

Супутниковий моніторинг пожежної небезпеки у природних екосистемах

проф. Наталія Куссуль



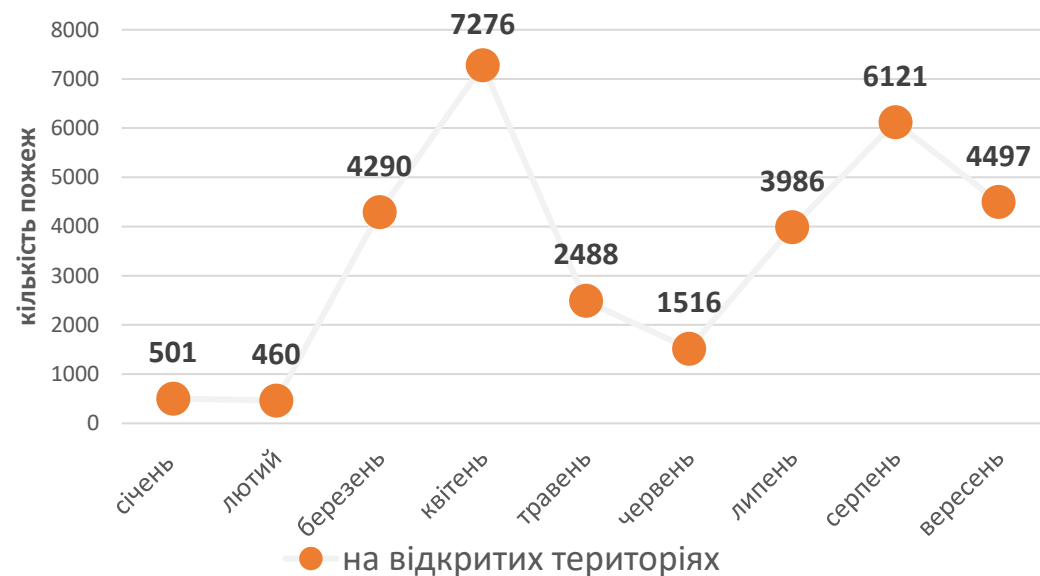


Планета горить (карта NASA, 12 серпня 2021 року)



Виявлення осередків пожеж за даними ДСНС

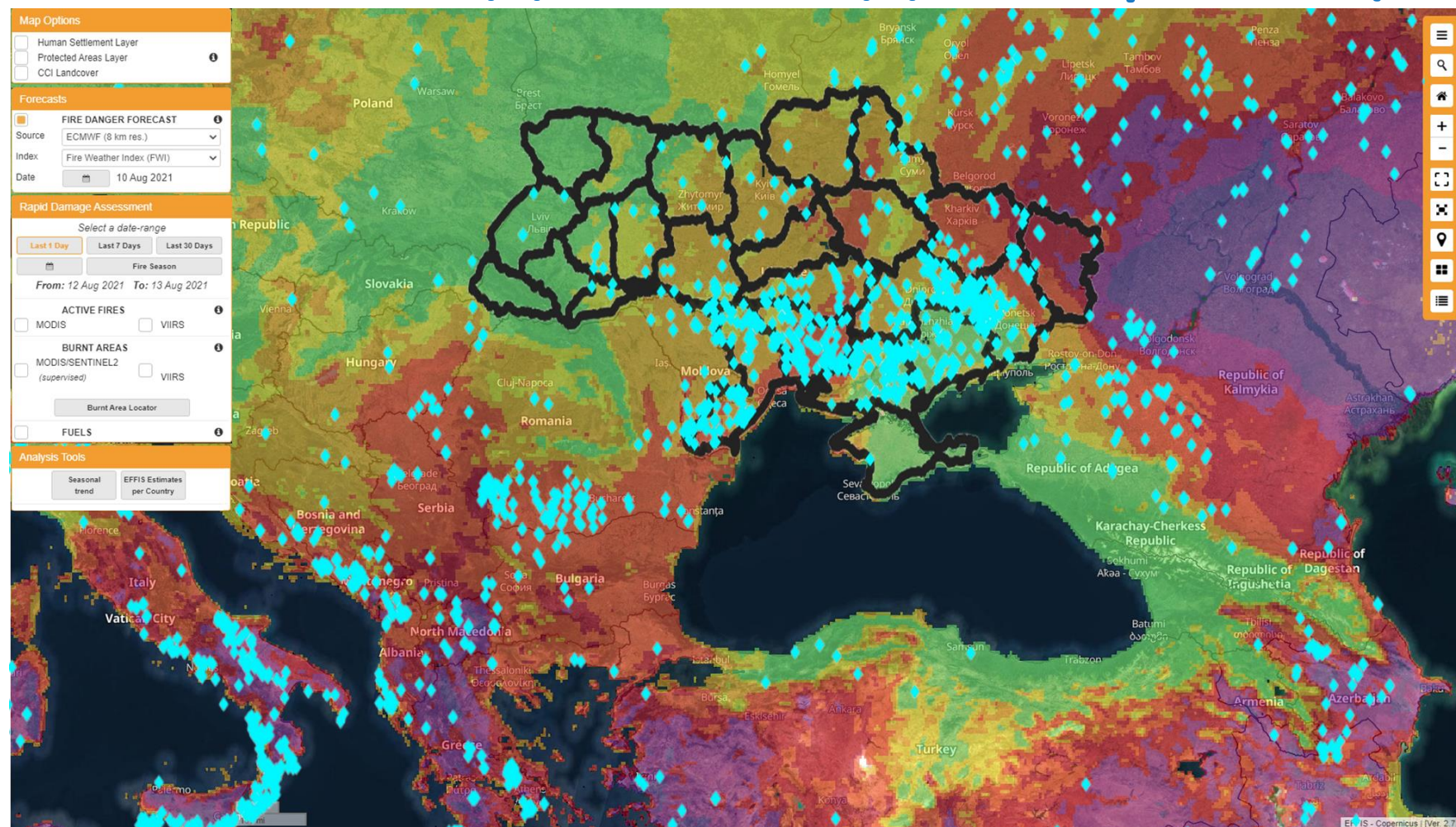
- Січень-вересень 2021р. в Україні зафіксовано **57956** пожеж:
 - **55%** – на відкритих територіях та в природних екосистемах
- Прямі збитки – **20 млн 236 тис** грн.
- Непрямі збитки – **~ 2,1 млрд** грн



Пожежі на відкритих територіях по місяцях



Глобальний індекс FWI для України (10 серпня)



Fire Danger Forecast (ECMWF/FWI)

- Very Low Danger
- Low Danger
- Moderate Danger
- High Danger
- Very High Danger
- Extreme Danger

● Пожежі за даними MODIS (6 – 12 серпня 2021)



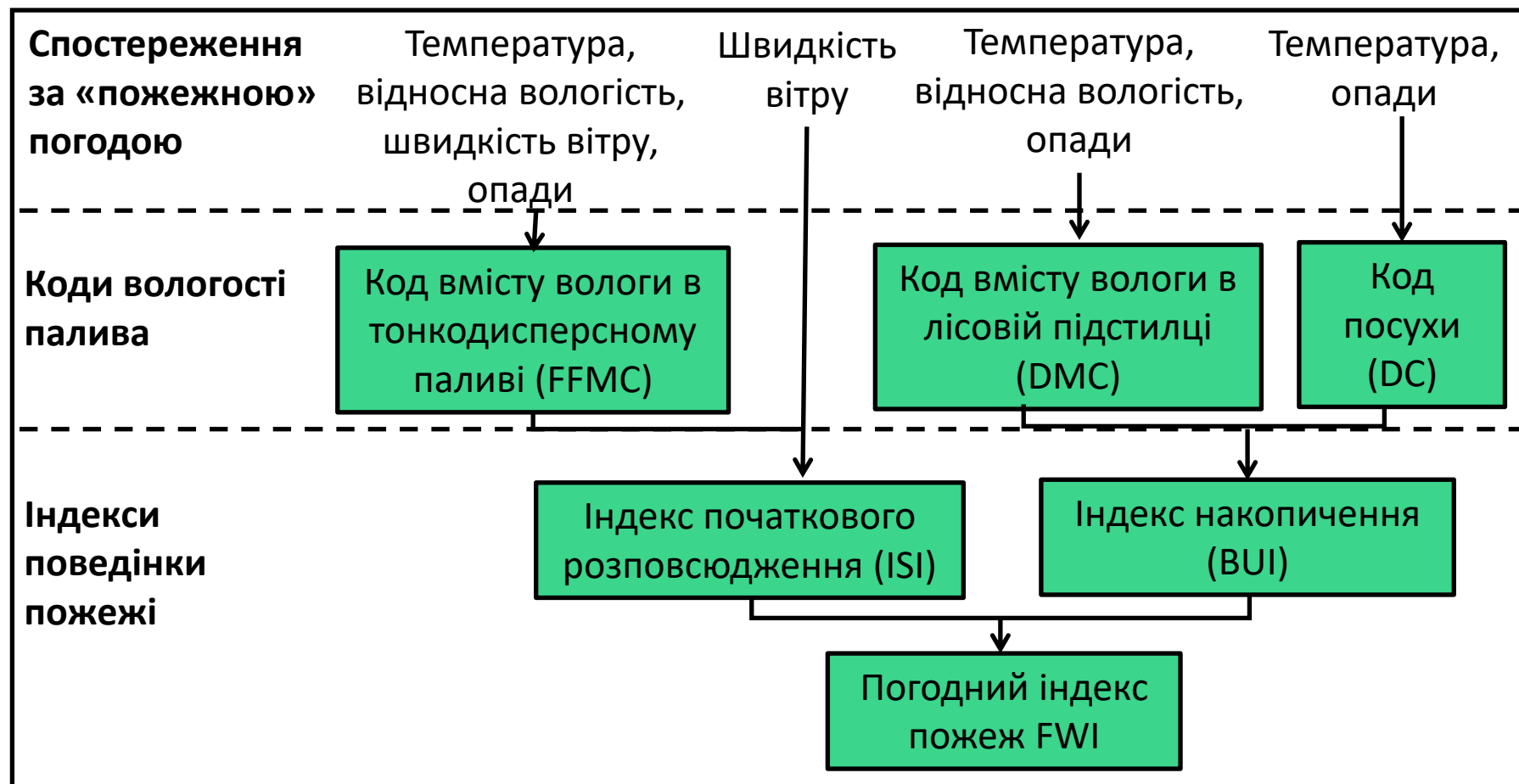
Статистика пожеж в Україні

- 2001 - 2019 р. – кількість пожеж в Україні на рік **в 300 разів більша**, ніж в більшості європейських країн
- 57% пожеж в Україні за 2016 р., за супутниковими даними – **спалення стерні на с/г полях**
- Кількість пожеж на полях за Modis (MCD64A1), значно **занижені** (на 30% - 63%)





Стандартний погодній індекс пожеж FWI





Модифікація погодного індексу пожеж FWI з використанням супутникових даних

Супутникові та модельні дані

NASA POWER



CAMS



Sentinel



CGLS



Спостереження за «пожежною» погодою

Температура, відносна вологість, швидкість вітру, опади

Швидкість вітру

Температура, відносна вологість, опади

Температура, опади

Вміст вологи в поверхневому шарі ґрунту

Коди вологості палива

Код вмісту вологи в тонкодисперсному паливі (FFMC)

Код вмісту вологи в лісовій підстилці (DMC)

Код посухи (DC)

Індекси поведінки пожежі

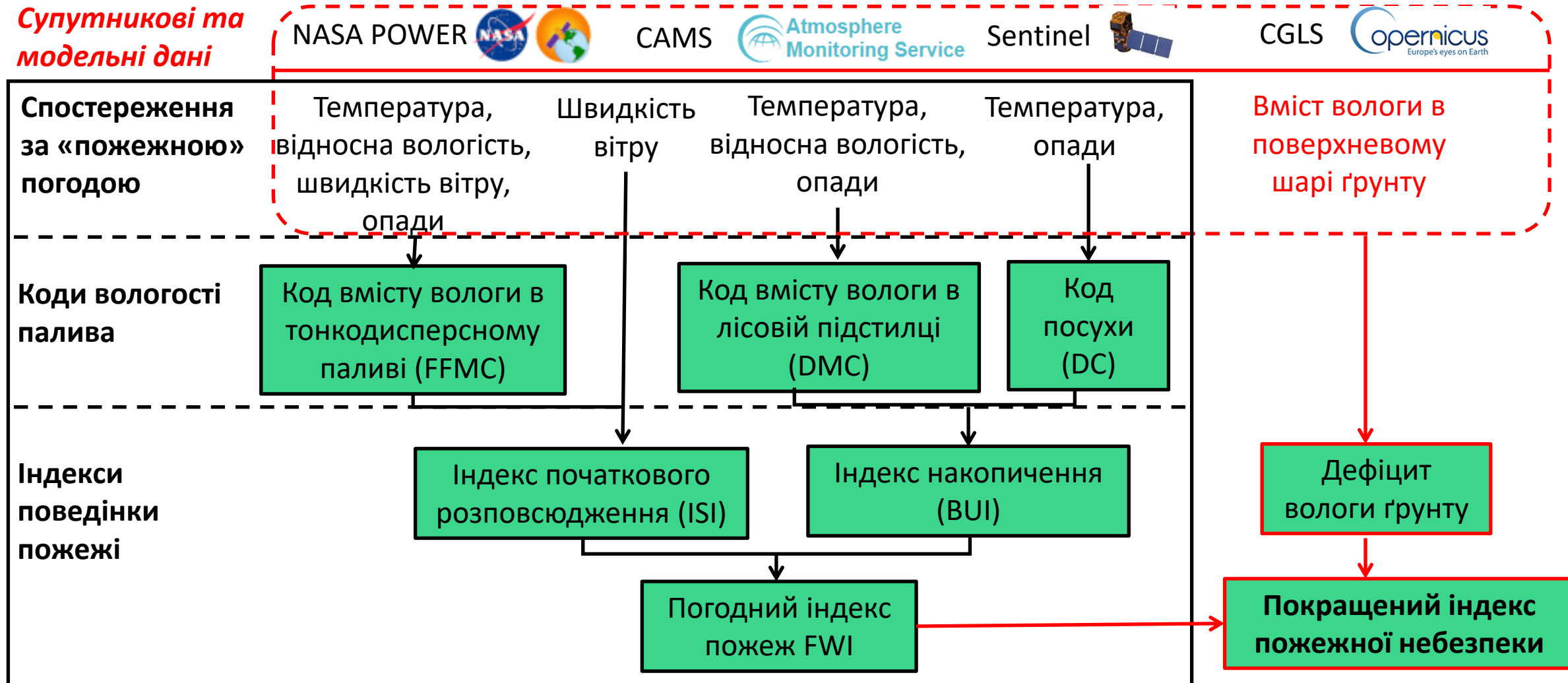
Індекс початкового розповсюдження (ISI)

Індекс накопичення (BUI)

Погодний індекс пожеж FWI

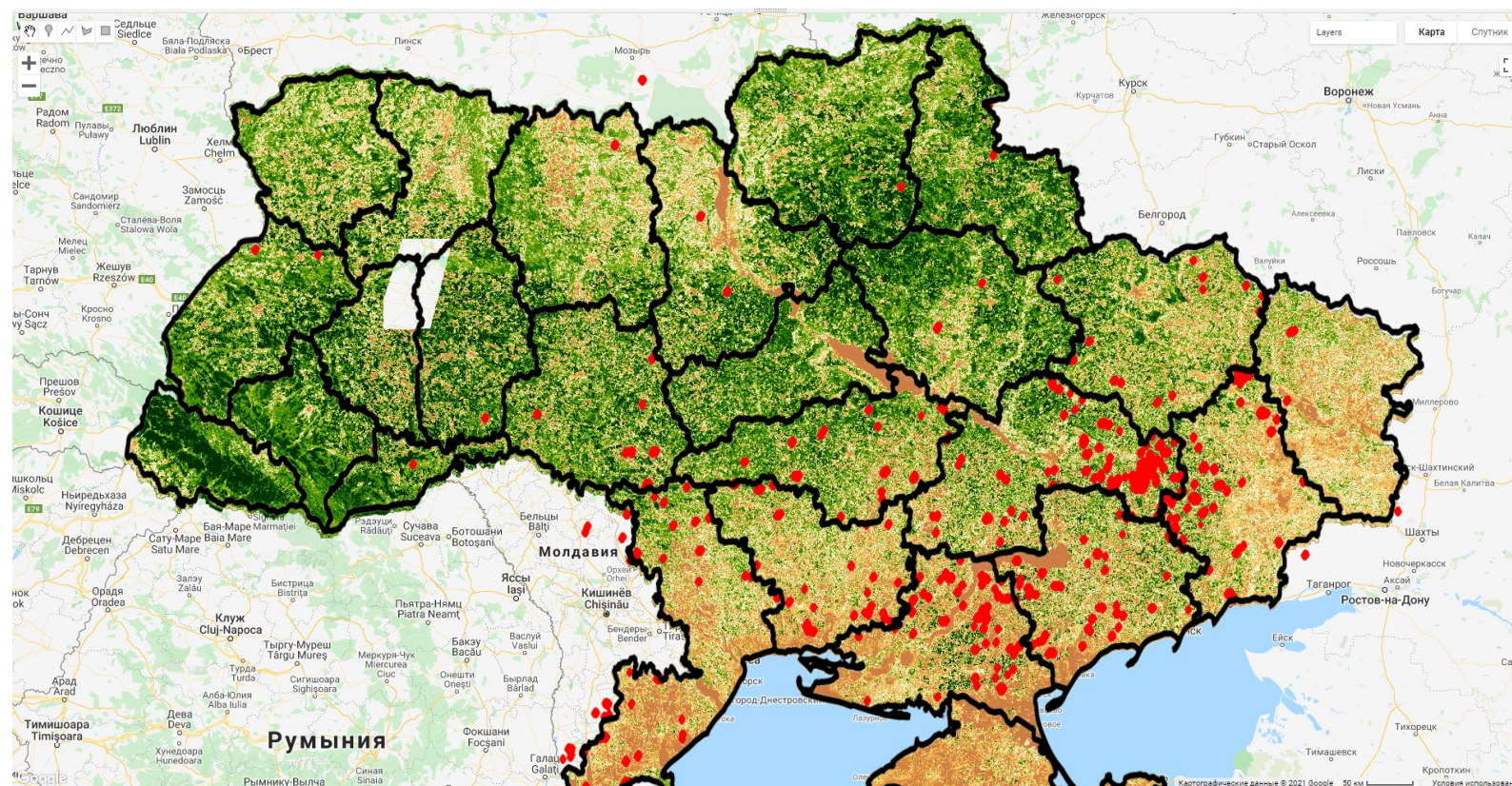
Дефіцит вологи ґрунту

Покращений індекс пожежної небезпеки



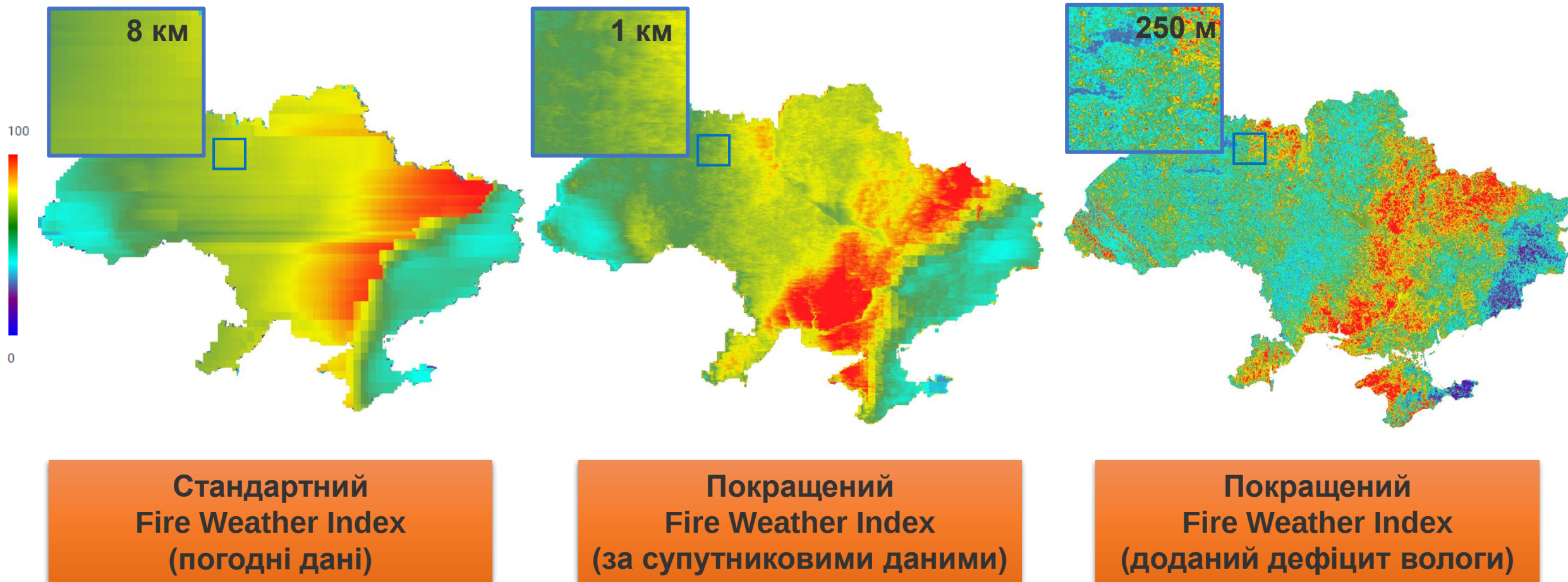


Індекс вологодефіциту (15 липня – 12 серпня)

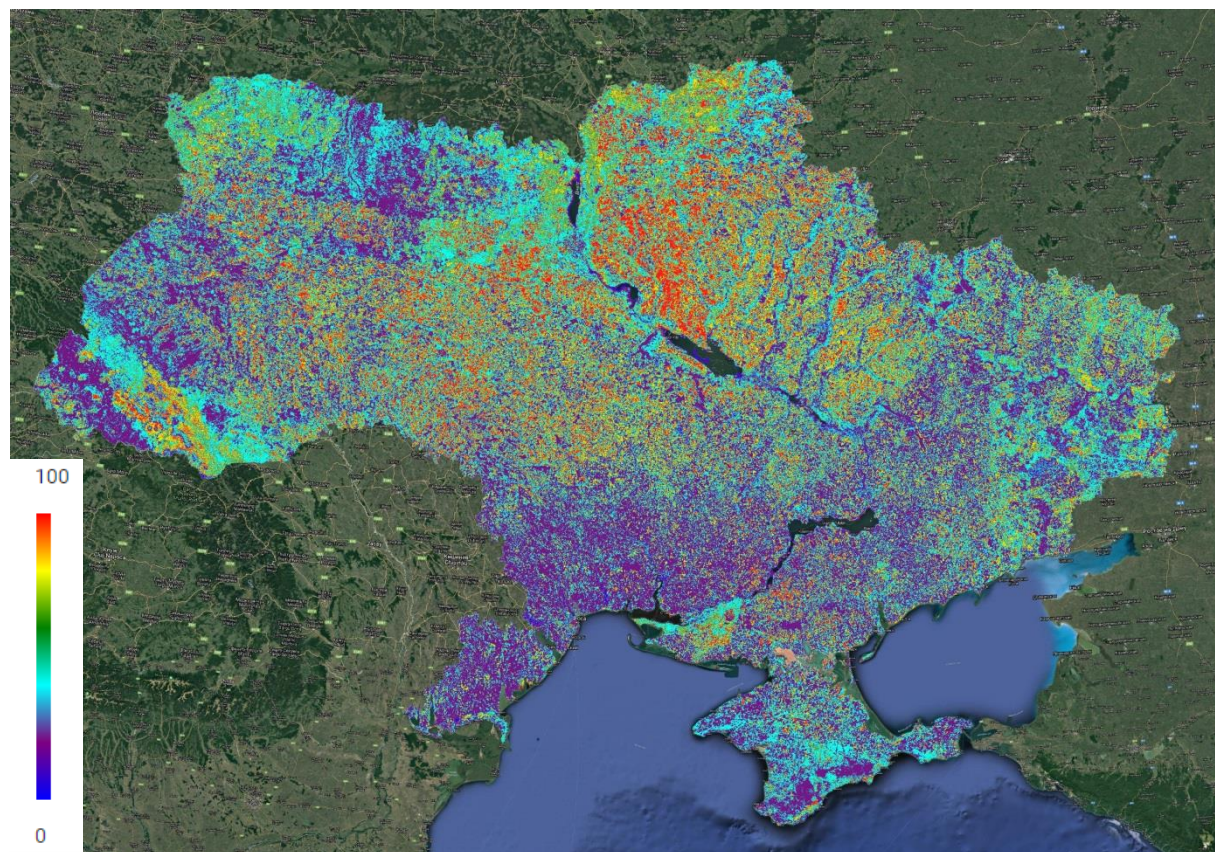


● Пожежі за даними MODIS

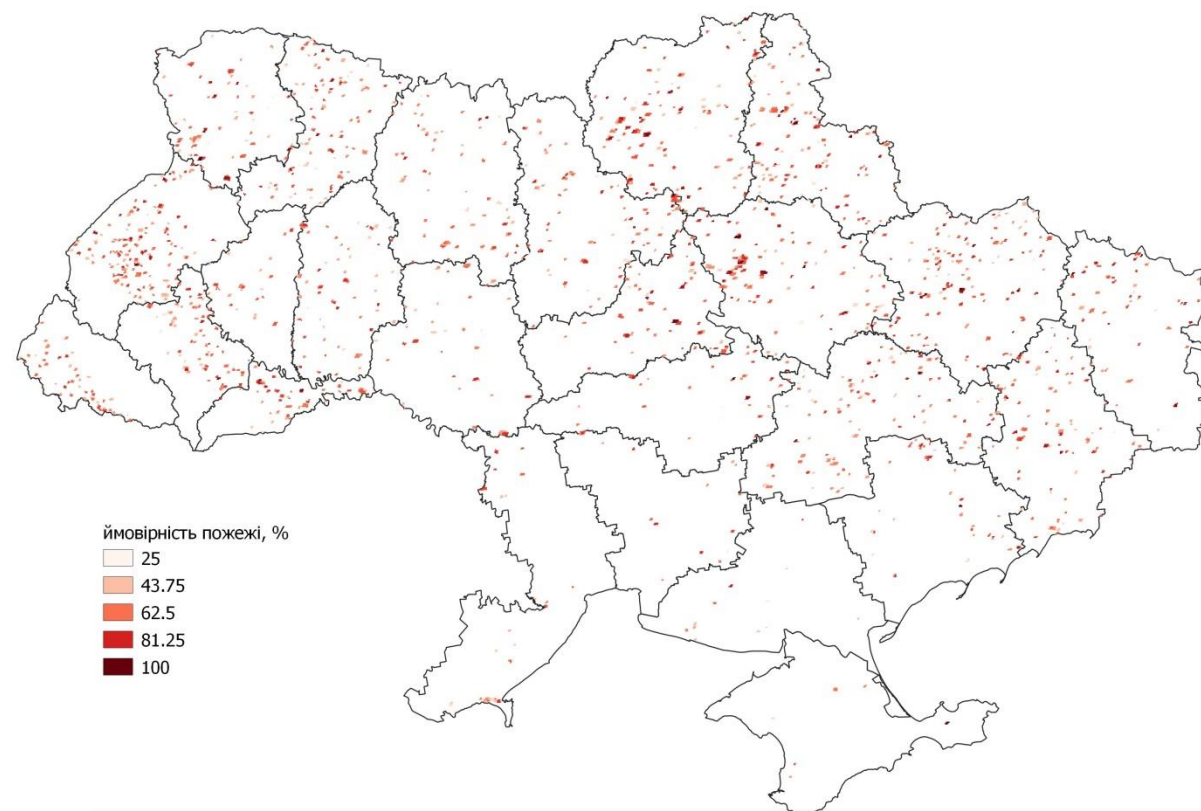
Покращений Fire Weather Index (15 серпня 2021)



Модифікований Fire Weather Index – весна 2021

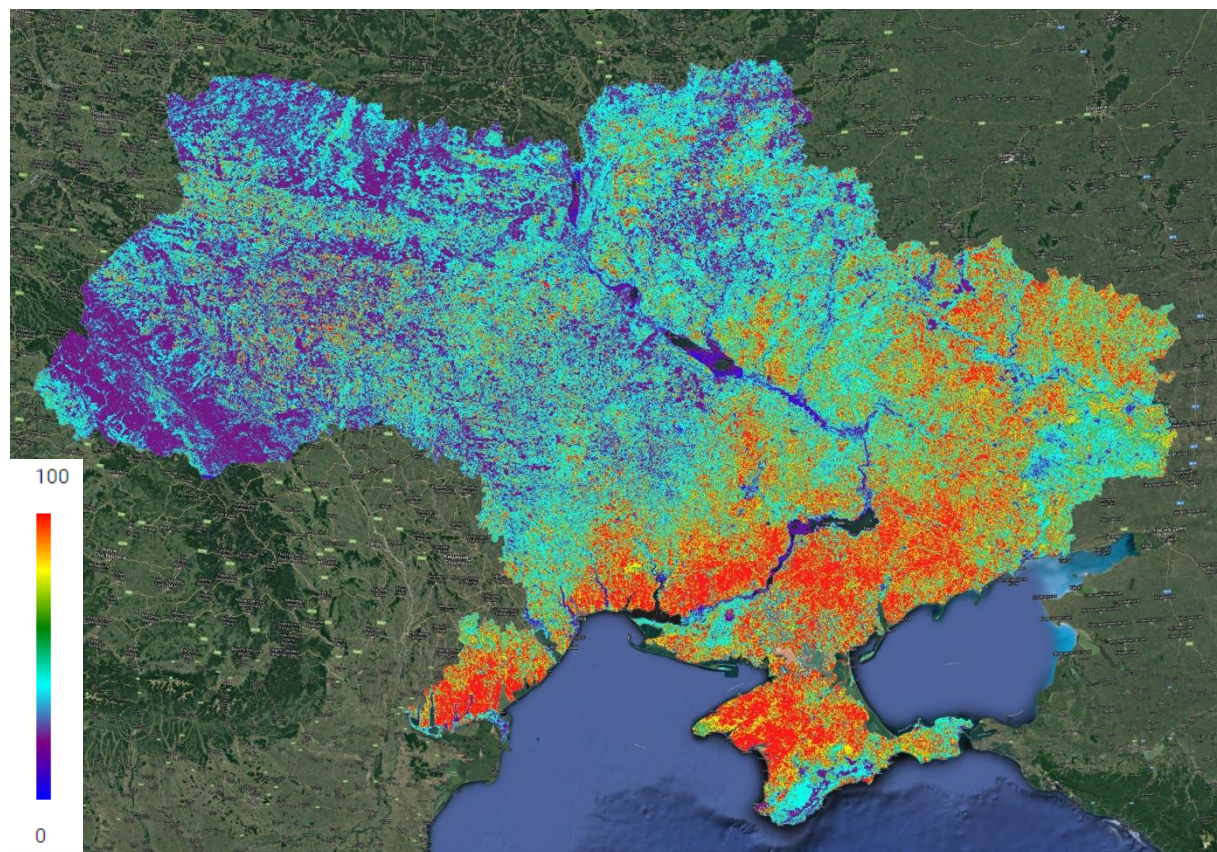


Improved Fire Weather Index (IFWI), 01.03-31.05.2021

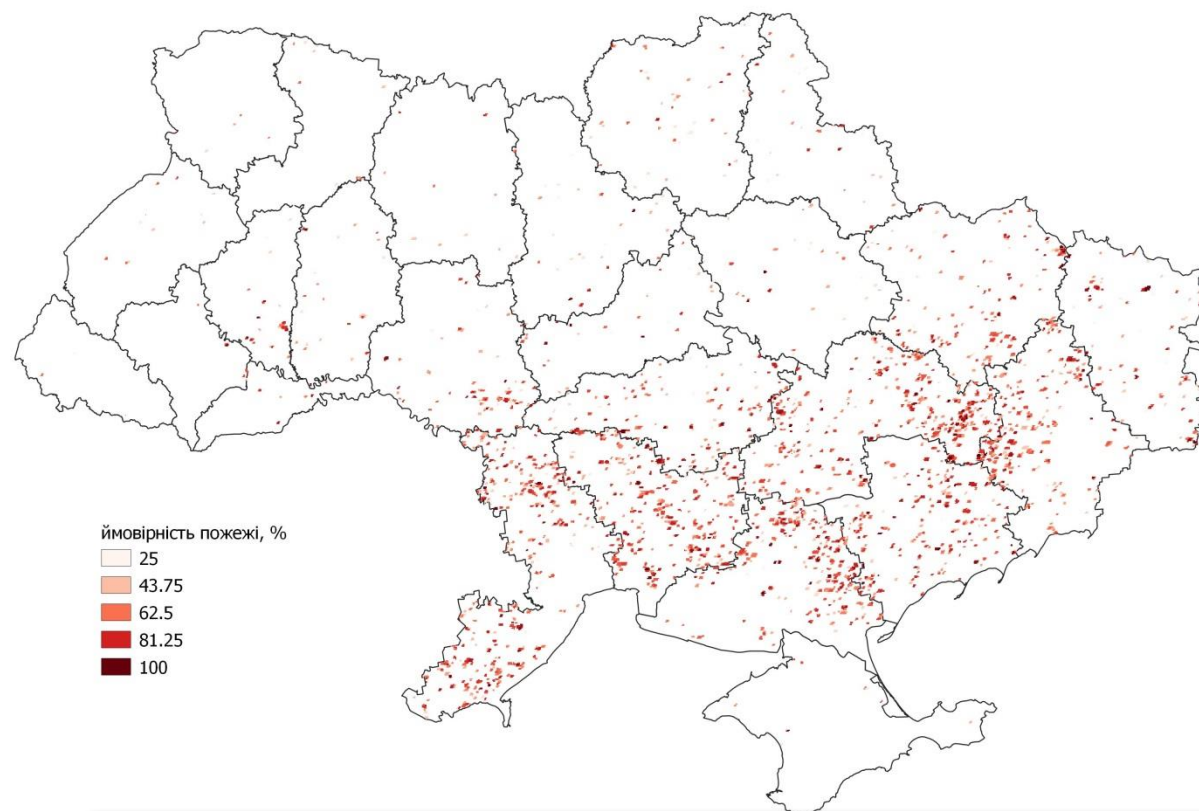


Пожежі за супутниковими даними
01.03-31.05.2021

Модифікований Fire Weather Index – літо 2021

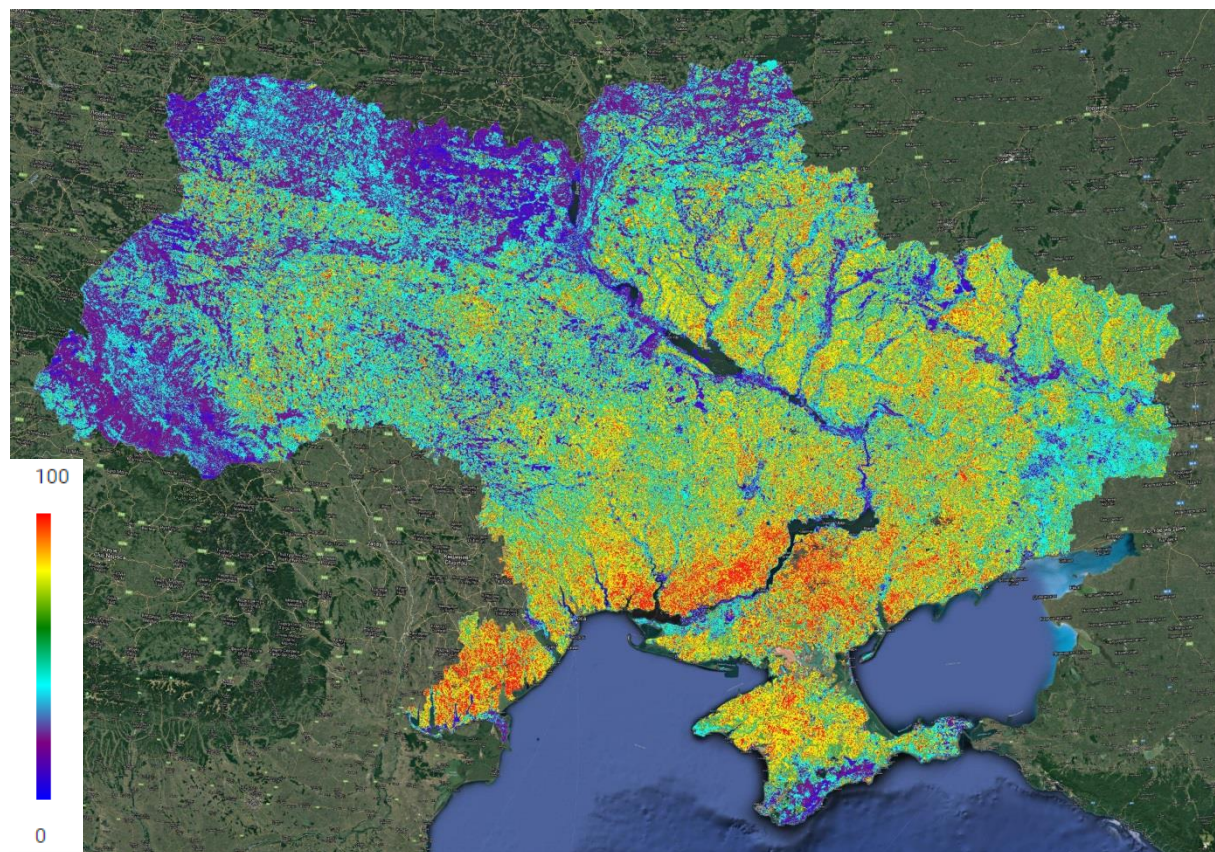


Improved Fire Weather Index (IFWI), 01.06-31.08.2021

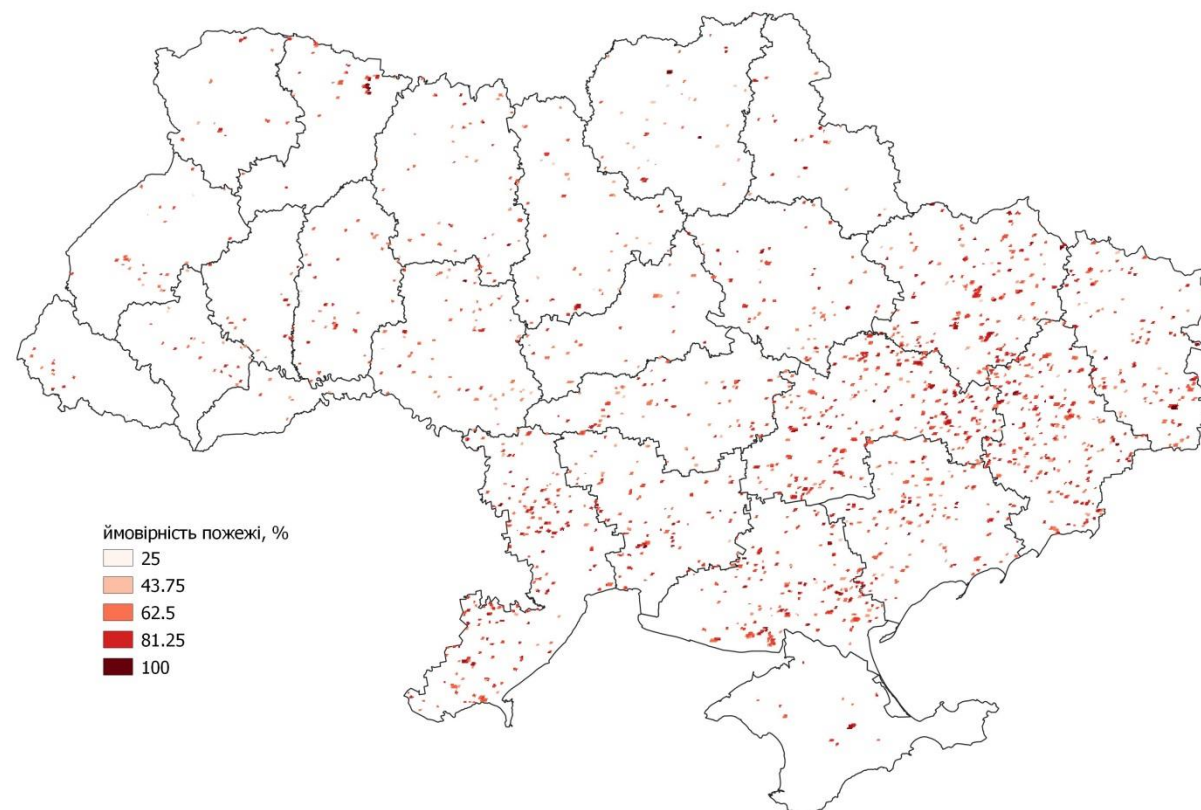


Пожежі за супутниковими даними
01.06-31.08.2021

Модифікований Fire Weather Index – осінь 2021

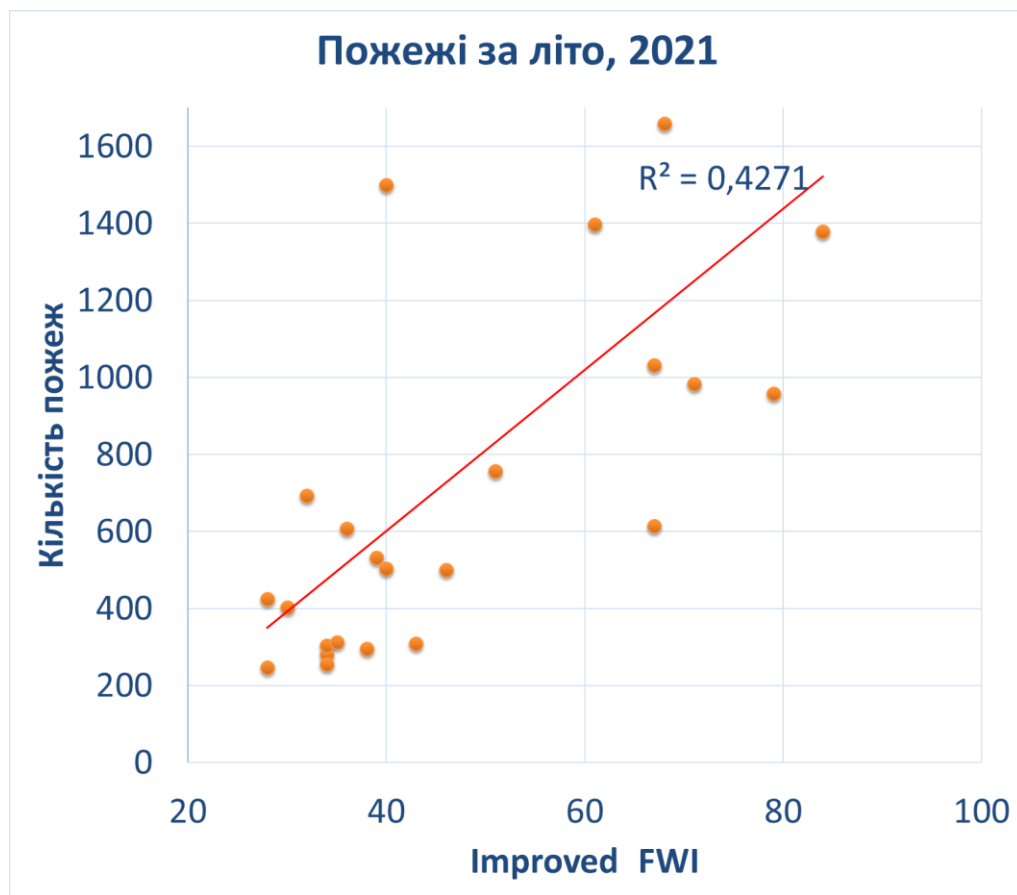


Improved Fire Weather Index (IFWI), 01.09-06.11.2021

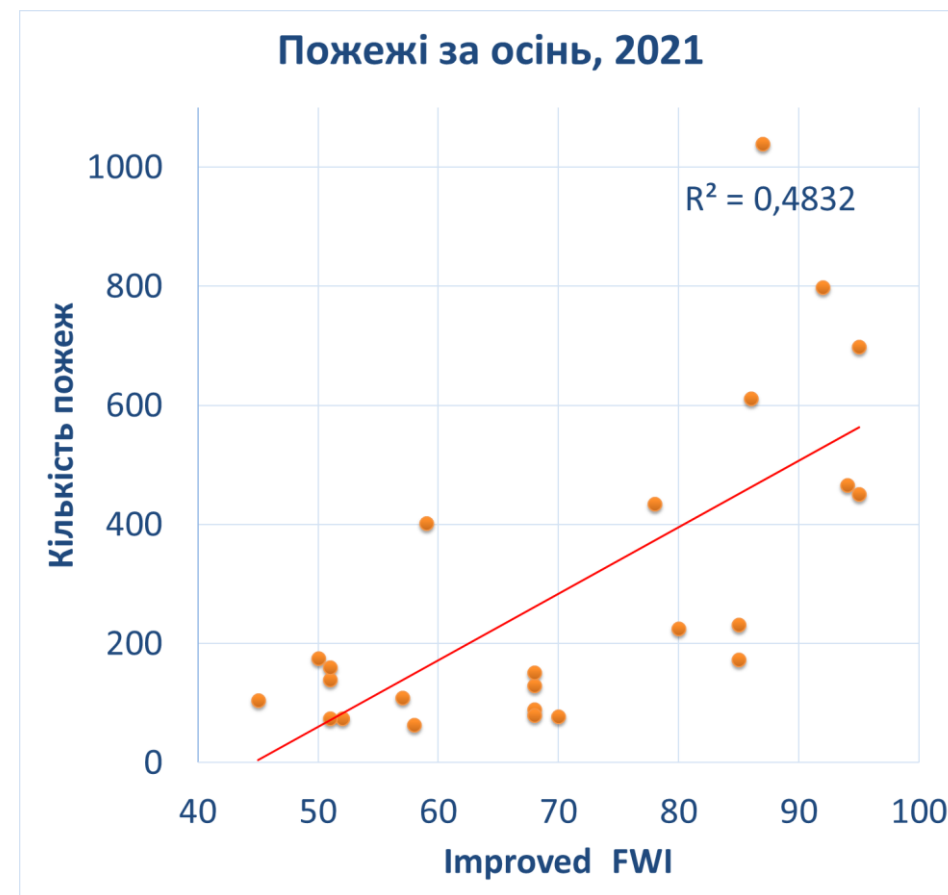


Пожежі за супутниковими даними
01.09-06.11.2021

Залежність кількості пожеж за статистикою по областям від індексу Improved Fire Weather Index



Corr = 0.65



Corr = 0.7

Карта земного покриття для України 2021



Глибоке навчання

Загальна посівна площа: 30,9 млн. га

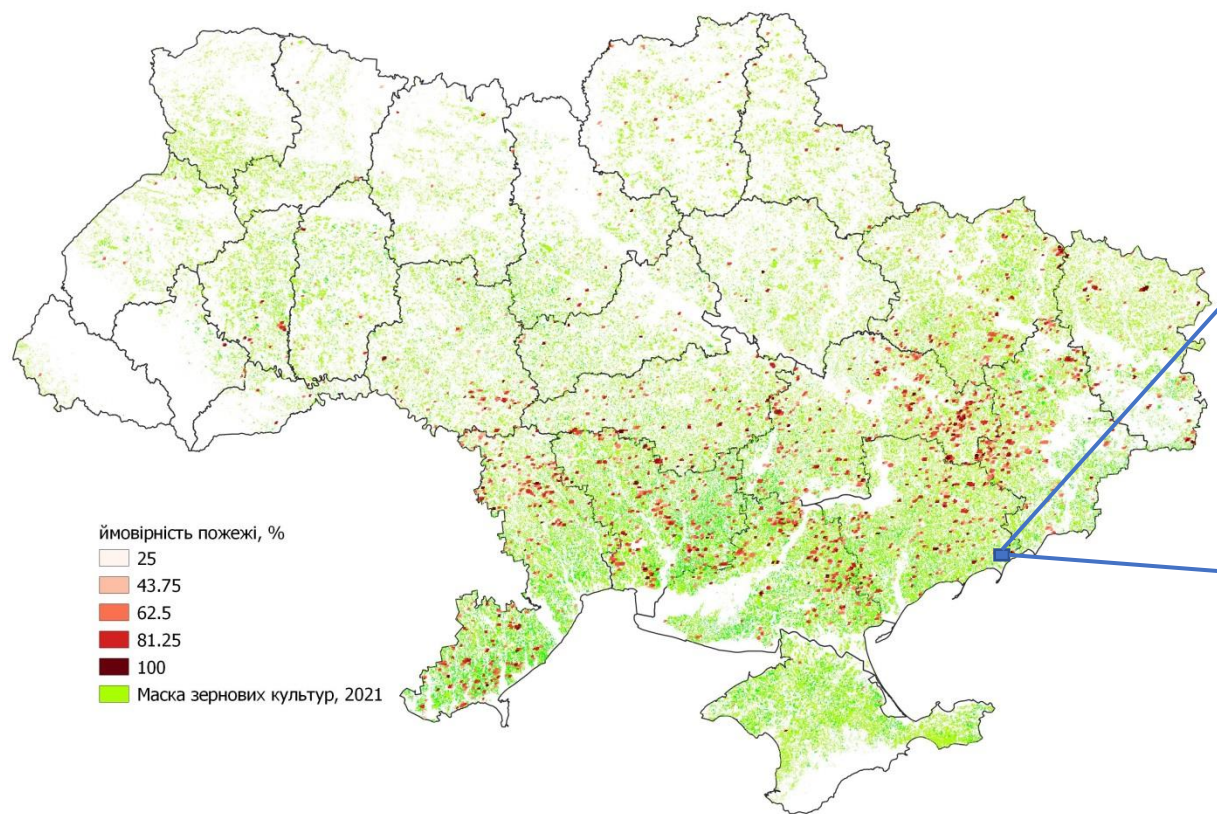
Посівна площа (без окупованих територій): **29,28 млн. га***

Статистика: **28,38 млн. га**

■ Штучні об'єкти	■ Необроблювані землі
■ Ріпак	■ Відкритий ґрунт
■ Гречка	■ Водні об'єкти
■ Кукурудза	■ Болото
■ Цукровий буряк	■ Зернові культури
■ Соняшник	■ Горох
■ Соя	■ Люцерна
■ Інші культури	■ Сад
■ Ліс	■ Виноград

*без урахування АРК Крим та тимчасово окупованих територій Луганської та Донецької областей

Спалювання стерні на полях



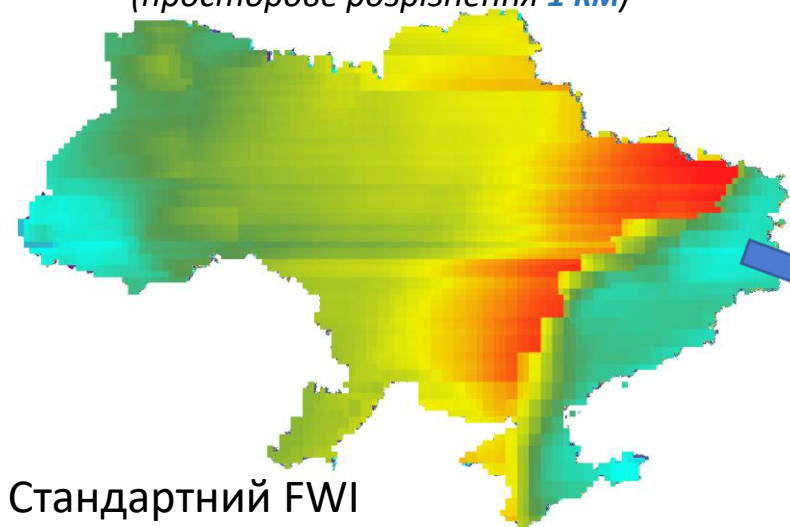
Sentinel-2, 27.07.2021



Рівень пожежної небезпеки (15 серпня 2021 р)

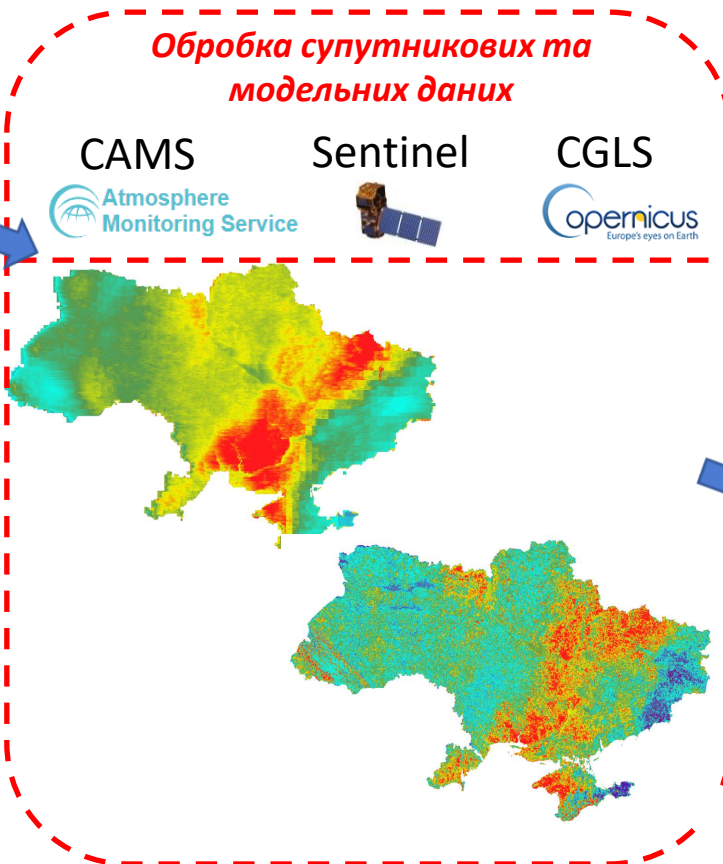
Стандартний індекс FWI

(просторове розрізнення 1 км)



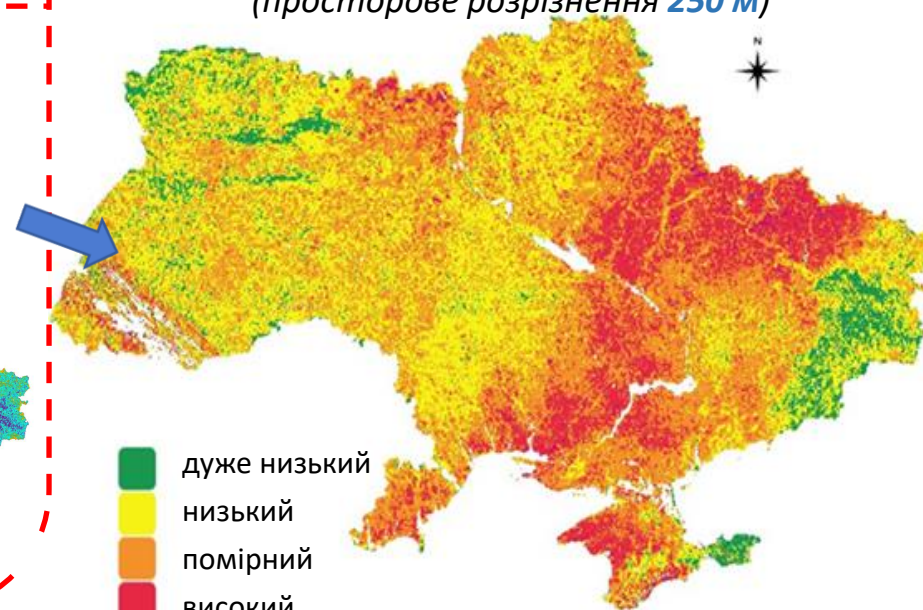
Штучний інтелект

Обробка супутникових та
модельних даних



Карта рівнів пожежної небезпеки за покращеним індексом FWI

(просторове розрізнення 250 м)



Перспектива - Німецько-український центр ключових компетенцій в сфері штучного інтелекту і великих даних (Anhalt University of Applied Science, Germany + NTUU "KPI", Ukraine + Space Research Institute, Ukraine)





Дякую за увагу!

nataliia.kussul@gmail.com

inform.ikd.kiev.ua