



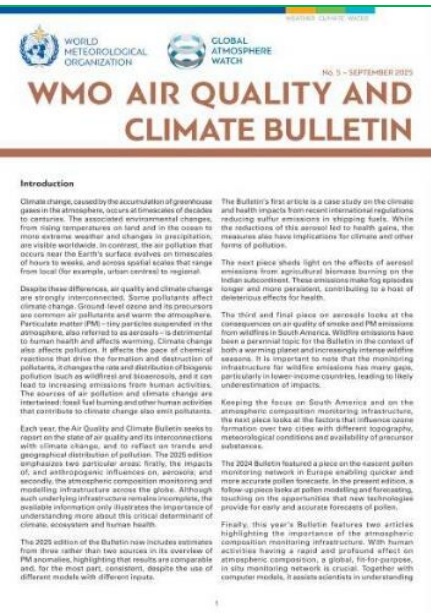
НАУКОВО-ДОСЛІДНА УСТАНОВА
«УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ
ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ»

XXI Міжнародна науково-практична конференція "Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення",
25-26 вересня 2025 р.

Дистанційний моніторинг лісових пожеж в умовах війни у Харківській області

Доповідач: *Хабарова Г.В.*, канд. техн. наук, ст. досл.
Коваленко Г.Д. д-р фіз.-мат. наук, проф.
Барбашев С.В., д-р техн. наук, проф.

Харків 2025



Згідно звіту **WMO Air Quality and Climate Bulletin No. 5 – September 2025** про якість повітря та клімат відслідковується складна взаємодія між якістю повітря та кліматом та наголошується, що обидві проблеми необхідно розглядати разом для захисту здоров'я людини, екосистем та економіки. У звіті висвітлено роль аерозолів, особливо твердих частинок PM_{2,5} як наслідок забруднення атмосферного повітря у містах, при виникненні лісових пожеж з акцентом на вибір засобів спостереження стану атмосферного повітря.

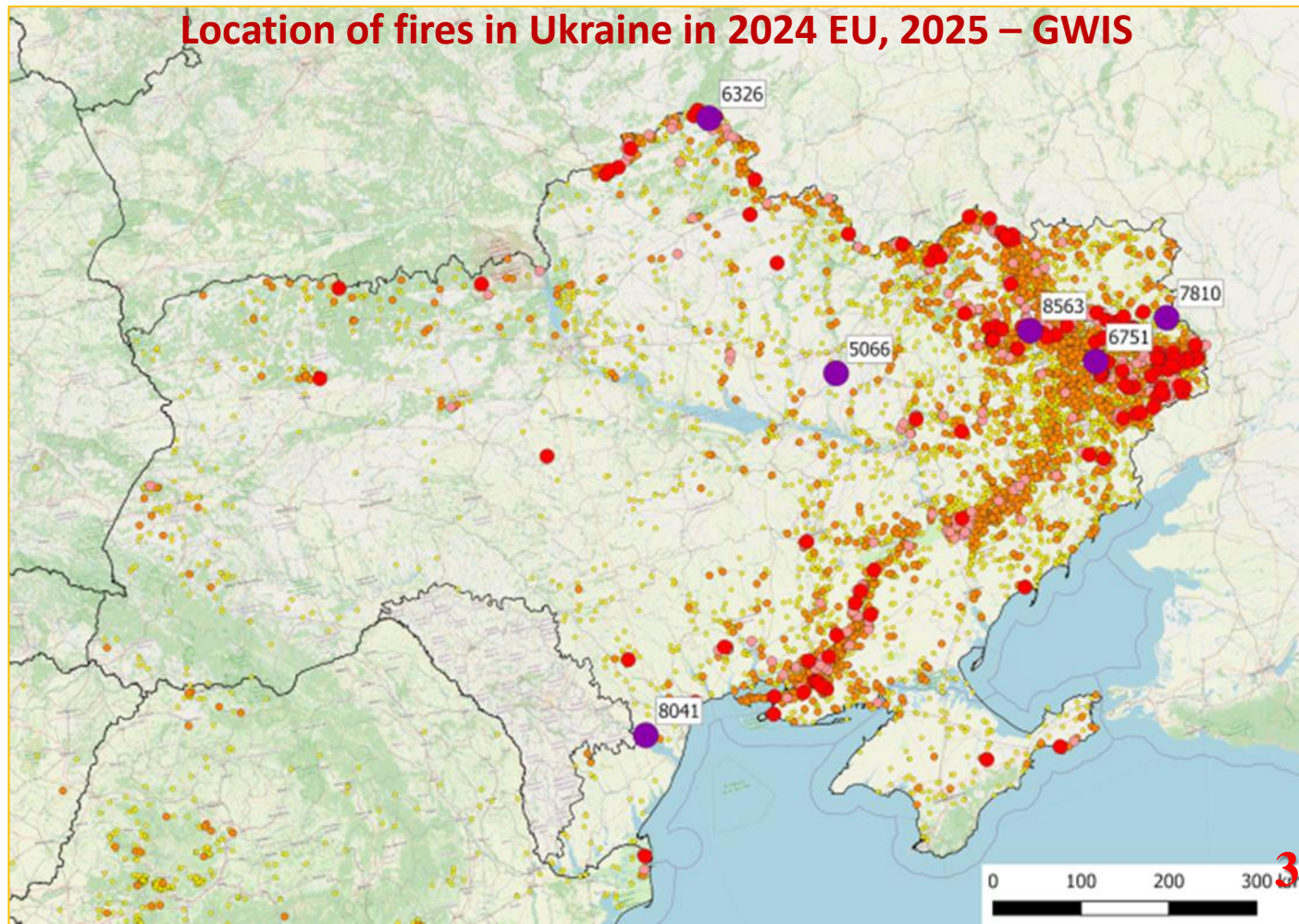
Звіт **WMO** та **дослідження авторів даної роботи для України** основне значення приділяють **супутниковим технологіям**, які дають найважливіші відомості у доповненні до наземних мереж моніторингу, які необхідні для калібрування та перевірки.

Вітько В. І., Хабарова Г. В. Оцінювання забруднення атмосферного повітря радіаційними та хімічними речовинами під час воєнного стану в Україні за допомогою дистанційного моніторингу. *Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення*: зб. наук. ст. XX Міжнар. наук.-практ. конф., **19–20 вересня 2024 р.**; **Khabarova H., Vitko V., Kovalenko G., Barbashev S.** The role of modern remote sensing technologies in atmospheric air monitoring under martial law in Ukraine. *Proceedings of the XXIII conference on High Energy and Nuclear Physics*, **8–10 April 2025**. DOI: <https://doi.org/10.46813/pc-hepnp/2025-176>; **Khabarova H.V., Kovalenko G.D., Barbashev S.V.** Application of satellite technologies for monitoring the radiation state of the atmospheric air during the war and post-war reconstruction of Ukraine. *Problems of Atomic Science and Technology*. 2025. № 3(157). DOI: <https://doi.org/10.46813/2025-157-194>

Метою нашого дослідження є аналіз даних дистанційного моніторингу стану атмосферного повітря, який утворився внаслідок пожеж, з урахуванням існуючих в Європі платформ та засобів.

Дистанційний моніторинг пожеж в Харківській області та в Україні

За загальною динамікою в Україні у 2024 році площа пожеж перевищила 965 000 га, що більше ніж удвічі вищий показник, ніж в інших країнах Європи того року. За 2023 рік в Україні трапилось понад 2185 лісових пожеж, які охопили ~ 226 400 га – найвищий показник за весь період спостережень. Супутникові та дослідницькі дані (*Advance report on Forest Fires in Europe, Middle East and North Africa, 2024*) вказують, що в 2022–2024 рр. попри зниження кількості окремих вогнищ (~ 3 000 осередків у 2024 р.), площа горіння залишається надвисокою – майже 0,8 млн. га.

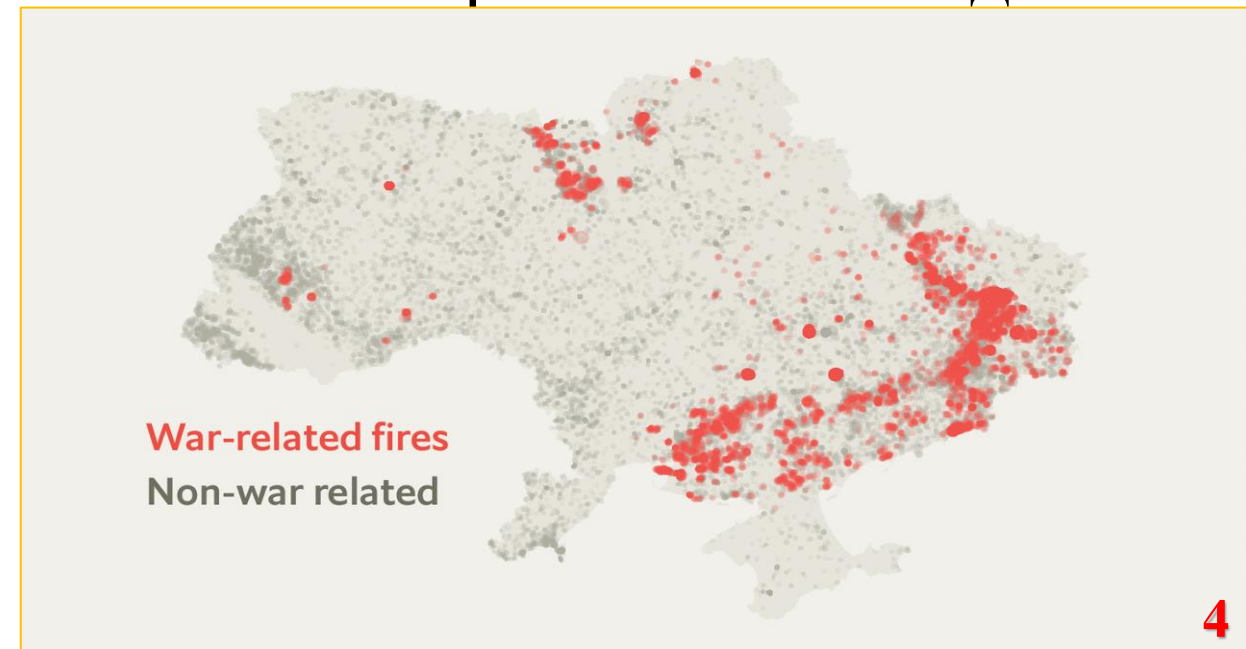


Особливості проведення моніторингу стаціонарними засобами в умовах війни визначаються значним зростанням кількості пожеж у лісових, сільських, природоохоронних територіях через:

- артилерійські обстріли;
- вибухи боєприпасів;
- мінування територій;
- обмежений доступ до територій для рятувальників ДСНС України.

Харківська область — одна з найуразливіших через близькість до зони бойових дій:

- Дергачівський район;
- Чугуївський район;
- Богодухівський район;
- Куп'янський район.



*Оцінювання наслідків лісових пожеж та масштабів руйнувань екосистем із навантаженням на стан атмосферного повітря з використанням новітніх технологій та науково обґрунтованих підходів в умовах воєнного стану в Україні є **актуальністю** проведення даного дослідження.*



A burnt forest in Kharkiv last October in 2024

Виклики щодо проведення дистанційного моніторингу атмосферного повітря в умовах війни:

- ризик для екіпажів ДСНС України та БПЛА через артобстріли;
- недоступність частини супутникових даних високої роздільності, а також висока вартість користування міжнародними платформами.

Високий рівень задимленості викликає ризики для здоров'я цивільного населення.

Засоби дистанційного моніторингу

Супутниковий моніторинг

- Дані Copernicus (Sentinel-2, Sentinel-3);
- Дані NASA FIRMS (MODIS, VIIRS) — головна глобальна система спостереження пожеж, використовується для виявлення активних термальних аномалій з оновленням кожні 3 години;
- Система EFFIS (ЄС) — Європейська карта пожеж із супутниковими аномаліями, Rapid Damage Assessment, доступна краще через Copernicus Hub або JRC EFFIS, яка використовується для прогнозування та спостереження за пожежами. Доступність до високоточних знімків з Sentinel (рівень точності — 10–30 м) та даних про площу, прогноз поширення, напрямок вітру.

БПЛА та безпілотні системи

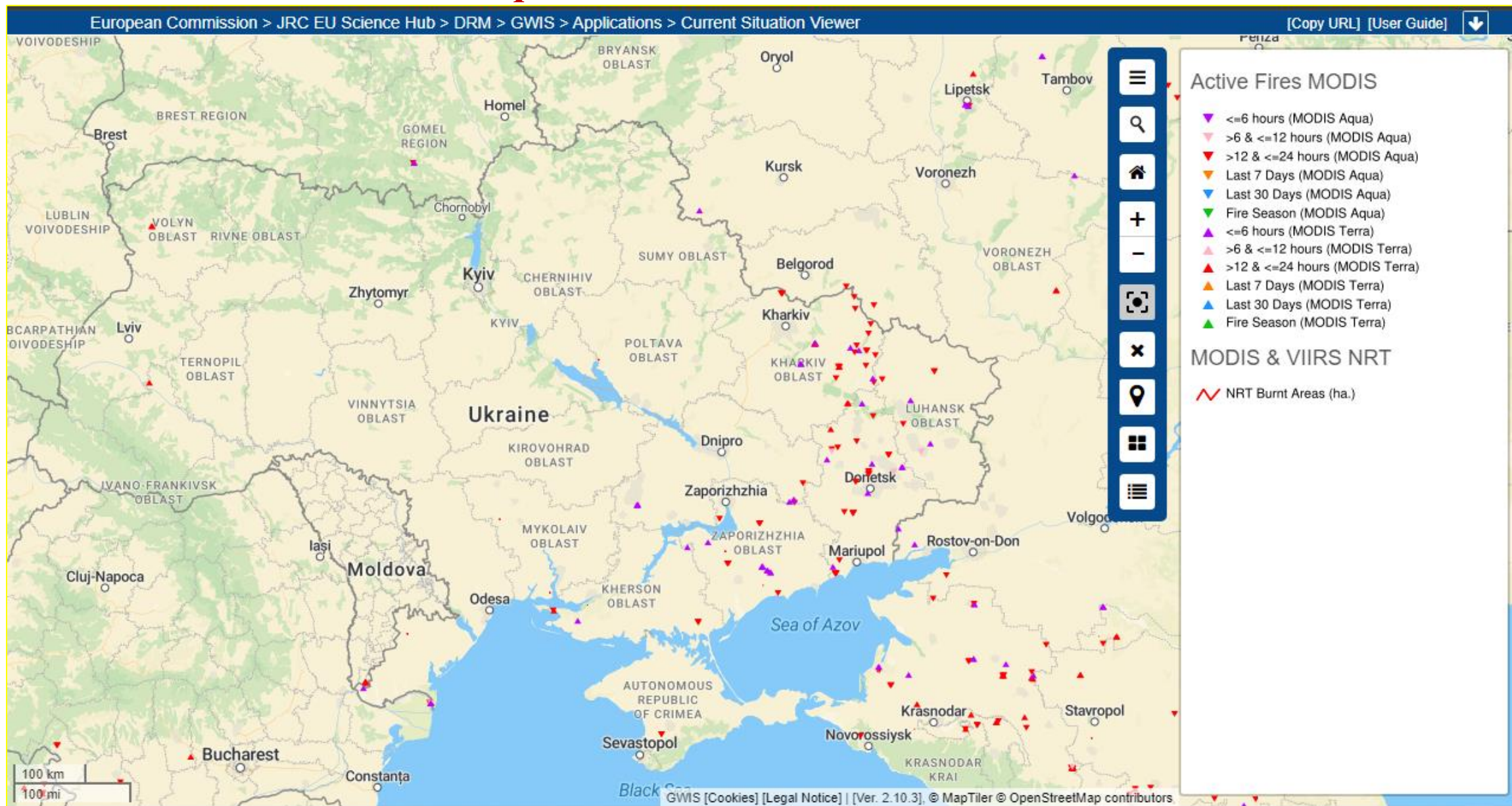
Громадські мережі та відкриті платформи на основі даних NASA:

- SaveEcoBot (Fire Map) показує регіональні дані по активним пожежам, оновлення щогодини, статистика регіонів і термальні точки.
- AQair — дані з супутників та наземних станцій, які показують напрямок вітру, осередки пожеж та пошкоджену площу у га та стан якості атмосферного повітря.

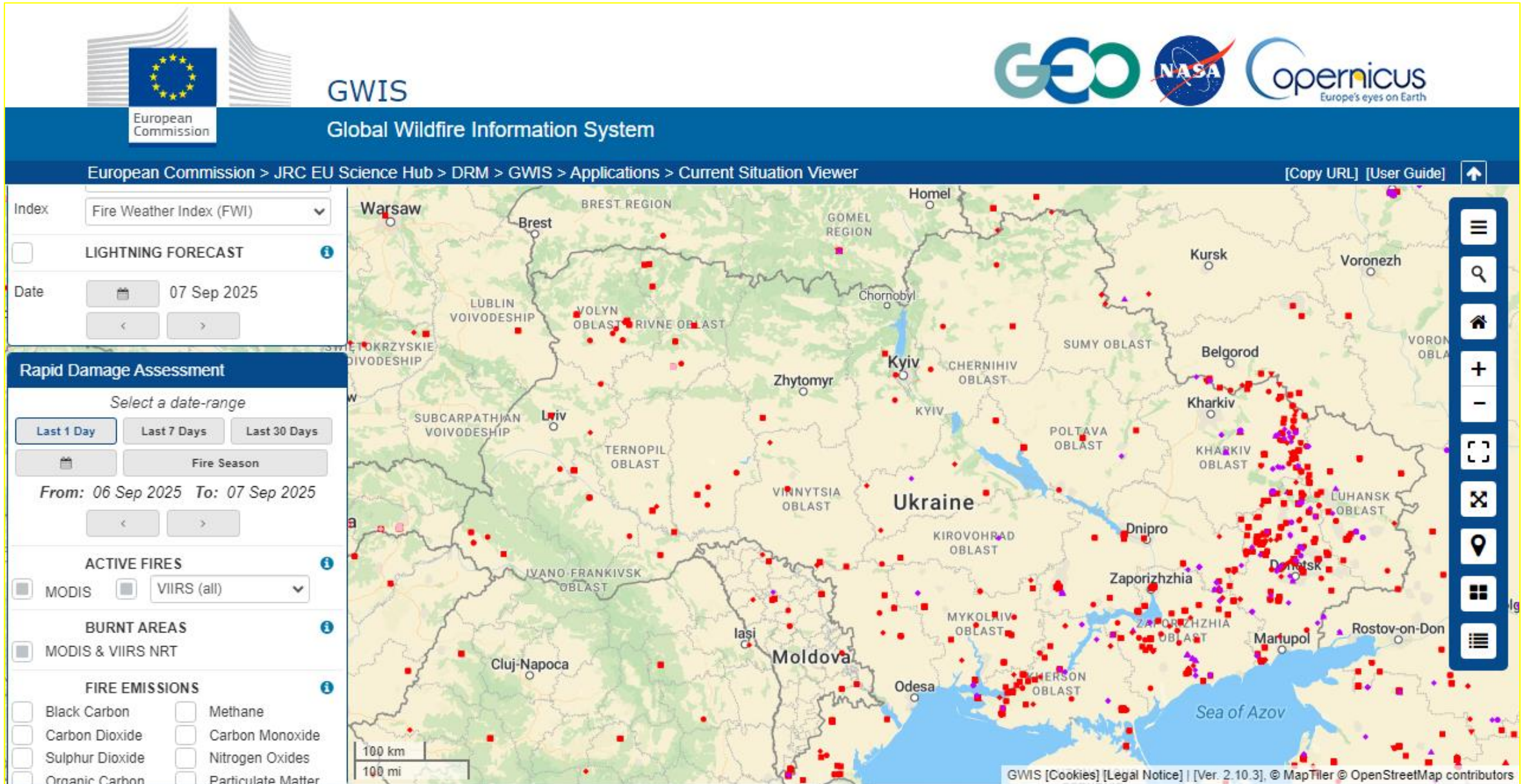
Основні платформи та системи дистанційного моніторингу

Інструмент	Застосування	Досвід використання в Україні
NASA FIRMS	Виявлення пожеж, теплові аномалії	Під час обстрілів у Харківській, Донецькій та Луганській областях
Sentinel Hub EO Browser	Аналіз знімків Sentinel-2	Оцінка масштабу лісових пожеж
Google Earth Engine	Обробка супутникових даних	Масштабні оцінки збитків
MENATIR	Аеророзвідка пожеж за допомогою дронів	Над Харківською обл. у 2022–2024 рр.
EFFIS (ЄС)	Оцінка ризиків пожеж, моделювання	Доступна для України з 2022 р.

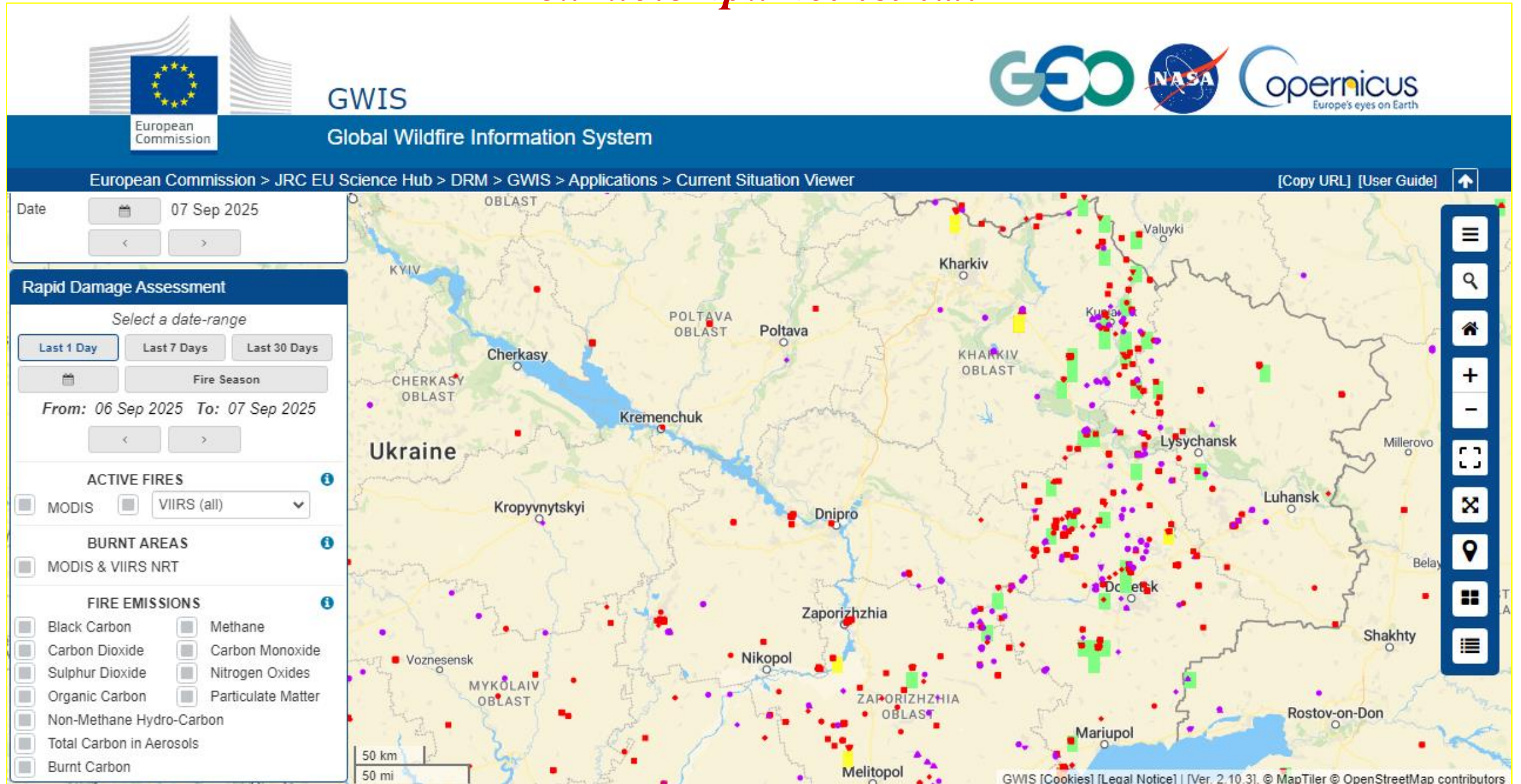
Розподіл активних термальних аномалій у режимі майже реального часу із використанням системи MODIS



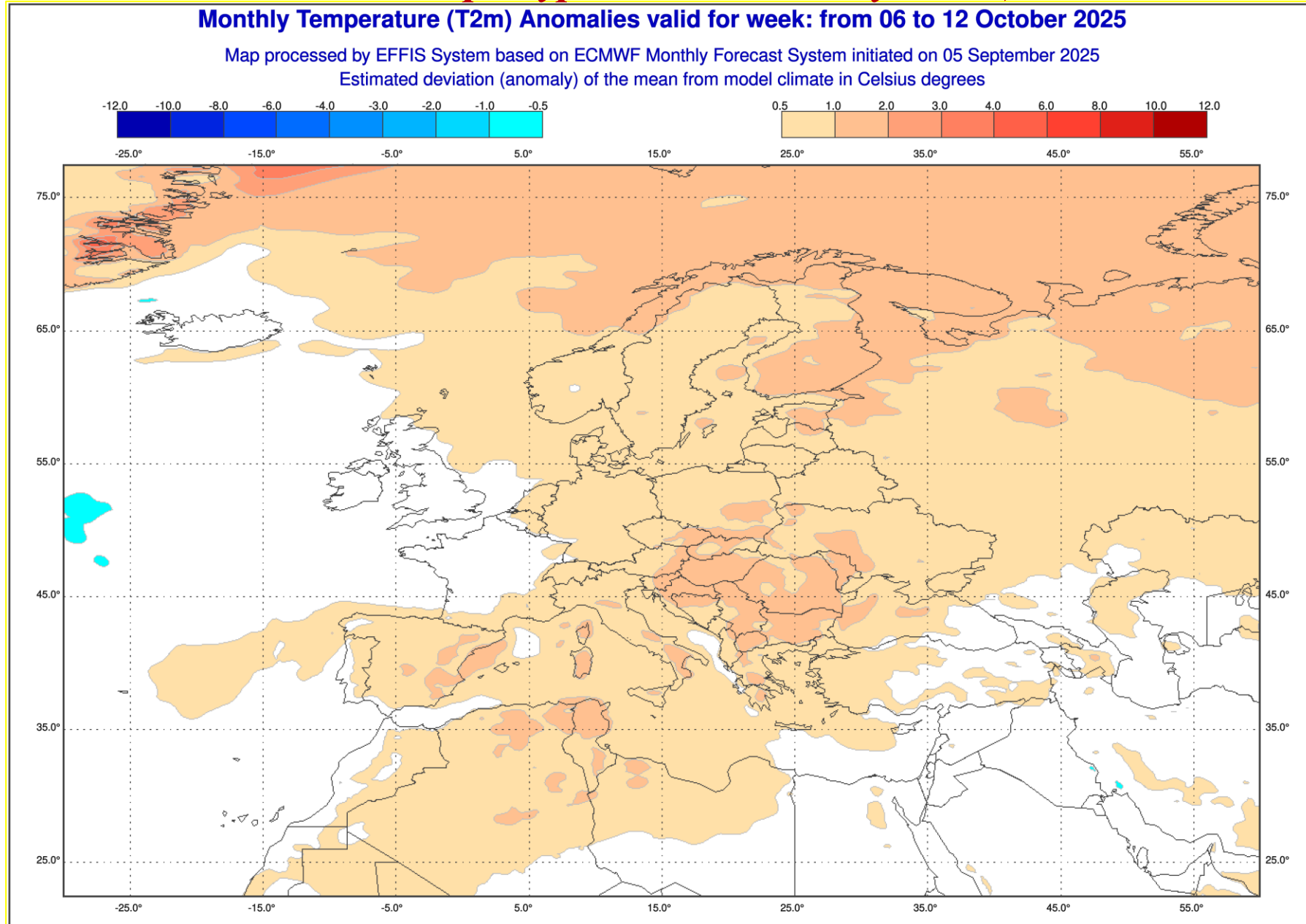
Розподіл активних термальних аномалій із візуалізацією MODIS та VIIRS



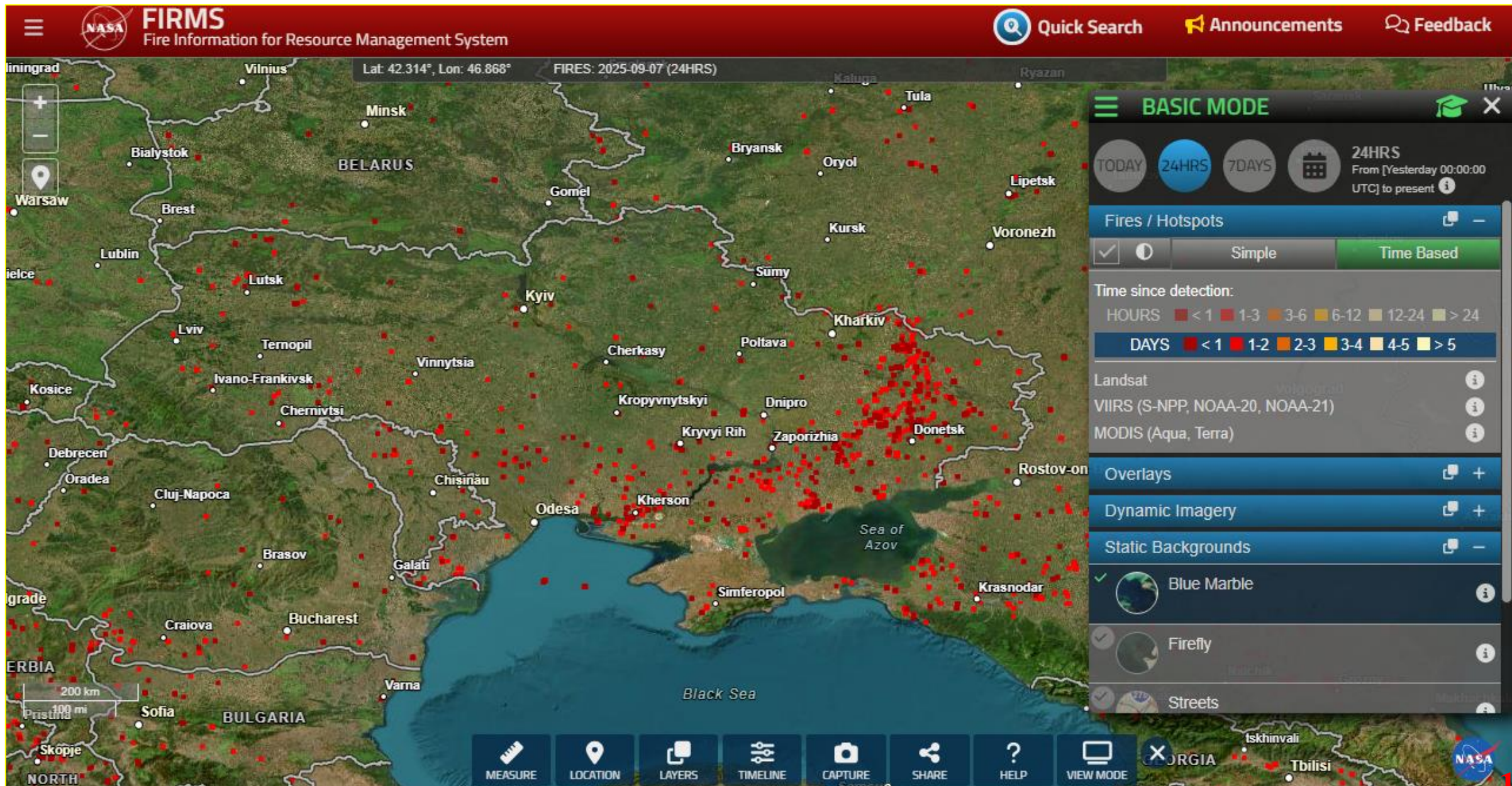
Розподіл пожеж із візуалізацією MODIS та VIIRS та розповсюдженням викидів при пожежах



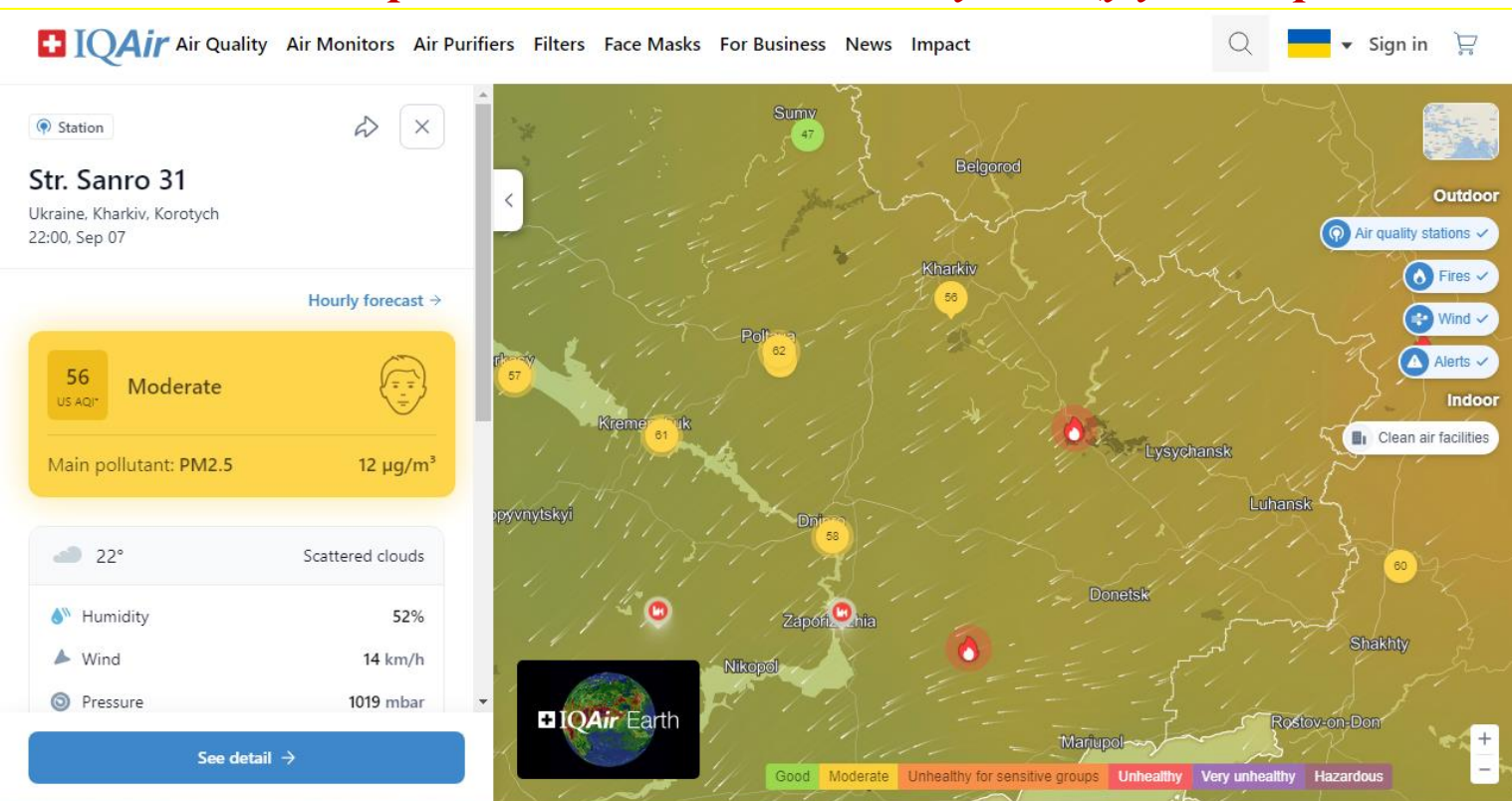
Довгостроковий прогноз пожежної погоди, який відображає щомісячний та сезонний прогноз аномальних температур та опадів із візуалізацією EFFIS



Розподіл пожеж із візуалізацією NASA FIRMS



Розподіл осередків пожеж за даними супутників та наземних станцій, які показують напрямок вітру, осередки пожеж, пошкоджену площу у гектарах та стан якості атмосферного повітря

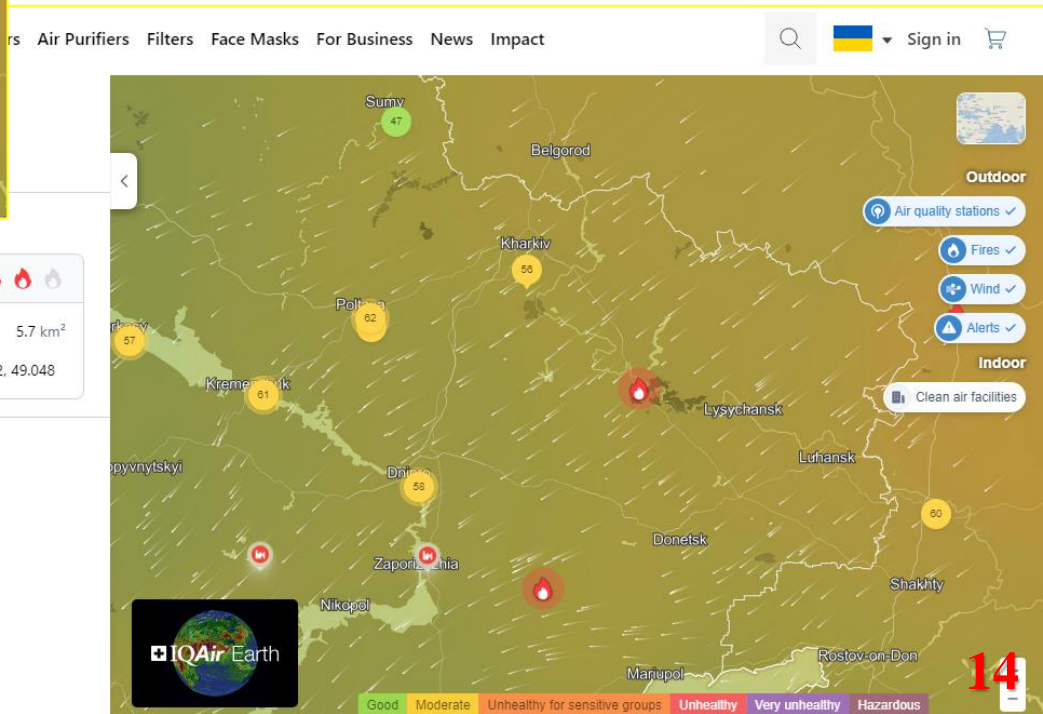


Fire

Medium 🔥 🔥 🔥

📍 Surface 5.7 km²
📍 Coordinates 37.382, 49.048

Source
NASA
<https://earthdata.nasa.gov/>

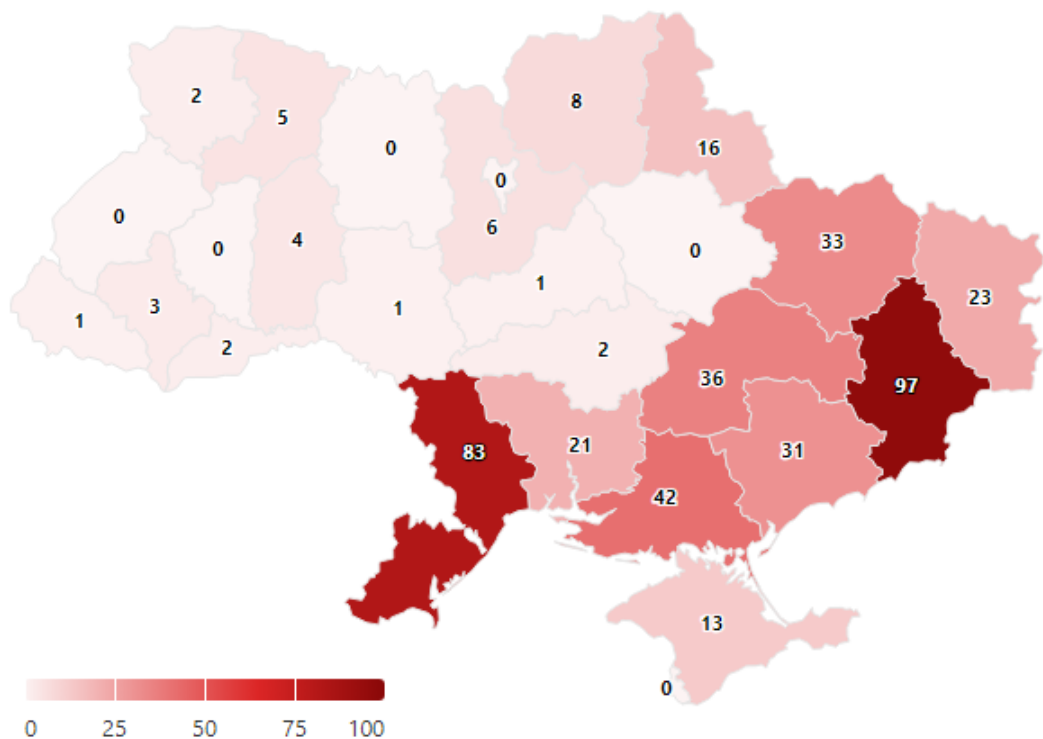


Площі лісових пожеж у Харківській області за період 2022–2025 рр.

Рік / Період	Площа пожеж (га)	Примітка
2022	181 400	Масштабні втрати через обстріли, мінування. Найбільші пожежі в Ізюмському та Вовчанському районах.
Травень 2024	3 700	14 активних вогнищ, найбільші — Ізюм, Старий Салтів. Частково локалізовано — 2 300 га.
Червень 2024	280	Сезонні природні пожежі та локальні займання після вибухів.
Серпень 2024	25 500	37 масштабних пожеж, більшість у Вовчанському та Куп'янському районах.
Вересень 2024	467,7	115 зафіксованих пожеж.
Травень 2025	85	8 пожеж, найбільша — у районі Ізюму.

Осередки пожеж в Україні

За останні 24 години станом на 9 вересня 2025, 20:29

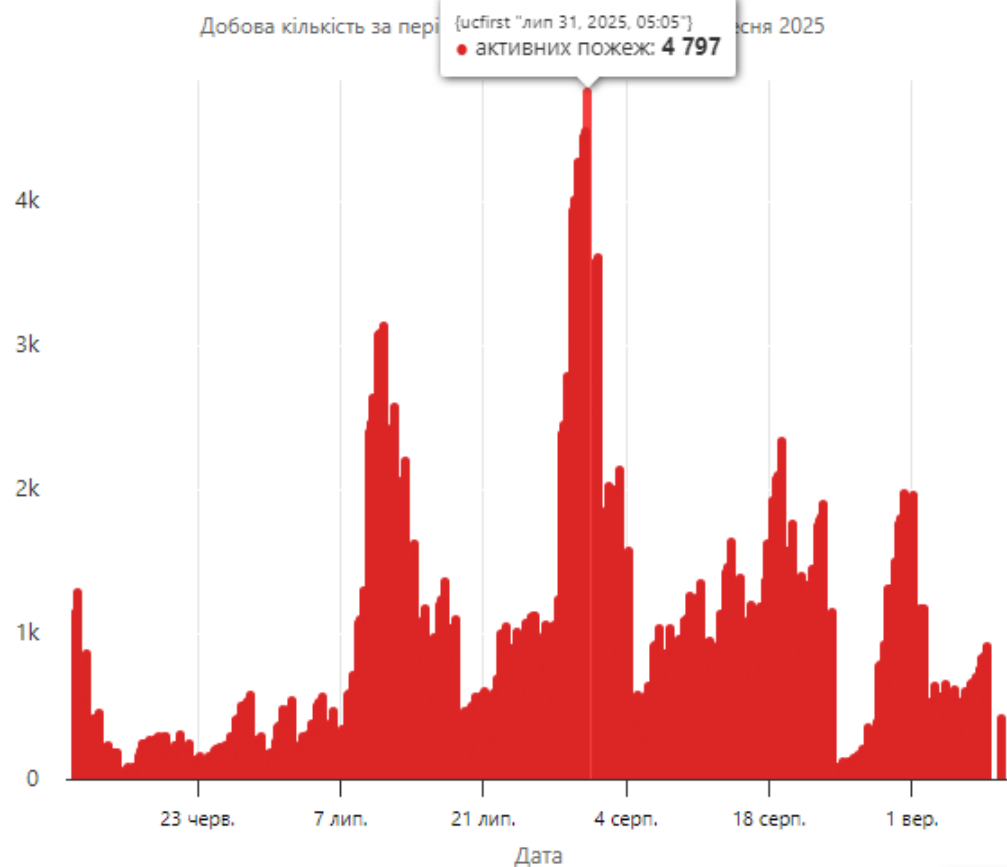


Джерело: супутникові спостереження із системи FIRMS від NASA
Аналітика та підрахунок: система SaveEcoBot



Історія осередків пожеж в Україні

Добова кількість за період (зfirst "лип 31, 2025, 05:05" сепня 2025)

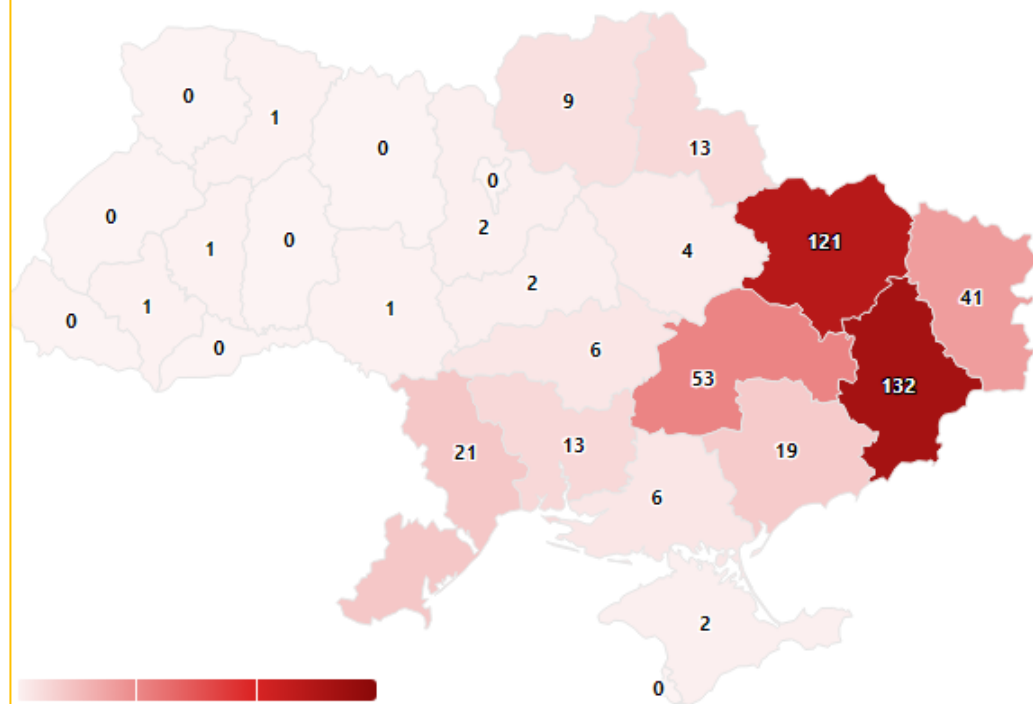


Джерело: супутникові спостереження із системи FIRMS від NASA
Аналітика та підрахунок: система SaveEcoBot



Осередки пожеж в Україні

За останні 24 години станом на 24 вересня 2025, 18:29



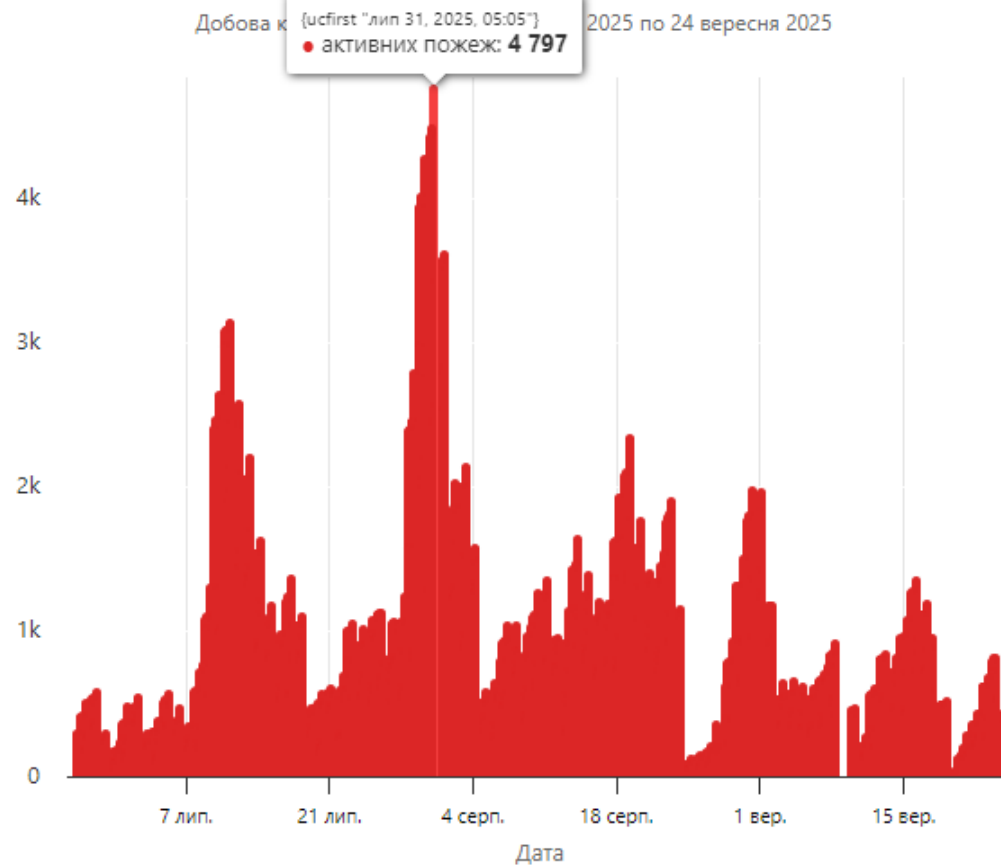
0 50 100 150

Джерело: супутникові спостереження із системи FIRMS від NASA
Аналітика та підрахунок: система SaveEcoBot



Історія осередків пожеж в Україні

Добова кількість осередків пожеж за період з 2025 по 24 вересня 2025

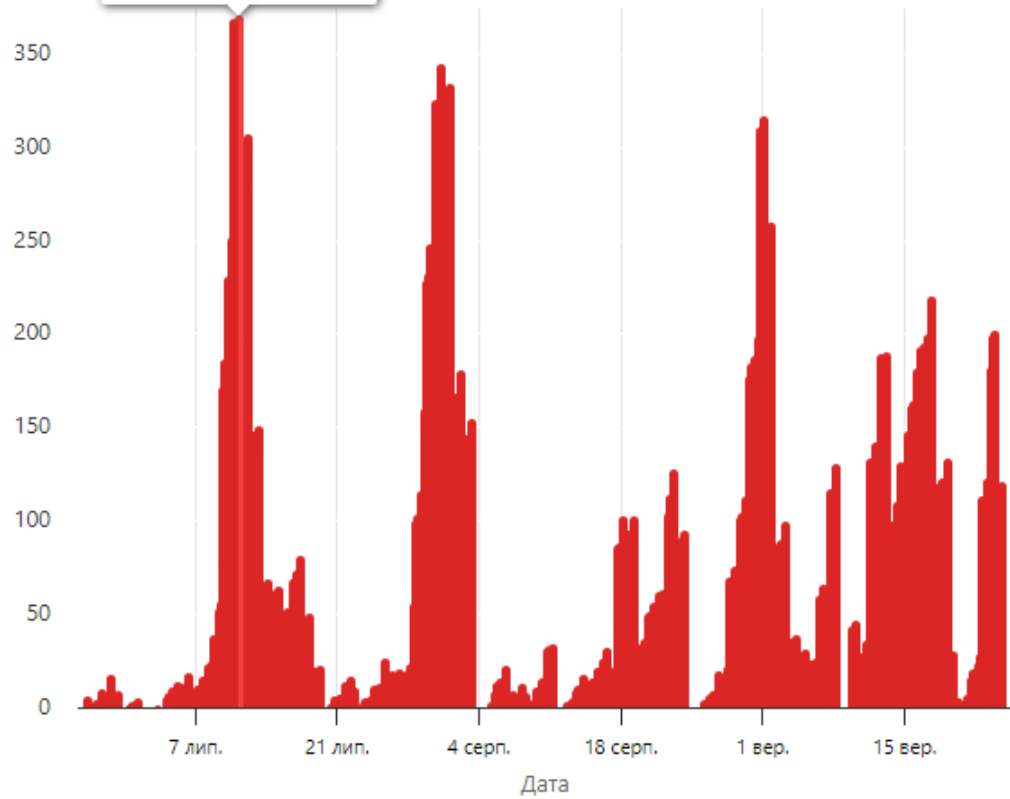


Джерело: супутникові спостереження із системи FIRMS від NASA
Аналітика та підрахунок: система SaveEcoBot



Історія осередків пожеж в Харківській області

{ucfirst "лип 11, 2025, 07:03"} в період з 26 червня 2025 по 24 вересня 2025
● активних пожеж: 371

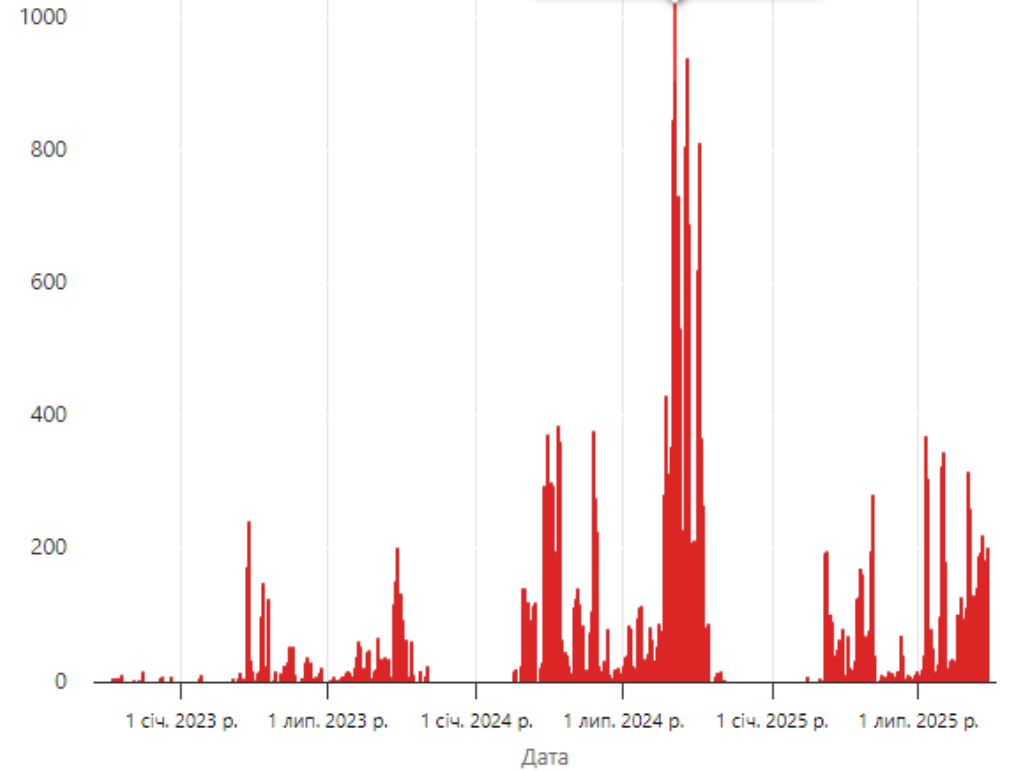


Джерело: супутникові спостереження із системи FIRMS від NASA
Аналітика та підрахунок: система SaveEcoBot



Історія осередків пожеж в Харківській області

Добова кількість за період з 25 вересня 2024 по 24 вересня 2025 (ucfirst "вер 2, 2024, 05:00")
● активних пожеж: 1 022



Джерело: супутникові спостереження із системи FIRMS від NASA
Аналітика та підрахунок: система SaveEcoBot



Висновки

В Україні в умовах воєнного стану та післявоєнного відновлення необхідно проводити оцінювання, уніфікацію та інтеграцію даних моніторингу з використання дистанційного зондування, що дозволить прогнозувати зміни концентрацій в атмосферному повітрі забруднюючих речовин та їх вплив на зміну клімату в рамках Плану відновлення України, особливо на територіях, на які неможливо потрапити або вони є небезпечними для відбору проб атмосферного повітря мобільними та наземними станціями моніторингу.

Пропонуємо:

- розширити використання супутникового моніторингу стану атмосферного повітря взагалі, у т.ч. моніторингу пожеж, з використанням платформ NASA, Copernicus та FIRMS та створити локальні центри обробки та аналізу супутникових даних на базі ДСНС України і громадських платформ;
- відповідним структурам розробити механізм щодо забезпечення БПЛА екологічних служб і громад;
- розробити законодавчі механізми використання військових і цивільних БПЛА, в тому числі для моніторингу лісових пожеж, з метою попередження наслідків збройної агресії РФ проти України для довкілля та здоров'я людини.



Дякую за увагу!

Свої пропозиції будь-ласка надавайте на адресу:
anetp@ukr.net
Хабарова Ганна Володимирівна