DeepState Map⁶⁰);

Найвиразніший розвиток усі досліджені мережі громадського моніторингу демонструють за групами критеріїв «Поширення», «Ергономічність» та «Сервіси». Така структура розвитку не прямо демонструє адаптацію ініціатив громадського моніторингу якості повітря до нових умов та обставин воєнної доби в Україні. Далі, на прикладах змін сервісу інформування населення, ми продемонструємо цю адаптацію.

⁵⁵ Radiation and Smog Alarm. Настанови та принципи оповіщення населення про якість повітря, радіаційну та хімічну небезпеку / під заг. ред. М. Л. Сорока. Прага. Arnika, 2022. 58 с. [DOI](#):

⁵⁶ Комунікаційна стратегія з попередження неінфекційних захворювань в Україні на 2023-2030 роки. ДУ «Центр громадського здоров'я МОЗ України». 2023. Діємо для здоров'я. [URL](#)

⁵⁷ Кабінет дослідника якості повітря України. Українська мережа громадського моніторингу якості повітря Eco City. ГО «Фрі Ардуіно». м. Івано-Франківськ. 2023. [URL](#)

⁵⁸ Платформи. SaveEcoBot. ГО «Збережи Дніпро». 2023. [URL](#)

⁵⁹ SaveDnipro & uRADMonitor. Платформи. SaveEcoBot. ГО «Збережи Дніпро». 2023. [URL](#)

⁶⁰ DeepState Map. Сервісний шар γ-Радіація. 2023. [URL](#)

3.2 Розвиток сервісів громадського моніторингу якості повітря

У 2022-2023 роках ініціативи, що розвивають громадський та альтернативний моніторинг довкілля, активно трансформували та розвивали сервіси інформування населення та зацікавлених сторін⁶¹. У цьому пункті наведені приклади таких трансформацій, які підтверджують технічний, організаційний та сервісний розвиток мереж громадського моніторингу якості повітря в Україні.

ГІБРИДНИЙ ХАРАКТЕР ВЕДЕННЯ ВОЄННИХ ДІЙ, ІПСО

2022-2023 рік характерний численими ІПСО та поширенням панічних настроїв на основі екологічної тематики, наприклад: «вибухи азоту», «холера у Маріуполі», «трупна отрута», «вибух аміакопроводу», «фосфорні бомби», «атака хлором», «радіація у Чорнобилі», «пожежа на Запорізькій АЕС» та інші. Ця ворожа активність сформувала додатковий інформаційний запит як серед населення, так і серед ЗМІ. Це дозволило підтримувати фокус інформаційної уваги довкола теми забруднення повітря та забруднення довкілля загалом. Цей інформаційний запит допоміг громадським мережам моніторингу просувати наявні та формувати нові інформаційні сервіси, а також залучати додаткові ресурси для розвитку та поширення мережі. Серед нових сервісів слід навести такі приклади:

- **інформаційна дошка інформування** про якість повітря за різними складовими Індексу якості повітря від мережі Eco City;
- **щотижневі дайджести інформації** про якість та безпечність повітря «Що по повітрю?» від команди експертів програми «Чисте повітря для України»⁶²;
- **комунікація про загрози** у мобільному застосунку «Дихай Дніпропетровщино»⁶³;
- **фахові наукові дослідження**, що спростовують поширене «радіаційне ІПСО» довкола окупованої Запорізької АЕС⁶⁴.

⁶¹ Громадський контроль. Способи захисту навколишнього середовища та підвищення якості життя: Policy Paper. м. Кривий Ріг: ГС«ДКТР». 2024 р. 40 с. [DOI](#)

⁶² Що по повітрю? Щотижневий звіт про якість повітря. Програма «Чисте повітря для України. Arnika. 2023. [URL](#)

⁶³ Дихай Дніпропетровщино. Мобільний застосунок. ГС «ДКТР». 2023. [URL](#)

⁶⁴ Радіаційна безпека. Потужність гамма-радіоактивності у атмосферному повітрі південних областей України за даними громадського моніторингу: CaseStudy. Ю. Байлюк, А. Амбросова, М. Тихоступ та інші. ГС «ДКТР». 2023 р. 20 с. [DOI](#)

ТЕРОРИСТИЧНА ТАКТИКА ВОРОГА, ОКУПАЦІЯ ТЕРИТОРІЙ ТА БЕЗПЕКА КОРИСТУВАЧІВ

Терор, переслідування громадян та активістів на окупованих територіях, практика інформаційного вакууму на окупованих територіях та інші чинники сформували новий запит на «конфіденційність» серед власників та розпорядників станцій моніторингу. Цей нетиповий запит був реалізований для користувачів мережі Eco City⁶⁵ шляхом запровадження спеціальних функцій «Приховати з публічної карти» або «Умовно перенесена точка моніторингу». З травня 2022 року 19 користувачів скористалися цими функціями та 38 станцій набули статусу «Умовно перенесена точка моніторингу». Впровадження цих спеціальних функцій дозволило убезпечити активістів та волонтерів без втрати результатів спостережень – особливо на територіях у зоні ризику (Херсонська, Сумська, Донецька, Дніпропетровська, Запорізька області).

АТАКИ ПРО ОБ'ЄКТАХ ІНФРАСТРУКТУРИ

Ракетні та артилерійські обстріли баз паливно-мастильних матеріалів, складів, промислових хімічних об'єктів, інфраструктури транспорту небезпечних вантажів та природних екосистем призвели до значного локального забруднення атмосферного повітря (в першу чергу – викидами від неконтрольованого горіння). Це сформувало додатковий запит на моніторинг якості та безпечності повітря. Завдяки цьому частина органів місцевого самоврядування використали дані мереж громадського моніторингу якості повітря для інформування громадян⁶⁶ на офіційних майданчиках територіальних громад^{67,68}. Розпорядник мережі громадського моніторингу якості повітря Save Dnipro започаткував публікацію щогодинного індексу якості атмосферного повітря для дрібнодисперсного пилу фракції 2.5 мікрон в населених пунктах України у форматі набору відкритих даних⁶⁹.

⁶⁵ У нас відсутня інформація про те, що користувачі інших мереж громадського моніторингу якості повітря можуть прибрати (приховати) локацію своєї станції моніторингу, або перенести її відображення в умовну безпечну точку.

⁶⁶ Е-Тернопіль. Мобільний застосунок. Тернопільська міська рада. 2022. [URL](#)

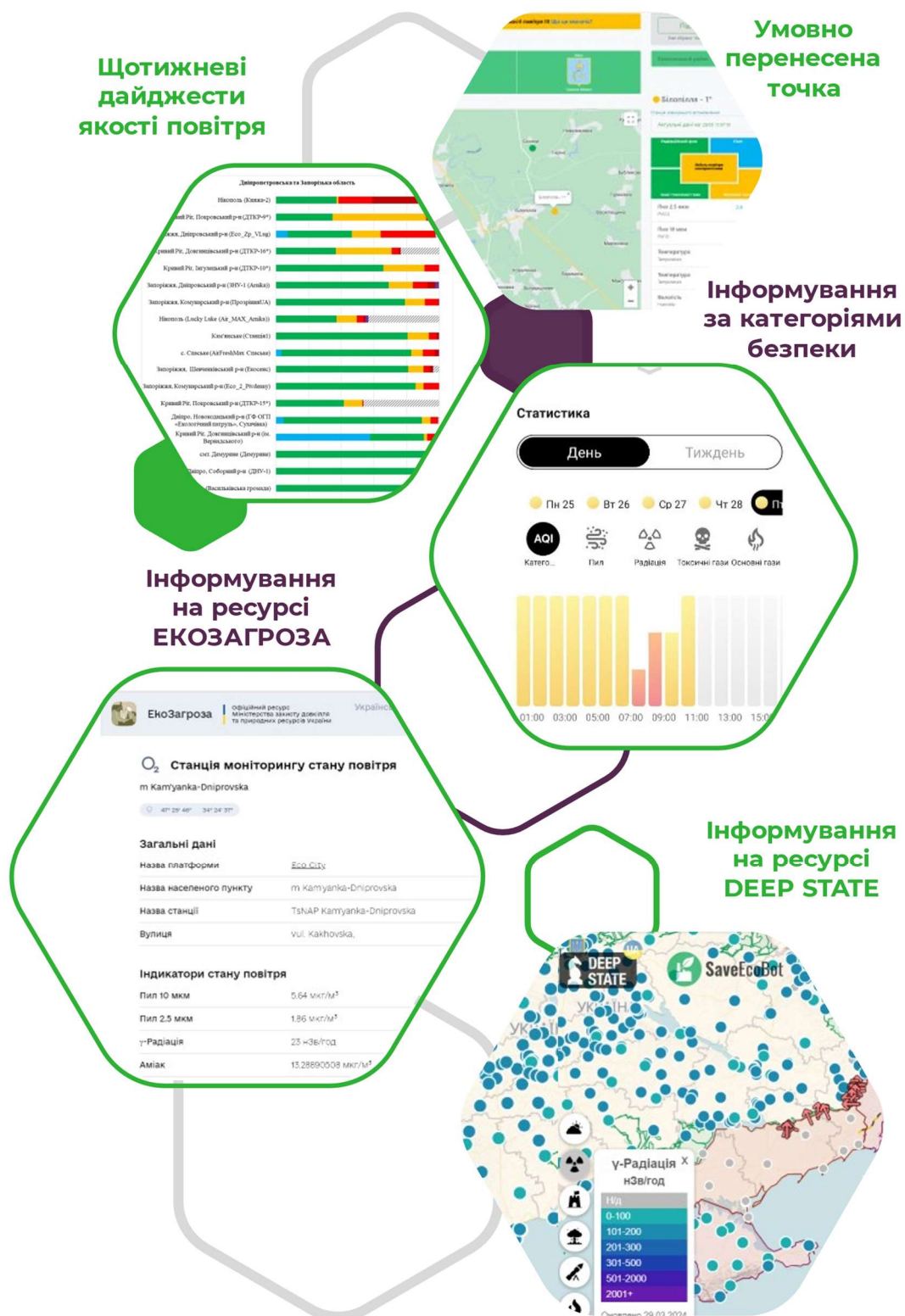
⁶⁷ Показники стану атмосферного повітря м. Вінниця: набір даних. Єдиний державний веб-портал відкритих даних. Міністерство цифрової трансформації України. 2023. [URL](#)

⁶⁸ Стан якості повітря в місті Дубно Рівненської області набір даних. Дубенська міська рада. Єдиний державний веб-портал відкритих даних. Міністерство цифрової трансформації України. 2023. [URL](#)

⁶⁹ Щогодинний індекс якості атмосферного повітря для дрібнодисперсного пилу фракції 2.5 мікронів в населених пунктах України: набір даних. Громадська організація «Збережи Дніпро». Єдиний державний веб-портал відкритих даних. Міністерство цифрової трансформації України. [URL](#)

Рисунок 3.3⁷⁰

Нові сервіси мереж громадського моніторингу якості повітря в Україні



⁷⁰ Колаж на основі світлин, графічні цитати, знятки з екрана. Посилання на першоджерела наведені у Переліку використаних джерел інформації наприкінці цього звіту.

ЗАХОПЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ЯДЕРНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ, ПОГРОЗИ ЗАСТОСУВАННЯ ЯДЕРНОЇ ЗБРОЇ

Ця війна від початку повномасштабного вторгнення супроводжується «ядерними погрозами». Окупація Чорнобильської зони відчуження та Запорізької АЕС⁷¹, ракетні атаки поблизу Південноукраїнської та Хмельницької АЕС, пошкодження дослідного ядерного об'єкту у м. Харків – все це сформувало серед населення, ЗМІ та органів місцевого самоврядування новий запит на моніторинг радіаційної безпеки в Україні. Частково цьому сприяла державницька позиція, що обмежила публічний доступ до результатів онлайн-моніторингу радіаційного фону у першому півріччі 2022 року.

Громадські станції радіаційного моніторингу відіграли значну роль у боротьбі з ворожими ІПСО на тему «радіаційної загрози». У 2022 році на окупованих територіях Запорізької та Херсонської областей (як приклад, м. Енергодар, м. Херсон) громадські станції моніторингу були єдиним джерелом інформації радіаційного моніторингу онлайн. Досягненню поширення практик громадського радіаційного моніторингу сприяла інтеграція та співпраця із Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів України через систему «ЕкоЗагроза». У 2023 році розпорядник мережі громадського моніторингу якості повітря Save Dnipro інтегрував дані громадського та державного моніторингу радіаційної загрози у мапи системи DEEP STATE⁷².

ПОВІДОМЛЕННЯ ПРО ЗАСТОСУВАННЯ ХІМІЧНОЇ ЗБРОЇ

Числені інформаційні повідомлення про застосування «фосфорних бомб», снарядів з пірометалевою магнієвою сумішшю, аміаку, хлору тощо сформували запит на спеціальну розширену програму моніторингу вмісту токсичних сполук у повітрі. У першому півріччі 2022 року мережа Eco City розширила функціональні можливості громадського моніторингу якості повітря нетиповими компонентами – аміак, хлор, фосфін, займисті гази.

У цих умовах команда розробників мережі Eco City розробила особливі модифікації станцій громадського моніторингу радіаційної та хімічної загрози (див. рис. 3.4). Ці станції активно поширювалися у другому півріччі 2022 року та першому півріччі 2023 року серед громад Сумської, Харківської, Донецької, Волинської, Вінницької, Дніпропетровської та Запорізької

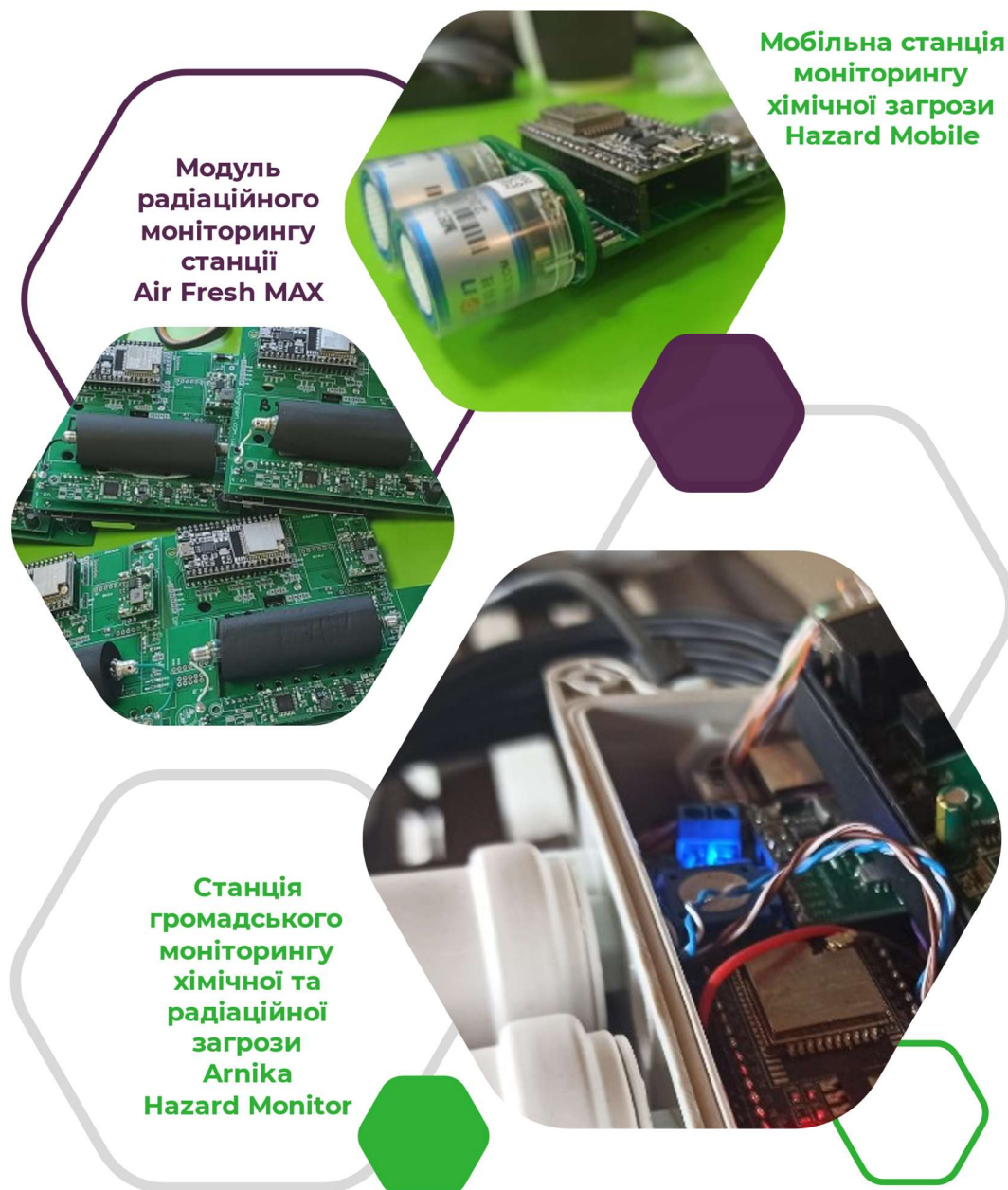
⁷¹ Криза на Запорізькій АЕС. Вікіпедія. Вільна енциклопедія. Wikimedia. 2023. [URL](#)

⁷² DeepState Map. Сервісний шар γ-Радіація. 2023. [URL](#)

областей^{73, 74, 75} за підтримки міжнародної програми «Чисте повітря для України»⁷⁶ та ініціатив Фонду Східної Європи.

Рисунок 3.4⁷⁷

Нові модифікації станцій громадського моніторингу хімічної та радіаційної загрози від команди мережі Eco City



⁷³ Станція моніторингу якості повітря із додатковим сенсором радіаційного фону. Солонянська громада. смт Солоне. 2023. [URL](#)

⁷⁴ Вінниця отримала від міжнародних партнерів ще два комплекти дослідного обладнання для екомоніторингу повітря. Вінницька міська рада. м. Вінниця. [URL](#)

⁷⁵ У Любешівській громаді встановлять станції моніторингу якості повітря. Любешівська селищна рада територіальної громади. смт. Любешів. 27.12.2022. [URL](#)

⁷⁶ Кропивницький офіційно приєднався до міжнародної програми «Чисте повітря для України». Інформаційне повідомлення. Чисте повітря для України. Arnika. 2022. [URL](#)

⁷⁷ Колаж на основі світлин автора.

3.3 Розвиток мережі громадських дослідників якості повітря

Розвиток ініціатив громадського моніторингу довкілля став можливим завдяки децентралізації та залученню тисяч громадян та організацій громадянського суспільства, органів місцевого самоврядування, наукових інституцій та ЗМІ. Громадські ініціативи моніторингу якості повітря стали причиною змін в екологічній та інформаційній політиці України. За п'ять останніх років активісти та волонтери, залучені до громадського моніторингу, перейшли від загальної дискусії про зміни державної системи моніторингу до поширення практики Європейського індексу якості повітря⁷⁸ та комплексного дослідження^{79, 80} та інформування⁸¹ громадян про екологічну безпеку у громаді. На прикладі України ми бачимо, як справджуються прогнози Європейської агенції охорони довкілля⁸² та все більше людей звертаються до цих ініціатив у пошуках актуальної інформації про якість повітря. **Громадський моніторинг якості повітря трансформувалася із проєктів з екологічної безпеки в особливу форму загальнонаціонального соціального, екологічного та дослідницького руху.** Це стало можливим завдяки широким сервісам, які надають мережі громадського моніторингу, та задоволенню запиту громади на актуальну інформацію про екологічну загрозу.

У надзвичайних умовах війни в Україні у громадян сформувався новий запит на аналітичну інформацію про вплив і загрози війни на якість та безпечність повітря. Державна політика «обмеженого доступу до інформації» на тлі масових злочинів окупаційних військ проти довкілля посилила цей запит. У цих умовах у квітні 2023 року був створений новий сервіс «Кабінет дослідника якості повітря»⁸³ – як спеціалізований інструмент аналізу ретроспективних даних громадського моніторингу якості повітря, хімічної та радіаційної загрози. **За 2023 рік до сервісу «Кабінет дослідника» приєдналося 32 авторизованих користувача з 15 областей України, які сформували 492 запити на отримання архівів результатів громадського моніторингу якості повітря⁸⁴** (див. рис. 3.5).

⁷⁸ Radiation and Smog Alarm. Настанови та принципи оповіщення населення про якість повітря, радіаційну та хімічну небезпеку. Арніка. Чисте повітря для України. 2022. [DOI](#)

⁷⁹ Кривий Ріг: якість повітря агломерації за даними міських постів автоматичного спостереження (II півріччя 2023 року). ГС «ДТКР». 2023. [DOI](#)

⁸⁰ Вплив на здоров'я та соціальні витрати, пов'язані із забрудненням повітря у великих містах: Підсумковий звіт. Янні Естілл. UNDP. 17.03.2023. [URL](#)

⁸¹ Вплив воєнних дій на якість повітря в Україні: доповідь Ірини Черниш на Комітеті Верховної Ради України з питань екологічної політики та природокористування. ГО «Збережи Дніпро». 11.11.2022. [URL](#)

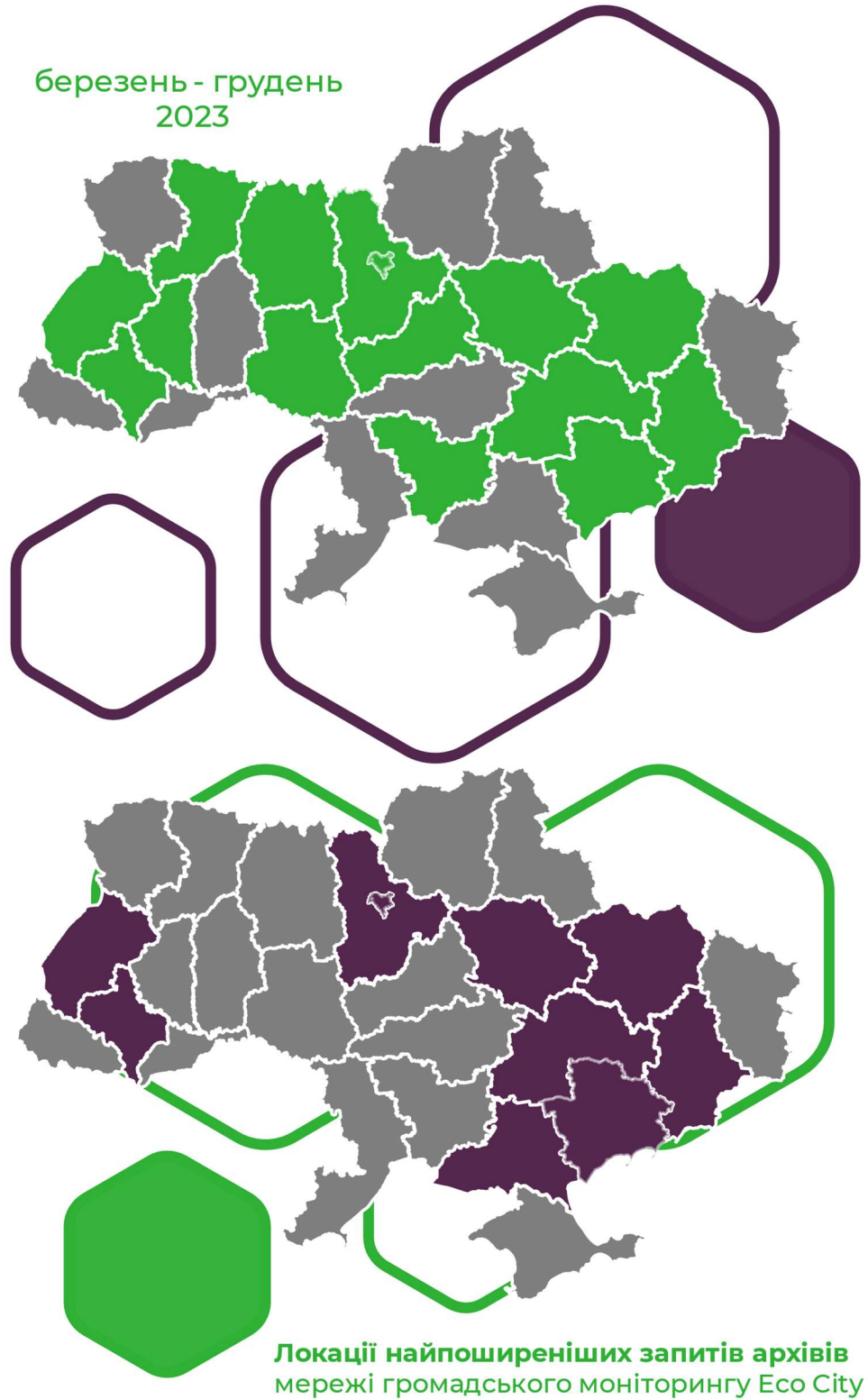
⁸² EEA Report No 19/2019. Assessing air quality through citizen science. [URL](#)

⁸³ Кабінет дослідника якості повітря України. Українська мережа громадського моніторингу якості повітря Eco City. ГО «Фрі Ардуіно». 2023. [URL](#)

⁸⁴ Спільнота громадських дослідників якості повітря України у 2023 році. Вісник мережі підтримки громадських досліджень «Довкола». ГО «Довкола». 2024. Випуск 1. 20 с.

Рисунок 3.5⁸⁵

Мережа дослідників громадського моніторингу якості повітря в Україні



85 Зелена книга громадського моніторингу довкілля: Study Case. ГС «ДКТР». 2023. 40 с. [URL](#)

Зараз в Україні формується нова спільнота у складі мережі громадських дослідників якості повітря України: 7 громадських організацій, 8 навчальних закладів та академічних спільнот, 6 незалежних дослідників та 4 еко-активіста.

За результатами аналізу⁸⁶ у 2023 році найактивніше дослідники цікавились архівами моніторингу якості повітря та радіаційного фону областей на лінії розмежування та активних воєнних дій (схід України). Лідери за кількістю запитів на отримання інформації архівів громадського моніторингу – Дніпропетровська, Донецька та Запорізька області). Серед найпоширеніших параметрів моніторингу, що цікавили дослідників у 2023 році: результати моніторингу радіаційного фону, дрібнодисперсного пилу фракцій до 2.5 мкм та до 10 мкм, азоту діоксиду та летких органічних сполук. Ці дані не прямо свідчать про значний запит серед фахової та академічної спільнот на результати громадського моніторингу якості повітря в Україні⁸⁷.

У добу війни в Україні популярність цього нового сервісу громадського моніторингу якості повітря пов'язана із комбінацією декількох чинників:

- **значний запит на ретроспективну інформацію** про стан та якість повітря в умовах активних воєнних дій та терористичних атак РФ на цивільну інфраструктуру та об'єкти з високим ризиком екологічної небезпеки;
- **здатність надати узагальнену інформацію про 25 фізичних та хімічних параметри**, що формують якість та безпечність атмосферного повітря на території громад України у широкому ретроспективному періоді від 2019 року (банк даних спирається на результати спостережень станцій громадського моніторингу мережі Eco City, а також містить узагальнені результати спостережень партнерів: Sensor.community (Luftdaten), ЛУН Micro Air, Save Dnipro⁸⁸).
- **можливості формування архівів даних із різноманітною конфігурацією** локації, ретроспективного періоду, параметрів моніторингу та масштабу усереднення результатів, що дозволяє дослідникам використовувати як традиційні (тривіальні) методики аналізу, так і сучасні моделі оцінки ризику для здоров'я населення ВООЗ (наприклад: AirQ+⁸⁹).

⁸⁶ Зелена книга громадського моніторингу довкілля: Study Case. ГС «ДКТР». 2023. 40 с. [URL](#)

⁸⁷ У II половині 2023 року на сайті SaveEcoBot запрацювали подібні до «Кабінету дослідника якості повітря» за метою та функціями інструменти «Якість повітря в населених пунктах України» ([URL](#)) та «Стан радіаційного фону в населених пунктах України» ([URL](#)).

⁸⁸ Банк даних містить дані результатів моніторингу для періодів партнерської взаємодії мереж громадського моніторингу якості повітря в Україні та обміну цими результатами

⁸⁹ AirQ+: software tool for health risk assessment of air pollution. WHO. 2022. [URL](#)



ЗАГРОЗИ

⁹⁰ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ГРОМАДСЬКИХ ІНІЦІАТИВ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ В УМОВАХ ВІЙНИ

Незважаючи на успіхи та розширення сервісу та функціональних можливостей, у 2022-2023 роках громадські мережі моніторингу якості повітря в Україні були змушені згорнути або призупинити на невизначений термін важливі складові діяльності. Як приклад, після початку воєнних дій команда найбільшої за чисельністю та кількістю сервісів мережі громадського моніторингу якості повітря Eco City⁹¹ була вимушена призупинити або відмовитися від стратегічних планів розвитку:

- призупинені метрологічні дослідження інструментів громадського моніторингу та «колокаційний експеримент», розпочатий у 2021 році;
- призупинено на невизначений строк розбудову системи громадського моніторингу якості повітря в «умовно чистих точках»;
- скорочена програма технічної підтримки та технічного обслуговування станцій громадського моніторингу;
- перенесено впровадження системи «Кабінет дослідника»⁹² та програми співпраці з академічними спільнотами;
- призупинена програма інвентаризації мережі та підтвердження місць встановлення станцій громадського моніторингу.

Зміна пріоритетів (як серед запитів користувачів, так і серед пропозицій донорів) під час війни обмежує ресурси, які можна виділити на виконання «другорядних» та «малозначимих» з позиції користувача завдань – інституційний розвиток, метрологічне забезпечення, технічна підтримка,

⁹⁰ Колаж, використана графічна цитата: світлина вцілілої після ракетного обстрілу станції громадського моніторингу якості повітря мережі Eco City. Світлина надана волонтером, власником станції. Валерій Круковець, м. Харків, Україна, 2022

⁹¹ Засновано на результатах фокус-інтерв'ю із Олексієм Трелевським, засновником та куратором мережі Eco City, вересень 2023, м. Івано-Франківськ.

⁹² Цей сервіс розпочав роботу лише у квітні 2023 року.

професійний розвиток. Проте без реалізації цих завдань система моніторингу втрачає сталість розвитку та може зникнути у довгостроковій перспективі.

Аналіз досвіду 2022 року дозволив виділити п'ять основних загроз розвитку та стабільної роботи станцій громадського моніторингу якості повітря:

- **фізичне пошкодження або знищення** станції моніторингу;
- **відсутність електропостачання** та зв'язку у місці встановлення станції;
- **вимушене переселення** власника або розпорядника станції;
- **зміна пріоритетів** (втрата інтересу) користувача станції;
- **технічна несправність** (поломка) станції.

Останні два ризики були притаманні громадським мережам моніторингу якості повітря у минулі роки. Втрата інтересу користувача та технічна несправність станції моніторингу – це найпоширеніші причини довготривалого відключення станції моніторингу у 2020 та 2021 роках. Саме ці ризики формують середній «життєвий цикл активності» станції на рівні 7-9 місяців.

ФІЗИЧНЕ ПОШКОДЖЕННЯ СТАНЦІЙ МОНІТОРИНГУ

Проте воєнна доба сформувала три нові загрози, що стали пріоритетними у 2022-2023 роках. Вплив цих загроз можна відстежити за змінами активності станцій моніторингу (див. рис. 2.6 у розділі 2). Ці ризики є очікуваними під час війни. На прикладі історії волонтера громадського моніторингу з м. Харків⁹³ (рисунок, який було використано у колажі на початку цього розділу) можна побачити, що фізичне пошкодження будівлі встановлення (після ракетної або артилерійської атаки тощо) унеможлиблює подальшу експлуатацію станції моніторингу. Навіть за умови збереження самої станції – вона не може виконувати своєї функції.

Наведений приклад додатково демонструє вплив ризику вимушеного переселення власника. Після початку активних воєнних дій родина активіста евакуювалась в іншу область, проте станція моніторингу продовжувала працювати та передавати результати спостережень. У квітні, після обстрілу та пошкодження будинку станція була виключена з мережі моніторингу. У травні власник станції зміг приїхати до пошкодженого будинку та зняв вцілілу станцію, аби встановити її у новому місці його тимчасово переміщення. Через різні обставини, встановити та під'єднати до

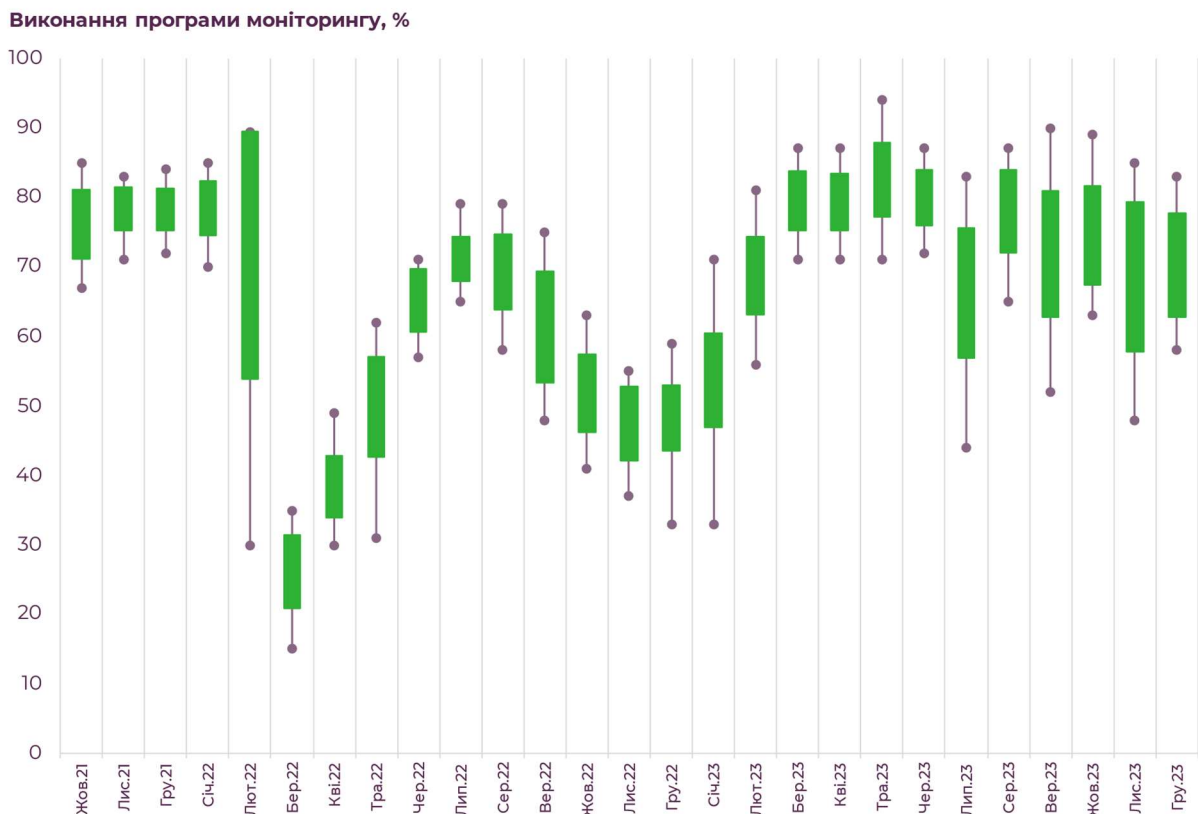
⁹³ Пошкоджені, та не зламані: Есocity на війні. Чисте повітря для України. Arnika. 2022. [URL](#)

мережі власник станції зміг тільки у вересні. Ця історія стала прикладом «незламності» користувачів та волонтерів мережі Eco City та руху громадського моніторингу якості повітря в Україні.

ВТРАТА СТАБІЛЬНОСТІ РОБОТИ МЕРЕЖІ МОНІТОРИНГУ

Стабільність роботи станцій – це задача максимум для усіх мереж моніторингу якості повітря. Виконання повної програми моніторингу (цілодобовий моніторинг) є необхідністю для оповіщення населення, визначення рівнів та причин забруднення повітря, а також для аналізу шкоди для громадського здоров'я. Згрупований аналіз об'єднаних архівів мереж Eco City у 2022 році (див. рис. 4.1) доводить, що **воєнні дії сильно вплинули на стабільність роботи громадської мережі та повноту виконання програми моніторингу якості повітря.**

Рисунок 4.1



Діаграма впливу воєнних дій на активність роботи станцій Української мережі громадського моніторингу якості повітря Eco City

(точкові маркери позначають мінімальне та максимальне питоме значення виконання програми моніторингу серед сукупності кваліфікованих для аналізу станцій громадського моніторингу, зелена плашка позначає діапазон значень, що відповідає умові $\bar{x} \pm s$)

До 24 лютого 2022 року мережа Eсо City демонструвала стабільність результатів роботи на рівні 75-85% виконання програми моніторингу. В перші місяці від початку повномасштабного воєнного вторгнення мережа виконувала до 50% програми моніторингу. У червні-серпні 2022 року мережа майже відновила «довоєнні» показники стабільності роботи. Проте з вересня 2022 року найбільша в Україні мережа громадського моніторингу якості повітря Eсо City втрачає стабільність роботи. Наприклад, у грудні 2022 року станції моніторингу виконали програму менше ніж на 50 %. Тобто якість повітря для більшої частини часових проміжків місяця невідома⁹⁴. Основна причина цього явища – це відсутність електропостачання та зв'язку у місці встановлення станції.

Від лютого 2023 року спостерігається відновлення стабільності роботи мережі громадського моніторингу якості повітря до рівня січня 2022 року. Це досягається завдяки поширенню мережі та інсталяції нових станцій у нових локаціях, створюючи ілюзію стабільності та повноти виконання програми моніторингу. З липня 2023 року попри значну інсталяцію нових станцій у II півріччі 2023 року збільшується кількість станцій, які не виконують програму моніторингу, або працюють на рівні 50...60 % місячної норми активності.

Додатково цю проблему посилює технічна зношеність та застарілість вцілілих під час війни станцій моніторингу, які експлуатуються понад 2 роки (особливо у Київській, Дніпропетровській, Полтавській, Запорізькій та Харківській областях).

ЗАЛЕЖНІСТЬ ВІД ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ У ГРОМАДІ

Окупаційні війська російської федерації після поразки у боях на Київському та Харківському напрямках вдалися до тактики терористичних атак по об'єктах енергетичної інфраструктури України. З вересня по грудень 2023 року здійснено 10 великих атак⁹⁵, які призвели до відключень електропостачання у всіх регіонах України:

11.09.22: пошкодження Зміївської ТЕС та Харківської ТЕС-5;

10.10.22 по 19.10.22: впровадження практики планових та аварійних відключень електропостачання на території усіх регіонів України;

15.11.22: аварійне відключення електропостачання у всіх регіонах України після серії ракетних атак по інфраструктурі розподілу електроенергії;

⁹⁴ На діаграмі рис. 4.1 наведені усереднені для усіх активних станцій моніторингу у всіх областях України. Ці залежності свідчать про загальний розвиток усієї мережі, проте не можуть сприйматися як результат для окремої адміністративної одиниці або станції моніторингу.

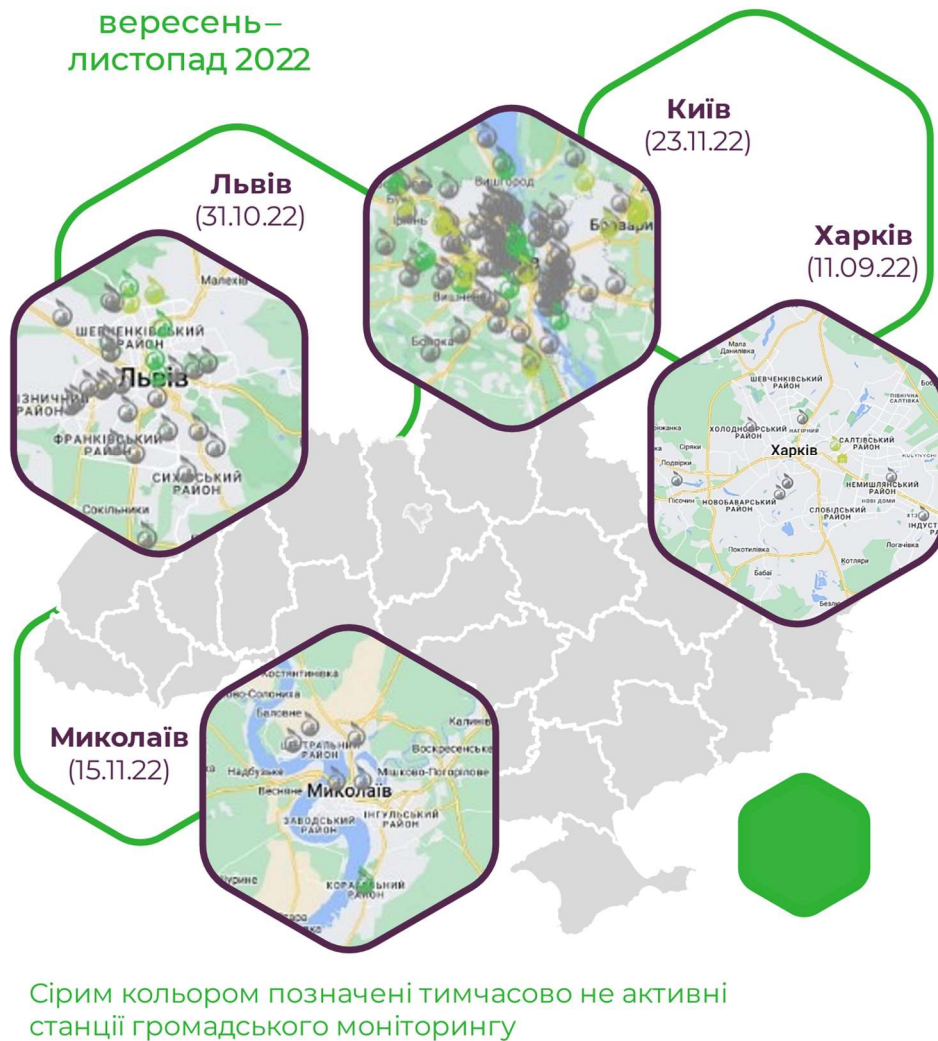
⁹⁵ Удари по об'єктах критичної інфраструктури України під час російсько-української війни. Хронологічний огляд. Вікіпедія. 2023. [URL](#)

23.11.22: «Блекаут в Україні» після серії ракетних обстрілів, що спровокували аварійний захист Рівненської, Хмельницької та Південноукраїнської АЕС.

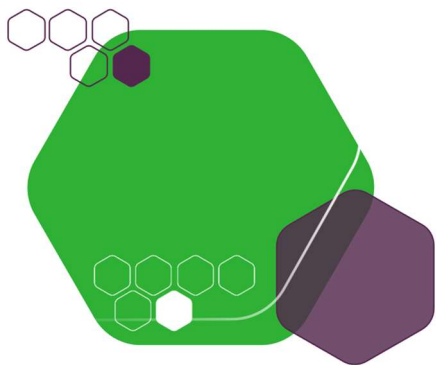
На рис. 4.2 продемонстрований вплив аварійного та планового відключення електропостачання на активність станцій громадського моніторингу якості повітря у різних містах України (на прикладі наслідків масованої атаки на об'єкти енергетичної інфраструктури України восени 2022 року). Мережі громадського моніторингу виявилися вкрай уразливими до чинника «енергетичної безпеки». Це унеможливило інформування населення у найвідповідальніші моменти.

Рисунок 4.2⁹⁶

Залежність мережі громадського моніторингу від енергетичної безпеки у громадах України



⁹⁶ Колаж, використані графічні цитати, знятки з екрану: Карта моніторингу якості повітря. Українська мережа громадського моніторингу якості повітря Eco City. ГО «Фрі Ардуіно». 2022. [URL](#)



ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Від березня 2022 року мережі громадського моніторингу якості повітря в Україні перебувають у перехідному стані організаційної, структурної та сервісної трансформації. Незважаючи на надзвичайні обставини воєнної доби, у 2022-2023 роках усі основні мережі громадського моніторингу якості повітря в Україні зберегли загальну динаміку поширення та збільшили кількість нових станцій громадського моніторингу. На кінець 2023 року загальна чисельність інсталяцій досягла відмітки 1500 станцій. Це досягнення усіх ініціатив та проєктів громадського моніторингу якості повітря в Україні. Кожна станція – це принаймні один волонтер, дослідник чи активіст, який долучився до спільних дій заради «чистого повітря для всіх в Україні». Це свідчить, що **громадський моніторинг якості повітря пройшов трансформацію від проєктів протидії промислому забрудненню до особливої форми загальнонаціонального соціального, екологічного та дослідницького руху в Україні.**

Громадські ініціативи моніторингу якості та безпечності атмосферного повітря під впливом війни відновили поширення та активність із вимушеними територіальними змінами. У 2022-2023 роках сформувалася чітка тенденція «міграції» мереж моніторингу якості повітря у західні області України. Проте прямо зараз станції громадського моніторингу є єдиним онлайн джерелом актуальної інформації про якість повітря, хімічну безпеку та радіаційний фон малих громад сходу та півдня України поблизу лінії фронту та ведення активних воєнних дій. Таким чином, **незважаючи на організаційні ризики, вже зараз, не очікуючи післявоєнного відновлення, необхідно підтримувати відновлення громадських мереж моніторингу якості повітря у громадах східних та південних областей України.** Аналіз запитів дослідників якості повітря та аналітичних публікацій з цієї теми підтверджують цей висновок.

Детальне співставлення кількісних та якісних показників роботи доводить скорочення «життєвого циклу» активної роботи станцій

громадського моніторингу. **Від травня 2023 року станції все менше виконують програму моніторингу, незважаючи на постійне збільшення чисельної їх нових інсталяцій. Таким чином, організаційний розвиток мереж громадського моніторингу якості повітря в Україні втрачає сталість та набуває ознаки «організаційної піраміди».** Мережа ЛУН Місто Air демонструє найбільш сталу модель поширення. Ця сталість забезпечується комбінацією: (1) простоти та надійності конструкції станції, (2) проактивної моделі пошуку та залучення громадян, (3) стабільного джерела фінансування діяльності на принципах розширеної соціальної відповідальності бізнесу.

Суттєвого переосмислення та вдосконалення потребують складові стратегічного планування, секторальної взаємодії та фінансової життєздатності провайдерів мереж громадського моніторингу якості повітря в Україні. **Досвід 2022-2023 років підтверджує розвиток за рахунок мобілізації внутрішніх ресурсів мережі, розвитку сфери нових послуг та адаптації до нових умов доби війни.** Проте у майбутньому слід очікувати посилення дії несприятливих чинників зовнішнього середовища, а саме: зміна пріоритетів у суспільстві, зменшення фінансової життєздатності та спроможності мобілізувати ресурси, зміна структури та ролей партнерства провайдерів громадського моніторингу з іншими НГО, донорськими організаціями та органами влади.

Стрімке поширення мереж моніторингу у 2023 році має тимчасову реакційну природу. Від 2023 року відбулися значні зміни пріоритетів діяльності основних партнерів та донорів громадських мереж моніторингу якості повітря в Україні. Моніторинг довкілля (як операційне природоохоронне завдання протидії промислового забрудненню) поступився пріоритетам «зеленого відновлення» та загальної відбудови України. Нові партнерства (і відповідні ресурси підтримки мереж громадського моніторингу) з вересня 2022 року формуються переважно «радіаційно-хімічним» порядком денним. **Проте мережа громадського моніторингу якості повітря – це не ординарний проєкт чи ініціатива, а складна система, що потребує постійного дослідження, розробки та оновлення інструментів моніторингу, удосконалення засобів поширення інформації та технічної підтримки залучених і нових користувачів.** Без чітких та конкретних кроків підтримки сталості роботи, технічної спроможності та активності станцій мережі громадського моніторингу якості повітря в Україні ризикують повторити досвід мережі Air Pol. Плануючи майбутнє громадського моніторингу якості повітря в Україні потрібно прийняти реальність загрози повного припинення існування мережі громадського моніторингу (як у межах певної території, так і за певним провайдером).

Незважаючи на усі обставини воєнної доби в Україні громадські мережі моніторингу якості повітря «вижили» та адаптувалися до нових запитів користувачів. Результати, наведені у цьому дослідженні, обґрунтовують необхідність підтримки існуючої та відновлення знищеної війною мережі громадського моніторингу якості повітря, особливо у східних та південних областях України. Негативні наслідки перелічених вище загроз організаційного розвитку можливо попередити. Для здійснення цього задуму громадські ініціативи, активісти, розпорядки та донори мають діяти на випередження та сфокусуватися на трьох стратегічних цілях, досягнення яких забезпечить сталий організаційний розвиток мережі громадського моніторингу якості повітря в Україні:



ПІДТРИМКА ДІЮЧОЇ ТА ВІДНОВЛЕННЯ, ЗНИЩЕНОЇ ВІЙНОЮ МЕРЕЖІ, ГРОМАДСЬКОГО МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ

- (1)** Розвиток горизонтальних форм збору коштів на відновлення мережі, практика спільнокошту.
- (2)** Запровадження постійної технічної підтримки користувачів для «нових» станцій моніторингу.
- (3)** Використання практики проактивного залучення громадян та формування «листа очікування» потенційних користувачів.



ФОРМУВАННЯ У КОРИСТУВАЧІВ ДОВІРИ ТА РОЗУМІННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ МОНІТОРИНГУ

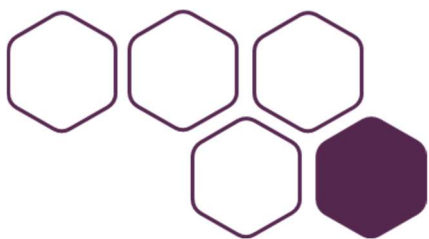
- (1)** Освітні видиво-курси про інтерпретацію результатів моніторингу.
- (2)** Просування готових рішень, що забезпечують впровадження принципу 5x5 ВООЗ (інформаційні дошки, планшетки).

- (3)** Відновлення практики «пакетного встановлення» станцій моніторингу (щонайменше 3 станції на одну локальну громаду).



СУСПІЛЬНЕ, АКАДЕМІЧНЕ ТА НОРМАТИВНЕ ВИЗНАННЯ МЕРЕЖ ГРОМАДСЬКОГО МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ В УКРАЇНІ

- (1)** Публікація технічних політик і процедур мережі.
- (2)** Запровадження єдиного формату баз даних результатів спостережень.
- (3)** Узагальнення та дослідження результатів моніторингу для малих громад, агломерацій та зон, активна публікація та поширення звітів та інформаційної графіки у громадах.



ПЕРЕЛІК

ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

У цьому виданні посилання наведені у примітках до сторінок, де у тексті на використані відповідні першоджерела інформації. Для зручності читача, усі першоджерела онлайн містять імпортовані веб-покликання у ідентифікаторі URL. Далі наведений вичерпний перелік бібліографічних описів використаних джерел інформації, згрупований у тематичні блоки:

Видання та звіти

- (1) AirQ+: software tool for health risk assessment of air pollution. WHO. 2022. URL: <https://www.who.int/europe/tools-and-toolkits/airq---software-tool-for-health-risk-assessment-of-air-pollution>
- (2) EEA Report No 19/2019. Assessing air quality through citizen science. URL: <https://www.eea.europa.eu/publications/assessing-air-quality-through-citizen-science> Protocol. Air LAB Microsensors CHALLENGE 2023. Air LAB. revision: 21.07.2023. URL: https://airlab.solutions/sites/default/files/2023-07/Protocole%20-%20Challenge_Microcapteurs%202023%20EN.pdf
- (3) Radiation and Smog Alarm. Настанови та принципи оповіщення населення про якість повітря, радіаційну та хімічну небезпеку. Під заг. ред. М. Л. Сорока. Прага-Івано-Франківськ: Arnika, 2022. 58 с. DOI: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.32051.40489>
- (4) Аналітична записка щодо стану та перспектив розвитку державної системи моніторингу довкілля. Команда підтримки реформ. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. 2023. URL: https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/02/Monitoring-Green-Paper_15_02_2022.pdf
- (5) Вплив воєнних дій на якість повітря в Україні: доповідь Ірини Черниш на Комітеті Верховної Ради України з питань екологічної політики та природокористування. ГО «Збережи Дніпро». смт. Слабожанське. 11.11.2022. URL: <https://www.savednipro.org/vpliv-voyennix-dij-na-yakist-povitrya-v-ukrayini/>
- (6) Вплив на здоров'я та соціальні витрати, пов'язані із забрудненням повітря у великих містах: Підсумковий звіт. Янні Естілл. UNDP. 17.03.2023. URL: <https://www.undp.org/uk/ukraine/publications/vplyv-na-zdorovya-ta-sotsialni-vytraty-povyazani-iz-zabrudnenniam-povitrya-u-velykykh-mistakh> Громадський контроль. способи захисту навколишнього госередовища та підвищення якості життя: Policy Paper. Кривий Ріг. ГС «ДКТР». 2024 р. 40 с. DOI: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.20904.34563>
- (7) Звіт щодо стану атмосферного повітря у Дніпропетровській та Запорізькій областях за тиждень з 11.09.2023 по 17.09.2023. Програма «Чисте повітря для України. Arnika. 2023. URL: <https://cleanair.org.ua/8849/zvit-shcodo-stany-atmosfernogo-povitrya-2/>
- (8) Зелена книга громадського моніторингу довкілля: Study Case. ГС «ДКТР». м. Кривий Ріг. 2023. 40 с. URL: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.10838.01609>

- (9) Інструмент самооцінки організаційного потенціалу. ICAP «Єднання». Київ. 2022. URL: <https://ednannia.ua/our-programs-and-activities/12164-tablitsya>
- (10) Комунікаційна стратегія з попередження неінфекційних захворювань в Україні на 2023-2030 роки. ДУ «Центр громадського здоров'я МОЗ України». 2023. Діємо для здоров'я. URL: <https://www.actforhealth.in.ua/materialy/komunikaciyna-stretegiya-z-poperedzhennya-neinfekciynih-zahvoryuvan-v-ukrayini-na-2023-2030-roki>
- (11) Кривий Ріг: якість повітря агломерації за даними міських постів автоматичного спостереження (II півріччя 2023 року). ГС «ДКТР». 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.13140/RC.2.2.35656.49927>
- (12) Оцінки громадянського суспільства: Посібник користувача. Відділення громадянського суспільства. Бюро партнерств. Програма розвитку ООН. Центр врядування в Осло. 2010. 90 с. URL: https://issuu.com/dhrpraxis/docs/2_/5
- (13) Радіаційна безпека. Потужність гамма-радіоактивності у атмосферному повітрі південних областей України за даними громадського моніторингу: CaseStudy. Байлюк Юлія, Сорока Максим, Амбросова Анна, Тихоступ Микита, Моїсєєва Ліана, Ісаєв Іван, м. Кривий Ріг: ГС «ДКТР». 2023 р. 20 с. DOI: <http://dx.doi.org/10.13140/RC.2.2.30413.61927>
- (14) Спільнота громадських дослідників якості повітря України у 2023 році. Вісник мережі підтримки громадських досліджень «Довкола». м. Тернопіль: ГО «Довкола». 2024. Випуск 1. 20 с.

Нормативно правові документи

- (1) Повідомлення про проведення публічного громадського обговорення проєкту постанови Кабінету Міністрів України «Про внесення змін до постанов Кабінету Міністрів України від 21 жовтня 2015 р. № 835 та від 30 листопада 2016 р. № 867. URL: <https://thedigital.gov.ua/regulations/povidomlennya-pro-provedennya-publichnogo-gromadskogo-obgovorennya-proyektu-postanovi-kabinetu-ministriv-ukrayini-pro-vnesennya-zmin-do-postanov-kabinetu-ministriv-ukrayini-vid-21-zhovtnya-2015-r-835-ta-vid-30-listopada-2016-r-867>
- (2) Порядок здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря. ПКМУ від 14 серпня 2019 р. № 827. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/827-2019-n>
- (3) Деякі питання забезпечення функціонування інформаційно-комунікаційних систем, електронних комунікаційних систем, ПКМУ від 12 березня 2022 р. № 263 публічних електронних реєстрів в умовах воєнного стану. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/263-2022-n>

Інформаційні ресурси та сервіси

- (1) Екомоніторинг: Інформаційна система. Криворізький ресурсний центр. Офіційний веб-портал Кривого Рогу. Виконавчий комітет Криворізької міської ради. URL: <https://krmisto.gov.ua/ua/rc/ecomon/> (сервіс не надається онлайн, станом на 10.01.2024)
- (2) Е-Тернопіль. Мобільний застосунок. Тернопільська міська рада. 2022. URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.navisoft.city_e_ternopil.e_ternopil_city&pcampaignid=web_share
- (3) Інформація по моніторингу атмосферного повітря. Донецька обласна державна адміністрація. 2017. URL: <https://dn.gov.ua/news/informatsiya-po-monitoryngu-atmosfernogo-povitrya>
- (4) Інформація про забруднення атмосферного повітря: Інформаційна система моніторингу. Департамент екології та природних ресурсів Донецької обласної державної адміністрації. 2024. URL: <http://193.110.113.83:8091/aseMDR/> (не надає дані, станом на 15.01.2024)
- (5) Криза на Запорізькій АЕС. Вікіпедія. Вільна енциклопедія. Wikimedia. 2023. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Криза_на_Запорізькій_АЕС

- (6) Показники стану атмосферного повітря м. Вінниця: набір даних. Єдиний державний веб-портал відкритих даних. Міністерство цифрової трансформації України. 2023. URL: https://data.gov.ua/dataset/air_monitor
- (7) Стан якості повітря в місті Дубно Рівненської області набір даних. Дубенська міська рада. Єдиний державний веб-портал відкритих даних. Міністерство цифрової трансформації України. 2023. URL: <https://data.gov.ua/dataset/stan-yakosti-povitrya-v-misti-dubno-rivnens-koyi-oblasti>
- (8) Щогодинний індекс якості атмосферного повітря для дрібнодисперсного пилу фракції 2.5 мікронів в населених пунктах України: набір даних. Громадська організація «Збережи Дніпро». Єдиний державний веб-портал відкритих даних. Міністерство цифрової трансформації України. URL: <https://data.gov.ua/dataset/b1b08d68-52b8-48db-a9ef-5546c49a9e00>
- (9) Удари по об'єктах критичної інфраструктури України під час російсько-української війни. Хронологічний огляд. Вікіпедія. 2023. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Удари_по_об%27єктах_критичної_інфраструктури_України_під_час_російсько-української_війни

Новини та повідомлення у ЗМІ

- (1) Вінниця отримала від міжнародних партнерів ще два комплекти дослідного обладнання для екомоніторингу повітря. Вінницька міська рада. м. Вінниця. 18.03.2024.. URL: https://www.vmr.gov.ua/vinnytsia-otrymala-vid-mizhnarodnykh-partneriv-shche-dva-komplekty-doslidnoho-obladnannia-dlia-ekomonitorynhu-povitria?fbclid=IwAR09JipvCeFZA7agyEsBu5_rlsDbFvIMAU7PuaFWllk4t1PSsAZ-z516U1Q
- (2) За повідомленням ГО «Криворізький Центр Розслідувань». В Кривому Розі заплатили 1 млн. грн. за екомоніторинг, дані якого недоступні. Весь Кривий Ріг. Інформаційний ресурс видавництва «Хто є хто в Кривому Розі». 14.05.2023. URL: <https://www.veskr.com.ua/krivorozhskie-gorodskie-novosti.html/krivorozhskie-gorodskie-novosti/61079-v-krivomu-rozi-zaplatili-1-mln-grn-za-ekomonitoring-dani-yakogo-nedostupni.html>
- (3) Жителі Маріуполя, Запоріжжя та Кривого Рогу провели акцію з вимогою зменшити промислові викиди у містах. 01.10.2018. ГО Центр екологічних ініціатив «Екодія». URL: <https://ecoaction.org.ua/zhyteli-mariupolia-zaporizhzhia-ta-krivoho-rohu-provely-aktsiu.html>
- (4) Кропивницький офіційно приєднався до міжнародної програми «Чисте повітря для України». Інформаційне повідомлення. Міжнародна програма «Чисте повітря для України». NGO Arnika. Praha. 2022. URL: <https://cleanair.org.ua/7896/krop/>
- (5) Пошкоджені та не зламані: Есocity на війні. Міжнародна програма «Чисте повітря для України». НГО «Arnika». 2022. URL: <https://cleanair.org.ua/7096/krukovec/>
- (6) Станція моніторингу якості повітря із додатковим сенсором радіаційного фону. Солонянська громада. СМТ Солоне. 2023. URL: <https://solonyanska-gromada.gov.ua/stanciya-monitoringu-yakosti-povitrya-iz-dodatkovim-sensorom-radiacijnogo-fonu-15-26-08-04-05-2023/>
- (7) У Запоріжжі тисячі городян вийшли на акцію за чисте повітря. 19.09.2020. Радіо Свобода. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/news-chyste-povitria/30847312.html>
- (8) У Любешівській громаді встановлять станції моніторингу якості повітря. Любешівська селищна рада територіальної громади. смт Любешів. 27.12.2022. <https://lubeshivska-gromada.gov.ua/news/1672139937/>
- (9) Що по повітрю? Щотижневий звіт про якість повітря. Програма «Чисте повітря для України». Arnika. 2023. URL: <https://cleanair.org.ua/category/novini/>

Повідомлення у соціальних мережах

- (1) Повідомлення на Facebook сторінці Анни Денисенко від 14.07.2022. URL: <https://www.facebook.com/anna.denysenko.ustenko/posts/pfbid02cGhiTVcCTMQr3t1budHh hS1dX8rDYQPxyWzyUYKTeKxJos5c5iR1RyPMtxGaUwbsl>
- (2) Повідомлення заступника директора КП «ЦЕМ» ДОР. Олексій Ангурець. Facebook. 02.08.2022. URL: <https://www.facebook.com/olexiy.angurets/posts/pfbid02XHXodUJ7Z7EYuzfqxZDjTwX4Co mY335FZf3C12YZ5HctkqxnNE6Wku4gdVdJscoml>
- (3) Аналітичний відділ якості атмосферного повітря Кривого Рогу. Facebook. 2024. URL: <https://www.facebook.com/profile.php?id=100064429312442>

Ресурси та сервіси мереж громадського моніторингу якості повітря

- (1) Air LAB Microsensors CHALLENGE. Air LAB. 2023. URL: <https://airparif.shinyapps.io/2023ChallengeResultsEN/>
- (2) Airly. Airly Sp. Z o.o. Poland. 2023. URL: <https://airly.org>
- (3) Citizen Science Feinstaub Messungen. Luftdaten. 2021. URL: <https://luftdaten.info/>
- (4) DeepState Map. Сервісний шар γ -Радіація. 2023. URL: <https://deepstatemap.live/#6/49.438/32.053>
- (5) IQAir. 2023. URL: <https://www.iqair.com/>
- (6) Sensor.community. Open Knowledge Foundation Germany e.V. 2023. URL: <https://sensor.community/>
- (7) SaveDnipro & uRADMonitor. Платформи. SaveEcoBot. ГО «Збережи Дніпро». 2023. URL: <https://www.saveecobot.com/platform/savednipro-and-uradmonitor> Мережа громадського моніторингу якості повітря Air Poll. 7bit Pollution Monitor. Автор та розробник: Олександр Кузьмюк. URL: <https://air-pollution.ml/> (не надає дані від серпня 2023)
- (8) Автоматизований сервіс узагальнення результатів моніторингу у категорії «Україна» (або за категоріями територіальних одиниць). Мапа станцій моніторингу. Українська мережа моніторингу якості повітря Eco City. 2023. м. Івано-Франківськ, URL: <https://eco-city.org.ua/>
- (9) Дихай Дніпропетровщино. Мобільний застосунок. ГС «ДТКР». 2023. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dykhai.ua>
- (10) Моніторинг якості повітря. ГО «Збережи Дніпро». Київ. 2023. URL: <https://www.savednipro.org/product-category/monitoring-yakosti-povitrya/>
- (11) Проект ЛУН Місто Air. ЛУН. Київ. 2023. URL: <https://misto.lun.ua/air/>
- (12) Платформи. SaveEcoBot. ГО «Збережи Дніпро». 2023. URL: <https://www.saveecobot.com/platforms>
- (13) Кабінет дослідника. Програма підтримки дослідників якості повітря в Україні. Українська мережа громадського моніторингу якості повітря Eco City. ГО «Фрі Ардуіно». м. Івано-Франківськ. 2023. URL: <https://archive.eco-city.org.ua>
- (14) Українська мережі громадського моніторингу якості повітря Eco City. ГО «Фрі Ардуіно». м. Івано-Франківськ. Україна. 2023. URL: <https://eco-city.org.ua/>

Графічні цитати

- (1) Світлина. Airly sensor. Press kit. Airly Sp. Z oo. Kraków, Poland. 2023. URL: <https://airly.org/en/airly-presskit.zip>
- (2) Світлина. Luftdate Station. Citizen Science Feinstaub Messungen. Sensor.community. Stuttgart, Deutschland. 2023. URL: <https://luftdaten.info/>
- (3) Зняток з екрана. DeepState Map. Сервісний шар γ -Радіація. 2023. URL: <https://deepstatemap.live/#6/49.438/32.053>
- (4) Зняток з екрана. Дихай Дніпропетровщино. Мобільний застосунок. ГС «ДТКР». 2023. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dykhai.ua>

- (5) Зняток з екрана. м. Енергодар. 29.08.2022. Екозагроза. Офіційний ресурс Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. Мапа. Станція моніторингу стану повітря. 2022. URL: <https://ecozagroza.gov.ua/>
- (6) Світлина. Запорізька АЕС перейшла в режим блекауту: запасу палива в генераторах вистачить на 10 діб. АрміяInform, Міністерство оборони України. 2024. URL: <https://armyinform.com.ua/2023/05/22/zaporizka-aes-perejshla-v-rezhym-blekautu-zapasu-palyva-v-generatorah-vystachyt-na-10-dib/>
- (7) Світлина. ЛУН Місто запустив інтерактивну карту якості повітря. ГО ЛУН Місто. Київ. 17.09.2020. URL: <https://misto.lun.ua/lunmistoair-release>
- (8) Зняток з екрана. Станція моніторингу якості повітря: мапа. Екозагроза. Офіційний ресурс Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. 2024. URL: https://ecozagroza.gov.ua/map?layer=air_pollution
- (9) Світлина. У Полтаві встановили датчики забруднення повітря з онлайн-доступом: що вони показують? Інтернет-видання «Полтавщина». 20.10.2019. URL: <https://poltava.to/news/52994/>
- (10) Зняток з екрана. Україна. Екозагроза. Офіційний ресурс Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. Мапа. Пост контролю радіаційного стану. 2022. URL: <https://ecozagroza.gov.ua/>

Набори баз даних

- (11) Українська мережа громадського моніторингу якості повітря Eco City [База даних результатів моніторингу]. Кабінет дослідника якості повітря України. Івано-Франківськ: ГО «Фрі Ардуіно», рік. Об'єднані запити [580-584]. 420 МБ. У форматі CSV. URL: <https://archive.eco-city.org.ua>.
- (12) Українська мережа громадського моніторингу якості повітря Eco City [База даних результатів моніторингу]. Кабінет дослідника якості повітря України. Івано-Франківськ: ГО «Фрі Ардуіно», рік. Об'єднані запити [345-361]. 752 МБ. У форматі CSV. URL: <https://archive.eco-city.org.ua>.
- (13) Українська мережа громадського моніторингу якості повітря Eco City [База даних результатів моніторингу]. Кабінет дослідника якості повітря України. Івано-Франківськ: ГО «Фрі Ардуіно», рік. Об'єднані запити [141-150]. 81 МБ. У форматі CSV. URL: <https://archive.eco-city.org.ua>.
- (14) Українська мережа громадського моніторингу якості повітря Eco City [База даних результатів моніторингу]. Кабінет дослідника якості повітря України. Івано-Франківськ: ГО «Фрі Ардуіно», рік. Об'єднані запити [267-277]. 385 МБ. У форматі CSV. URL: <https://archive.eco-city.org.ua>.



ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРА ТА УКЛАДАЧА

МАКСИМ СОРОКА

Еколог, науковець, громадський діяч

E-mail: soroka_ml@ukr.net

Facebook: www.fb.com/ecosoroka

Кандидат технічних наук (Ph.D.) зі спеціальності «Екологічна безпека». Доцент кафедри «Екологічна та цивільна безпека» НДІ «Дніпровський інститут інфраструктури і транспорту» Українського державного університету науки і технологій. Координатор мережі підтримки громадських досліджень «Довкола» та наукового клубу #ECODIIT.

Сфера наукових та професійних інтересів: Екологічна безпека, Citizen Science, інформальна освіта, моніторинг якості довкілля, управління природоохоронною діяльністю, аналіз великих даних, прогнозування ризиків забруднення атмосферного повітря та водних ресурсів.

Запрошую ознайомитися
із іншими опублікованими працями та
дослідженнями на сторінках автора у [Research Gate](#) або [ORCID](#)



Запрошуємо відвідати онлайн-платформу [«Аналітична Бібліотека»](#) вільного обміну дослідженнями про громадянське суспільство в Україні.

Ця бібліотека є частиною платформи [ДІМ Громадянського суспільства](#) та створена командою ICAP «Єднання». Мета Аналітичної Бібліотеки — стати найбільшою відкритою онлайн-базою аналітики з тем, присвячених українському громадянському суспільству. На цій платформі дослідники мають можливість представити свої продукти й експертизу. Водночас донори, розробники політик і всі зацікавлені зможуть вільно переглядати завантажені матеріали та профілі дослідників.



Електронне мережеве науково-популярне видання

Максим Сорока

Розвиток та трансформація громадських ініціатив моніторингу якості повітря в умовах війни в Україні:
звіт за результатами досліджень

Українською мовою. У авторській редакції.

Підписано до видання: 29 березня 2024 року. Формат А4, 84×60/8. Гарнітура: Montserrat. Електронне мережеве видання у форматі PDF. Обл. вид. арк. 3,8. Замовлення №23/08/23-12 від 23 серпня 2023 р. Замовник: ГО «Ініціативний центр сприяння активності та розвитку громадського почину «Єднання» в рамках проекту «Ініціатива секторальної підтримки громадянського суспільства України», що виконується за Угодою між Агентством США з міжнародного розвитку та ICAP «Єднання». Видавець: ФО-П Сорока М. Л. Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК 7274 від 11.03.2021 р.м. Дніпро, вул. Лазаряна, буд. 2, корп. 4, кім. 439, 3174819491@mail.gov.ua

ISBN 978-617-95162-1-4



9 786179 516214



Поширюється на умовах ліцензії CC BY-NC-SA 3.0

© ICAP «Єднання», 2024

© Максим Сорока, 2024

Розповсюджується безкоштовно