

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЦЕНТР КОСМІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**НАЗЕМНИЙ ІНФОРМАЦІЙНИЙ КОМПЛЕКС
ЦЕНТРУ КОСМІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ПОЛІСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

КОВБАСЮК СЕРГІЙ ВАЛЕНТИНОВИЧ,
доктор технічних наук, старший науковий співробітник,
керівник навчально-наукового центру космічних технологій

ВИПОРХАНЮК ДМИТРО МИКОЛАЙОВИЧ,
заступник керівника навчально-наукового центру космічних технологій

АРТЮХОВ АНАТОЛІЙ ІВАНОВИЧ,
завідувач лабораторії дистанційного зондування Землі
навчально-наукового центру космічних технологій

ЖИТОМИР - 2021



Бортовий комплекс ДЗЗ (з космосу); БК ДЗЗ (з космосу) – складова частина системи ДЗЗ, розташована на космічному апараті, яка містить технічні засоби ДЗЗ та технічні засоби передавання даних ДЗЗ на Землю

технічний засіб ДЗЗ (з космосу) – пристрій для реєстрування електромагнітного випромінювання від об'єктів зондування

технічний засіб передавання даних ДЗЗ (з космосу) на Землю – пристрій, призначений для передавання даних ДЗЗ та допоміжної інформації з космічного апарата до наземних станцій приймання та реєстрування



Наземний інформаційний комплекс Центру космічних технологій Поліського національного університету (Україна, м. Житомир) призначений для приймання й оброблення інформації (даних) ДЗЗ із закордонних та перспективних вітчизняних КА у метровому (VHF), дециметровому (L) і сантиметровому (X) діапазонах електромагнітного спектра, формування та надання споживачам звітних інформаційних документів за даними космічного знімання.

Основні засоби наземного інформаційного комплексу Центру космічних технологій:

- 1) навчальна станція приймання інформації ДЗЗ НСПІ-137 “Полісянка”;
- 2) наземна станція приймання інформації ДЗЗ НСПІ-1.7 “Полісся”;
- 3) наземна станція приймання інформації ДЗЗ НСПІ-8.2 “Полісся”;
- 4) програмно-технічні комплекси оброблення даних ДЗЗ;
- 5) засоби зв’язку та передавання даних.

Основні завдання наземного інформаційного комплексу Центру космічних технологій:

- 1) моделювання орбітальних угруповань КА, дослідження їх орбітальних параметрів і визначення просторово-часових показників можливостей отримання даних ДЗЗ з космосу;
- 2) оцінка умов проведення та планування сеансів приймання даних ДЗЗ з КА;
- 3) приймання в реальному масштабі часу та запис на дисковій накопичувачі даних ДЗЗ з КА;
- 4) первинне оброблення прийнятих даних ДЗЗ (нормалізація, перенесення частоти, демодуляція, декодування тощо) та отримання видових даних у визначених спектральних діапазонах;
- 5) попереднє оброблення видових даних (орієнтування зображення, геометричне корегування, атрибути космічного знімка) та визначення ділянок поверхні Землі, над якими відсутня хмарність;
- 6) тематичне оброблення видових даних, підготовка і надання споживачам (замовникам) даних ДЗЗ звітних інформаційних документів;
- 7) архівація та каталогізація космічних знімків і звітних інформаційних документів.

Навчальна станція приймання інформації ДЗЗ НСПІ-137 “Полісянка” призначена для приймання та оброблення даних ДЗЗ низької просторової розрізненості (1,0÷4,0 км), що передаються із метеорологічних КА типу NOAA (США) та Метеор-М2 (РФ) у режимі прямого мовлення в метровому частотному діапазоні 137–138 МГц

Основні характеристики НСПІ-137 “Полісянка”


Антенна система



Діапазон частот	137–138 МГц
Висота орбіт космічних апаратів ДЗЗ	400 – 800 км
Тип антени	Турнікетна
Довжина 1/4– хв. вібраторів	538 мм
Довжина 1/2– хв. рефлекторів	1195 мм
Зона радіовидимості: за азимутом	360 град
за кутом місця	0 – 90 – 0 град
Діаграма спрямованості	кругова
Кількість каналів приймання даних	1
Поляризація сигналу	кругова
Модуляція сигналу	ЧМ–АМ
Швидкість передачі даних у каналі	Аналоговий сигнал
Максимальна тривалість сеансу	≤ 16,0 хв.
Час підготовки станції до сеансу	≤ 5,0 хв.
Час переналаштування станції на інший КА	≤ 2,0 хв.
Живлення станції	220 В; 12 В
Максимальна потужність споживання	≤ 0,5 кВт

Наземна станція приймання інформації ДЗЗ НСПІ-1.7 “Полісся” призначена для приймання, реєстрації та попереднього оброблення інформації ДЗЗ низької та середньої просторової розрізненості з метеорологічних і природно-ресурсних закордонних та перспективних вітчизняних КА у дециметровому частотному діапазоні 1,6–1,71 ГГц, реєстрації та попереднього оброблення прийнятих даних

Основні характеристики НСПІ-1.7 “Полісся”

	Антенна система	Діапазон частот	1,6 – 1,71 ГГц	
		Висота орбіт космічних апаратів ДЗЗ	400 – 36000 км	
		Тип антени	Параболічна	
		Діаметр параболічного рефлектора	2,4 м	
		Сектор повороту антени:	за азимутом	0... ± 180 град
			за кутом місця	0...85 град
		Макс. швидкість руху антени:	за азимутом	10,0 град/с
			за кутом місця	10,0 град/с
		Наведення антени		ручне, програмне
		Максимальна похибка наведення антени		≤ 6,0 кут. хв
		Ширина діаграми спрямованості		4,0 град
		Поляризація сигналу L-діапазону		кругова права
		Модуляція сигналу L-діапазону		PPSK, QPSK
		Швидкість передачі даних у каналі		≤ 30,0 Msps
	Максимальна тривалість сеансу		≤ 15,0 хв.	
	Час підготовки станції до сеансу		≤ 10,0 хв.	
	Час переналаштування станції на інший КА		≤ 10,0 хв.	
	Живлення станції		220 В ±10%	
	Максимальна потужність споживання		≤ 2,0 кВт	

Наземна станція приймання інформації ДЗЗ НСПІ-8.2 “Полісся” призначена для приймання, реєстрації та попереднього оброблення інформації ДЗЗ низької, середньої та високої просторової розрізненості із закордонних та перспективних вітчизняних КА у сантиметровому частотному діапазоні 7,7–8,5 ГГц (середня частота 8,2 ГГц), реєстрації та попереднього оброблення прийнятих даних

Основні характеристики НСПІ-8.2 “Полісся”

Антенна система



Діапазон частот	7,7 – 8,5 ГГц
Висота орбіт космічних апаратів ДЗЗ	400 – 36000 км
Діаметр параболічного рефлектора	5,0 м
Сектор повороту антени:	за азимутом 0... ± 270 град
	за кутом місця 0...90 град
Макс. швидкість руху антени:	за азимутом 14,0 град/с
	за кутом місця 4,0 град/с
Наведення антени	ручне, програмне, програмне з корекцією ЦВ
Максимальна похибка наведення антени	≤ 4,0 кут. хв
Ширина діаграми спрямованості	0,5 град
Поляризація сигналу X-діапазону	кругова права та ліва
Модуляція сигналу X-діапазону	BPSK, QPSK, OQPSK, UQPSK, 8PSK
Швидкість передачі даних у каналі	≥ 75,0 Msps
Максимальна тривалість сеансу	≤ 15,0 хв.
Час підготовки станції до сеансу	≤ 10,0 хв.
Час переналаштування станції на інший КА	≤ 5,0 хв.
Живлення станції	380 В ±10%
Максимальна потужність споживання	≤ 2,0 кВт

Попередня оцінка стану хмарності, умов космічного знімання та доцільності проведення сеансу зв'язку НСПІ-8.2

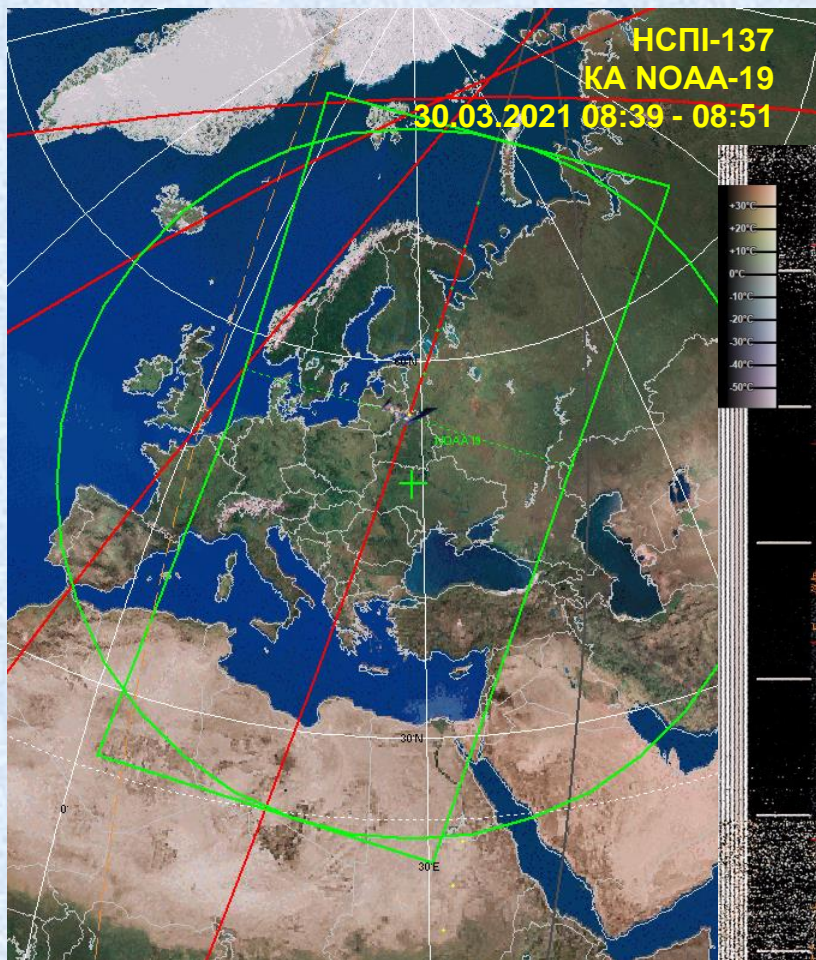
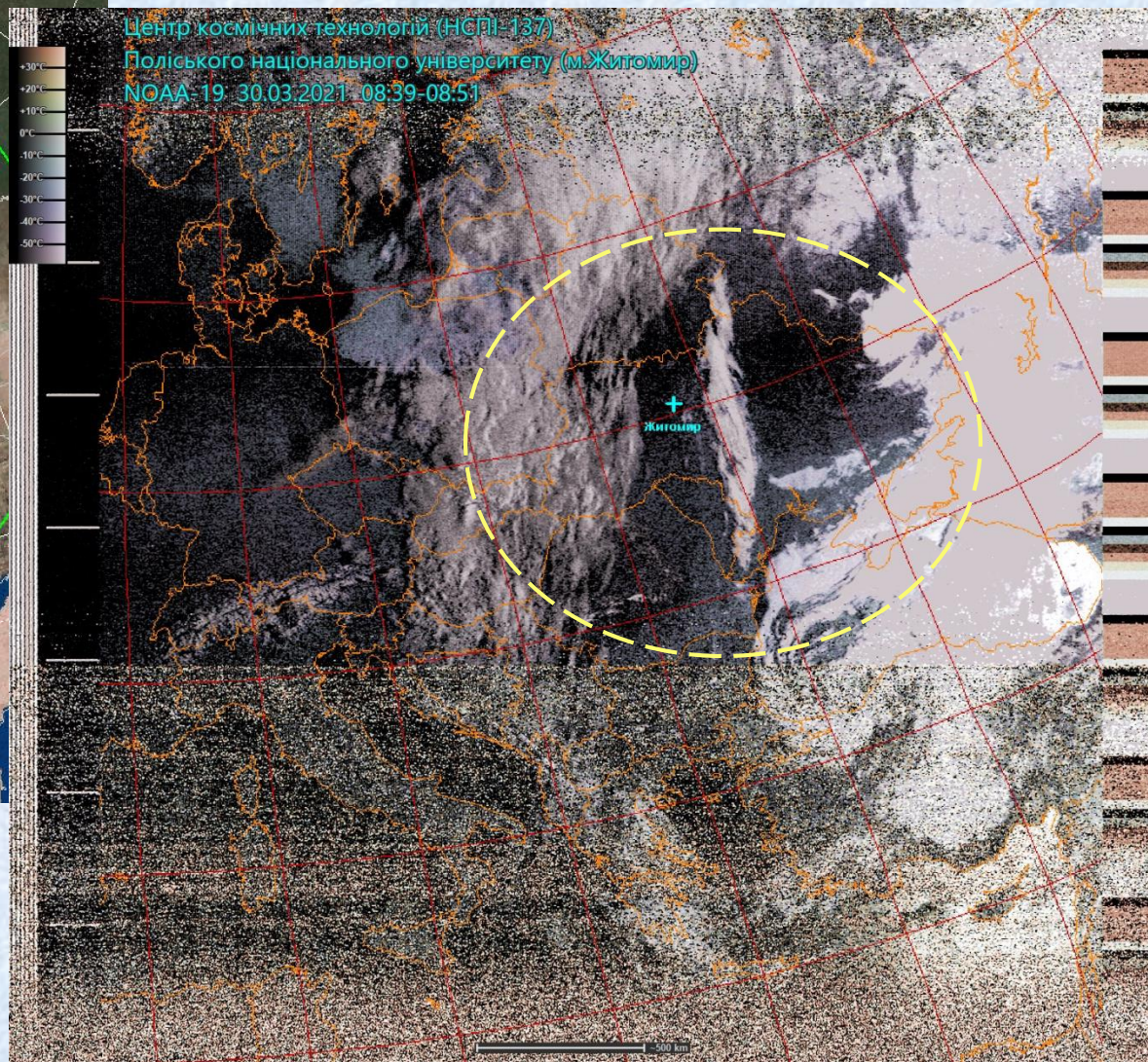


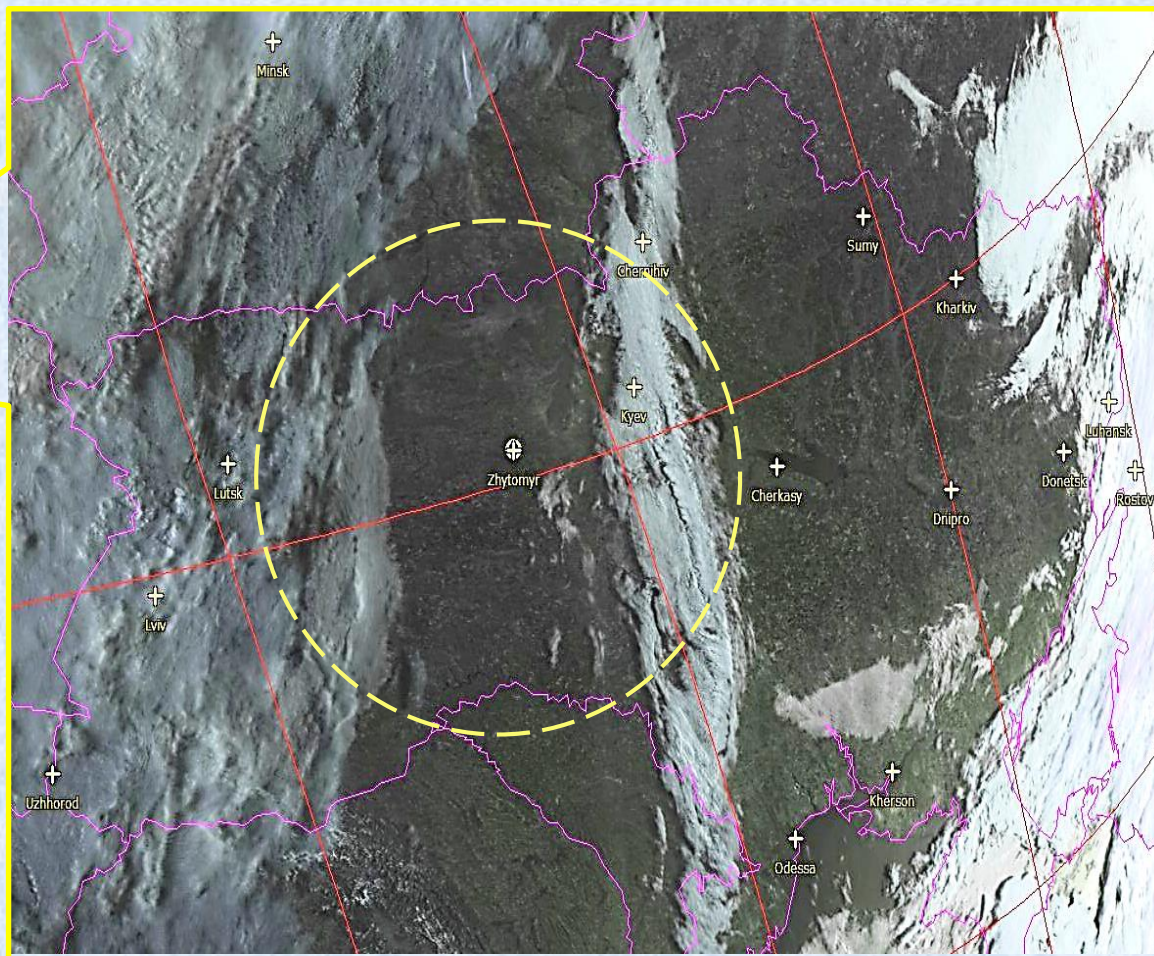
Схема сеансу зв'язку



Отримане зображення (прилад AVHRR/3)

НСПІ-1.7
КА NOAA-19
30.03.2021 08:39 - 08:51

Підтвердження попередньої оцінки стану хмарності, умов космічного знімання та доцільності проведення сеансу зв'язку НСПІ-8.2



Отримане зображення (прилад AVHRR/3)

Підтвердження попередньої оцінки стану хмарності, умов космічного знімання та доцільності проведення сеансу зв'язку НСПІ-8.2

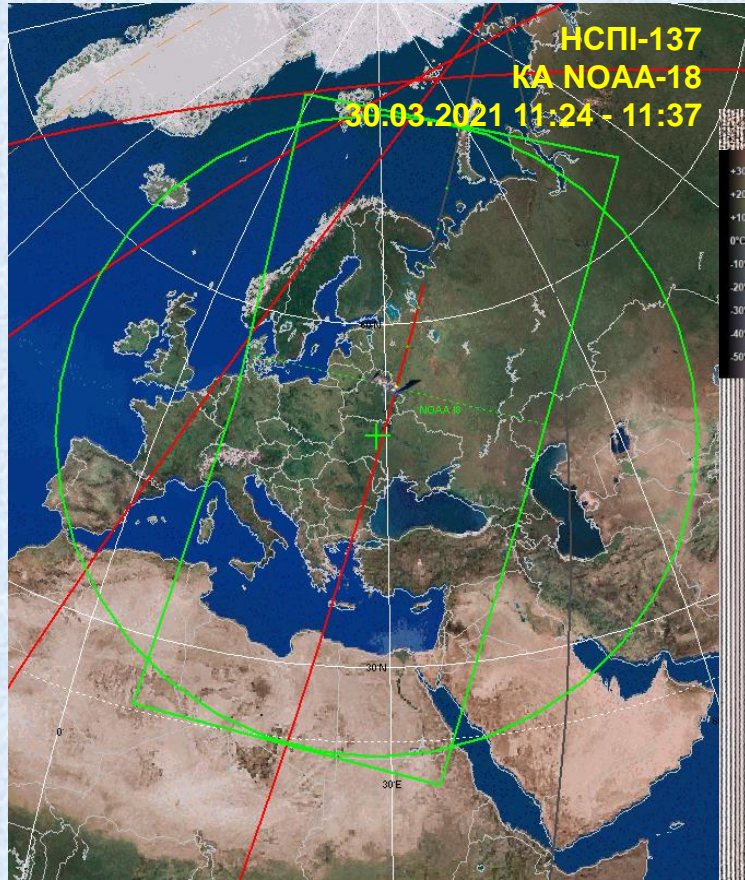
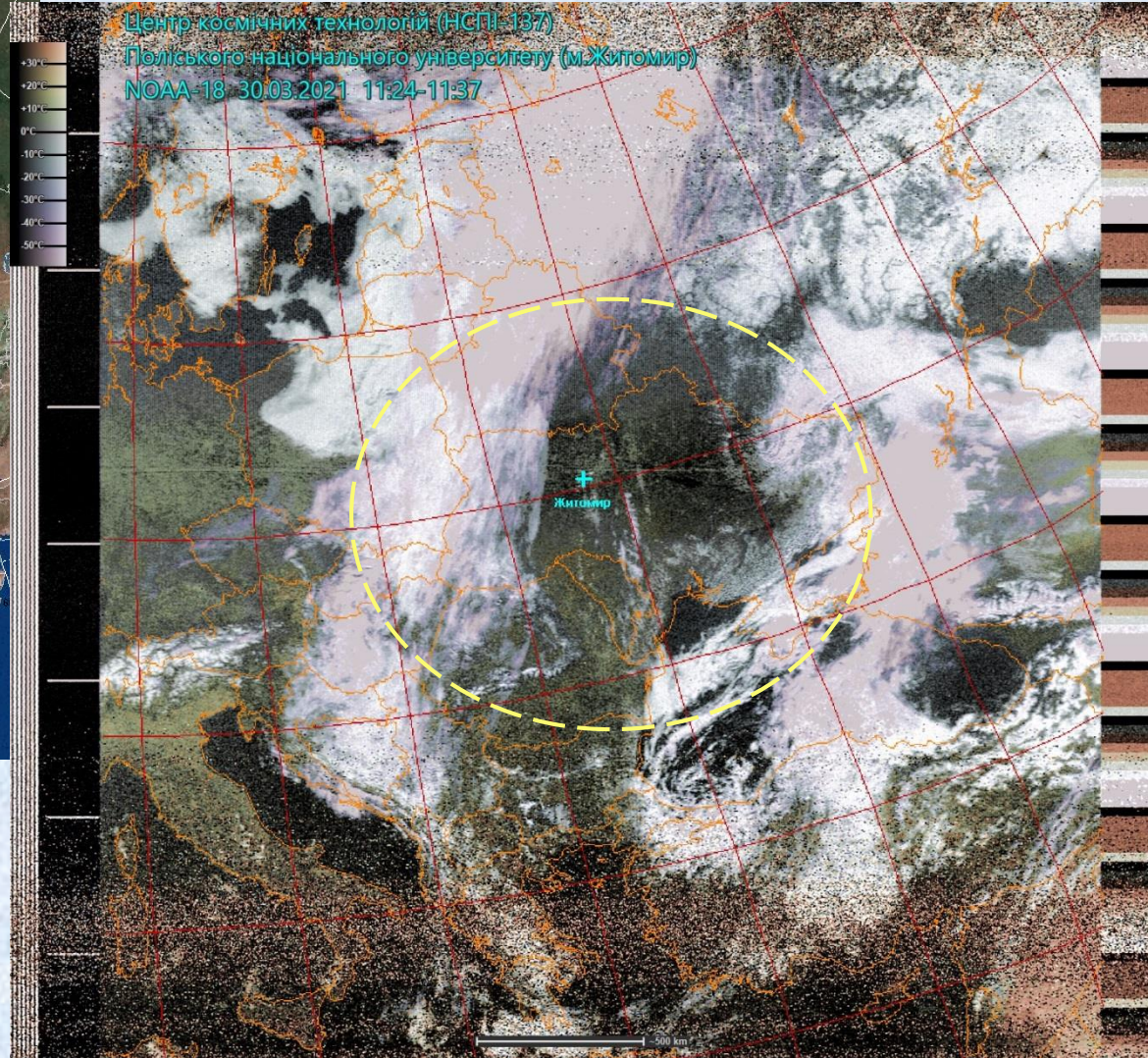
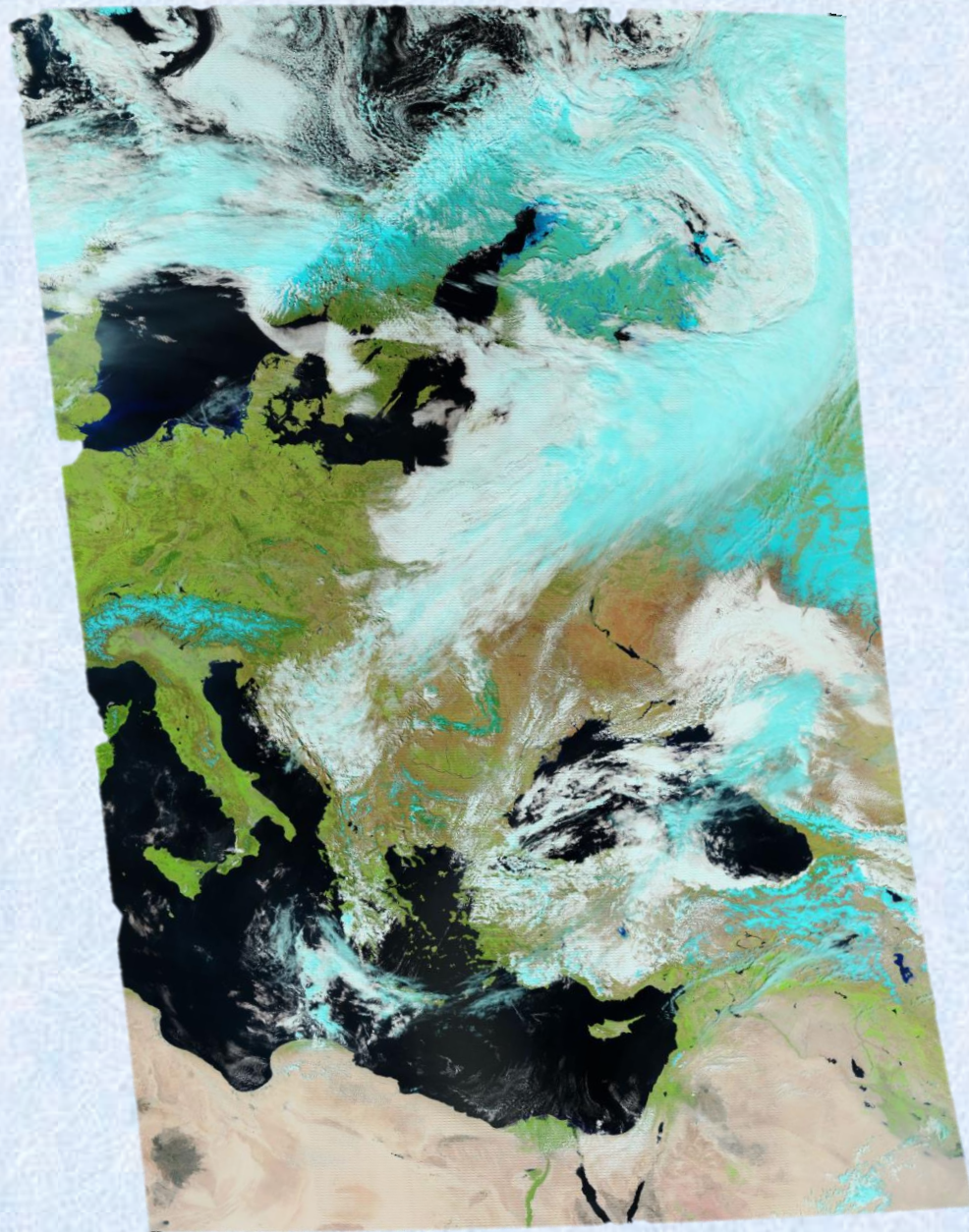
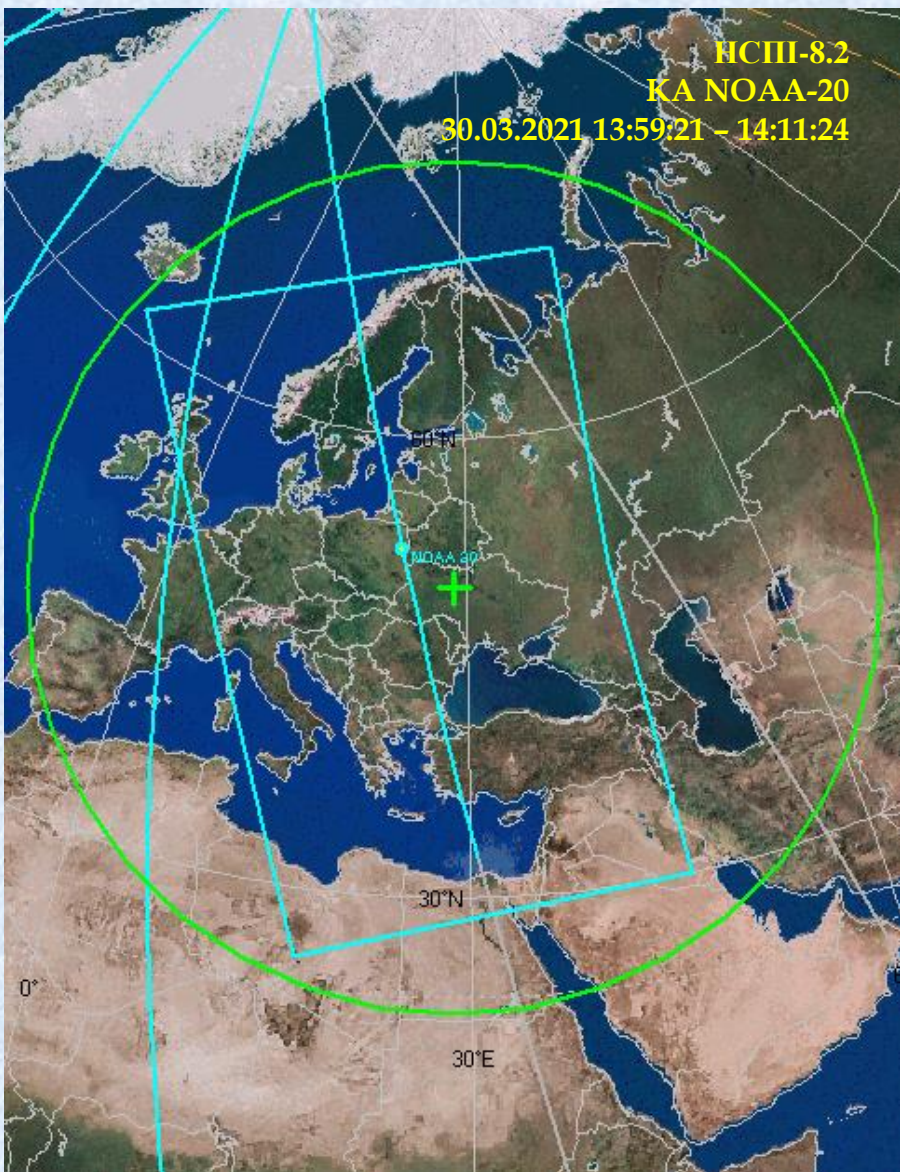


Схема сеансу зв'язку



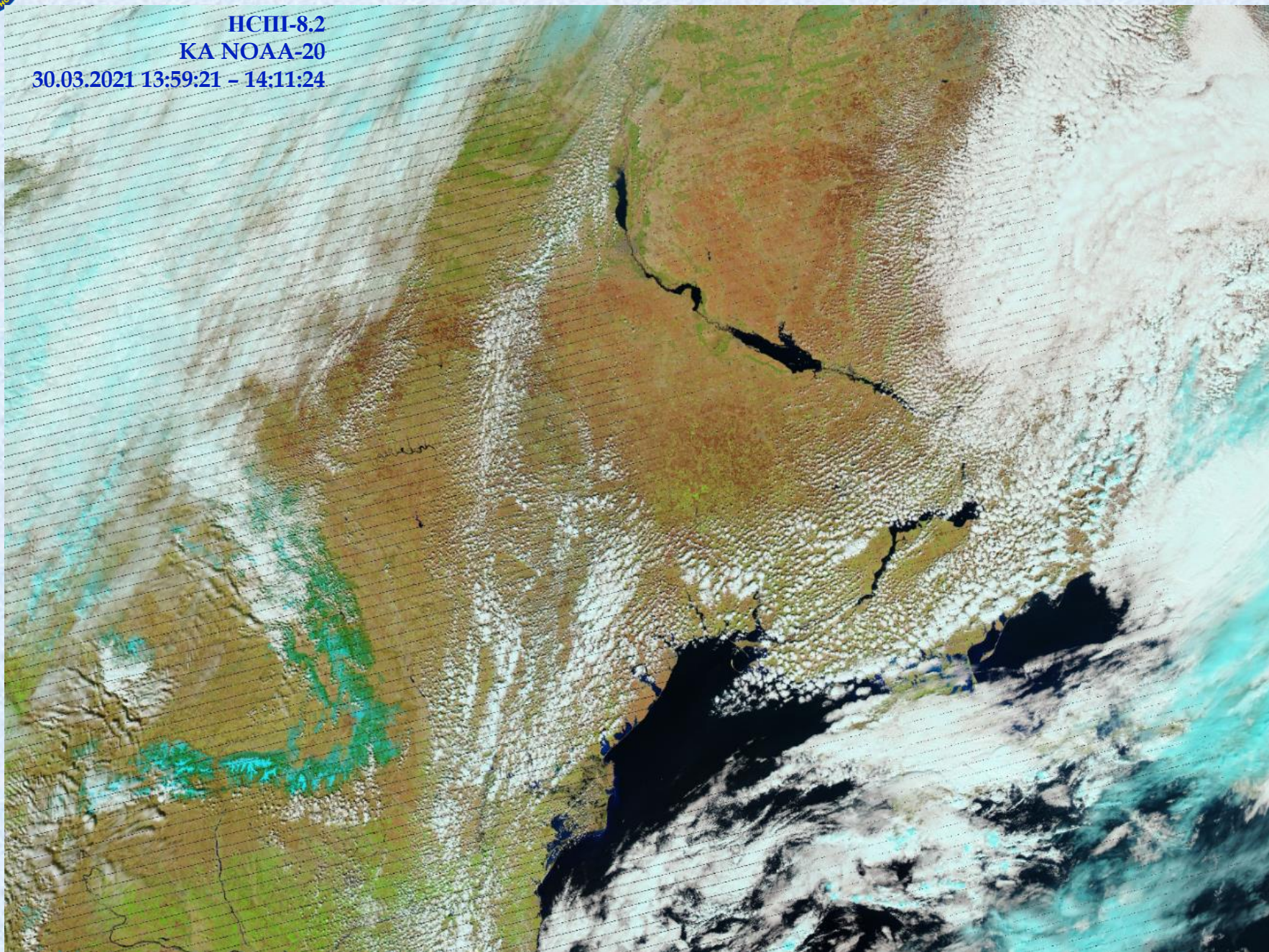
Отримане зображення (прилад AVHRR/3)



НСПІ-8.2

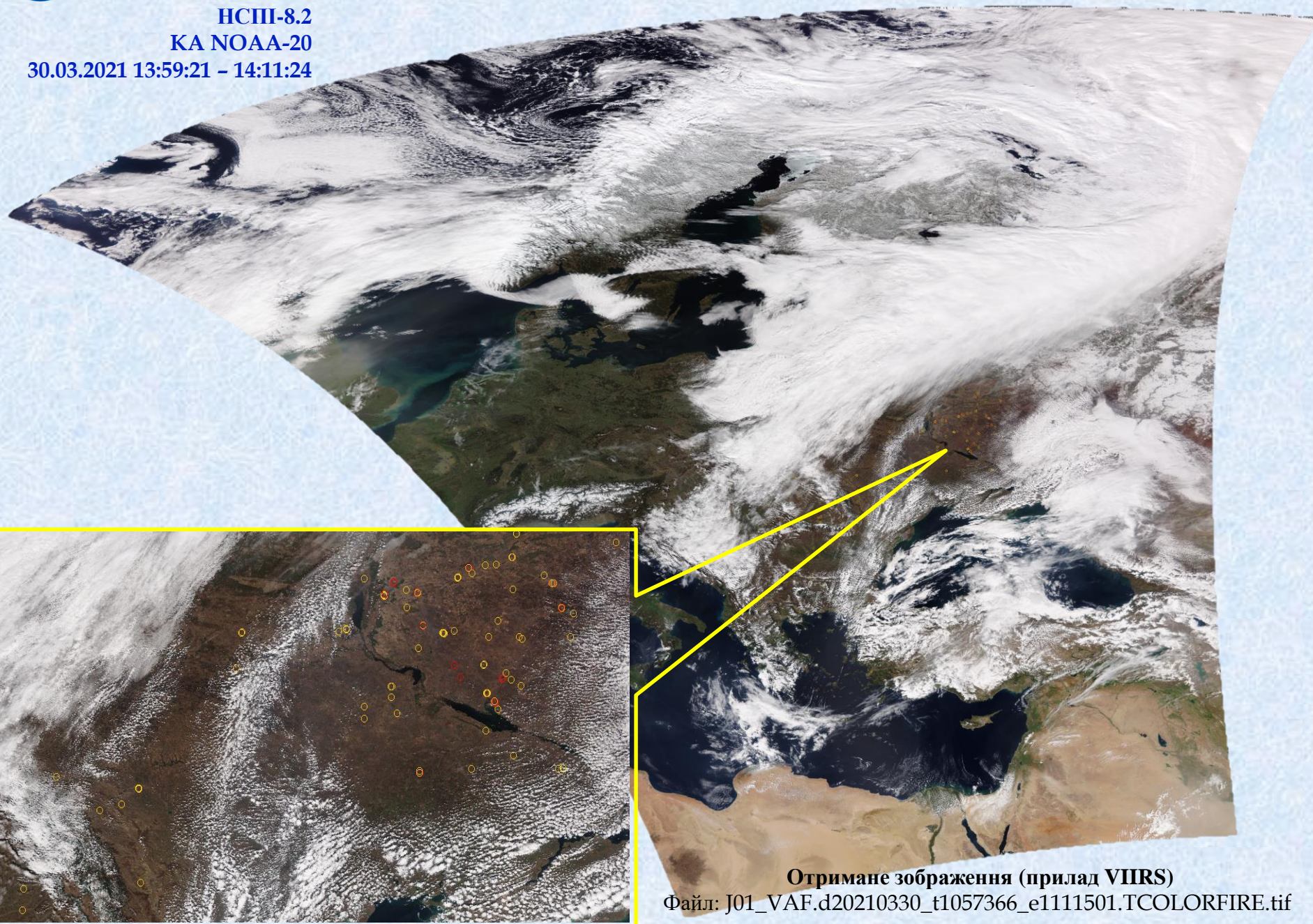
КА NOAA-20

30.03.2021 13:59:21 - 14:11:24



НСП-8.2
КА NOAA-20

30.03.2021 13:59:21 - 14:11:24



Отримане зображення (прилад VIIRS)

Файл: J01_VAF.d20210330_t1057366_e1111501.TCOLORFIRE.tif

НСП-8.2
КА NOAA-20
30.03.2021 13:59:21 - 14:11:24
Оброблено QGIS

