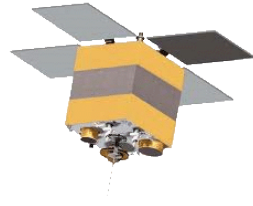


**Національна академія аграрних наук
Інститут агроекології і природокористування**



Супутниковий агроекологічний моніторинг

О.Г. Тараріко
академік НААН, д.с.-г.н., професор,

ЗМІСТ

Вступ

1. Глобальна система моніторингу
2. Державна система моніторингу довкілля України
3. Агроекологічний моніторинг агросфери України
4. Супутниковий агроекологічний моніторинг впливу змін клімату на агроєкосистеми

МОНІТОРИНГ

Термін **моніторинг** було введено у 1971 р. Науковим комітетом з проблем довкілля ради наукових спілок.

За **сучасними уявленнями** моніторинг це система постійних спостережень за явищами і процесами, що відбуваються у біосфері.

- Об'єктами моніторингу є складові біосфери:
- Геосфера та її важлива частина педосфера ;
- Атмосфера
- Гідросфера
- Біосфера та її важлива частина агросфера.

Нині існує моніторинг:

- Глобальний,
- Міжнародний,
- Державний,
- Відомчий
- Локальний

Кожна країна має свою державну систему моніторингу.

ДСМД - досить складна система, яка ґрунтується на відомчих принципах:

- Міндовкілля,
- Міністерство аграрної політики,
- Міністерство регіонального розвитку,
- Державна служба надзвичайних ситуацій,
- Держлісагентство,
- Держводагентство

ДСМД функціонує на 3 територіальних рівнях

- загальнодержавний
- регіональний (обласний, відомчий)
- локальний (природні об'єкти)

Координація функціонування ДСМД здійснює Міжвідомча комісія з питань моніторингу.

Методологічне забезпечення функціонування ДСМД покладено на Міндовкілля.

Недоліки:

- не відповідає рекомендаціям та положенням ЄК
- не розроблено єдиної методології та баз даних

Агроекологічний моніторинг -

просторово-часова система спостереження за землями с.-г. призначення, якістю ґрунтів, розповсюдженням процесів деградації та забруднення, екологічним станом меліорованих територій, впливу змін клімату на агроекосистеми.

Мета – науково-методичне обґрунтування заходів з раціонального використання та охорони земель, відтворення родючості ґрунтів, удосконалення агротехнологій, безпечного та ефективного використання добрив та пестицидів, отримання безпечних продуктів харчування, розробці комплексних заходів з адаптації до змін клімату.

Моніторинг земель – система спостережень за станом земель з метою своєчасного виявлення змін, оцінки їх небезпеки та прийняття заходів з їх мінімізації

Еколого-меліоративний моніторинг

Агрохімічна паспортизація полів передбачає визначення:

- агрофізичних і агрохімічних показників ґрунту,
- забруднення ґрунту,
- потреби в агрохімічних заходах та відтворенні родючості ґрунту,
- продуктивної спроможності ґрунту та прогнозування продуктивності сільськогосподарських культур

Стан проблеми та доцільність її вирішення

Нині сформувався широкий міжнародний ринок матеріалів ДЗЗ. Значна частина даних просторовою розрізненістю від 10 м зараз знаходиться у вільному доступі. Проблема полягає у професійному їх аналізі та використанні на різних рівнях управління, науковій та виробничій діяльності.

Важливими є оперативні дані ДЗЗ щодо:

1. Інвентаризації земель та контролю систем землекористування,
2. Моніторингу стану посівів, прогнозування урожайності та валових зборів,
3. Визначення умов зволоження та удосконалення технологій іригації,
4. Аналізу кліматичних змін та прогнозування їх впливу на зональні агроєкосистеми,
5. Просторового розповсюдження кризових явищ,
6. Просторового розповсюдження процесів деградації ґрунтів та опустелювання земель,
7. Аналіз структури агроландшафтів та систем землекористування.



Глобальна система систем спостережень Землі

THE GLOBAL EARTH OBSERVATION SYSTEM OF SYSTEMS



Сучасні джерела космічної інформації ДЗЗ



© GEOSecretariat

Високе просторове розрізнення (від 10 м)
Регламент знімання – 6-7 разів за сезон вегетації

Низьке просторове розрізнення (250-1000м)
Регламент знімання - щодобово

Назва супутника	Назва сенсору
Sentinel-1	C-Band SAR
Sentinel-2	MSI
Sentinel-3	OLCI, SLSTR, STM
Sentinel-5p	TROPOMI
SPOT-4	HRVIR
SPOT-5	HRG, HRS
Envisat	ASAR
ERS-1	AMI/SAR/Image
ERS-2	AMI/SAR/Image
Landsat-7	Enhanced Thematic Mapper +
Landsat-8	OLI
Terra	ASTER

Назва супутника	Назва супутника
Aquarius	MetOp-B
Aura	Meteosat-10
Biomass	OCO-2
CBERS 4	OrbView-2
CryoSat-2	OSTM/Jason-2
UK- DMC2	Proba-V
Envisat	SMOS
ERS-1	Swarm
ERS-2	Sentinel-3
GOCE	SPOT-4
GOSAT	SPOT-5
Jason-1	Terra
MetOp-A	Topex/Poseidon

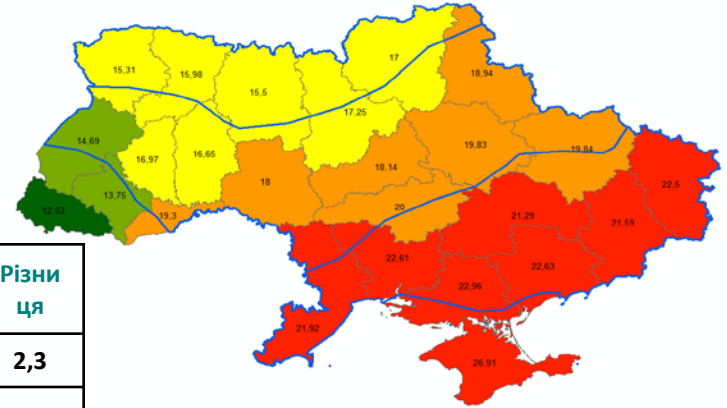
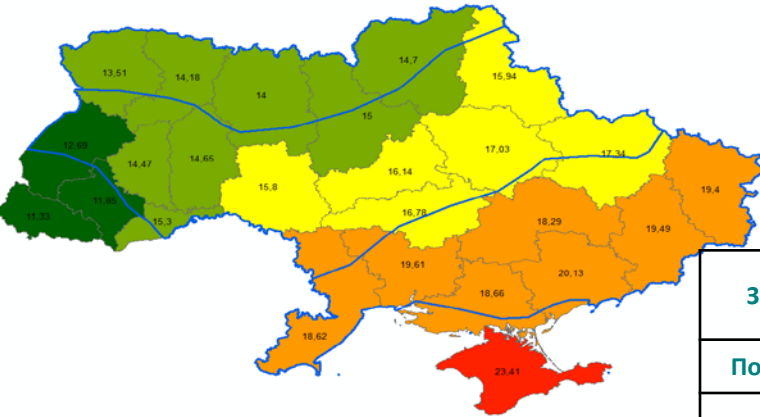
ФРАГМЕНТ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ СИСТЕМИ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗЕМНИХ ПОКРИВІВ (CORINE LAND COVER), АДАПТОВАНА ДО УМОВ УКРАЇНИ

2 клас Сільськогосподарські землі	2.1 Орні землі	2.1.1 Не меліорована орна земля	2.1.1.1 - Рілля, (однорічні посіви)
		2.1.2 Меліоровані орні землі	2.1.2.1 - Постійно зрошувана земля - немає
			2.1.2.2 - Осушені орні землі (канали меліорації, сухі торфовища, які розорюються після осушення, оглеєні ґрунти)
		2.1.3 Рисові поля	2.1.3.1 - Рисові поля
	2.2 Поля під посіви	2.2.1 Виноградники	2.2.1.1 - Виноградники
		2.2.2 Фруктові дерева та ягідники	2.2.2.1 - Фруктові дерева, плодоносні культури
		2.2.3 Оливкові гаи	2.2.3.1 - Оливкові гаи
	2.3 Пасовища	2.3.1 Пасовища	2.3.1.1 - Великі ділянки трав'яної рослинності, що використовуються для випасу худоби
	2.4 Не орні землі	2.4.1 Однорічні культури, пов'язані з багаторічними культурами	2.4.1.1 - Сівозміни, однорічні трави
		2.4.2 Складні схеми вирощування	2.4.2.1 -
		2.4.3 Сільськогосподарські землі	2.4.3.1 - Декілька років не орані, але ще не зарослі кущами, запуснені поля під злинкою, вересом
		2.4.4 Агролісомеліорації області	2.4.4.1 - Поля з лісосмугами

Територіальний розподіл середньої температури за вегетацію та її прогноз до 2050 р. за даними ДЗЗ

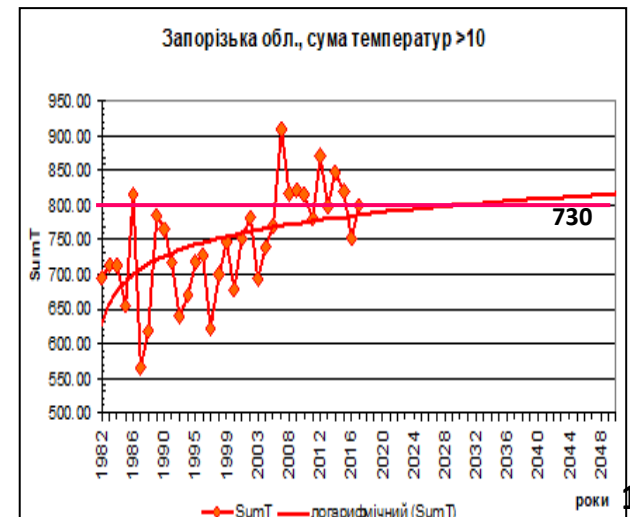
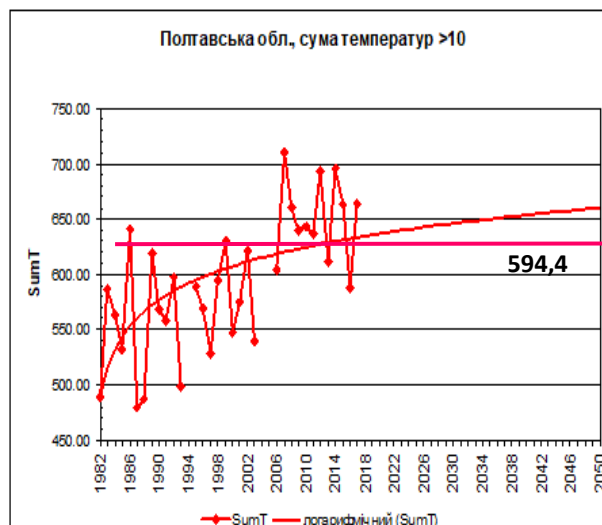
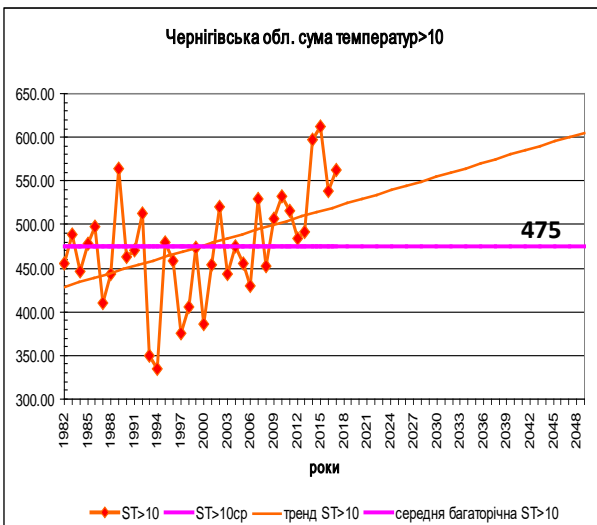
Середня температура вегетаційного періоду за 1982-2022 рр. (історичний період)

Прогноз на 2050 р. (за даними ДЗЗ)

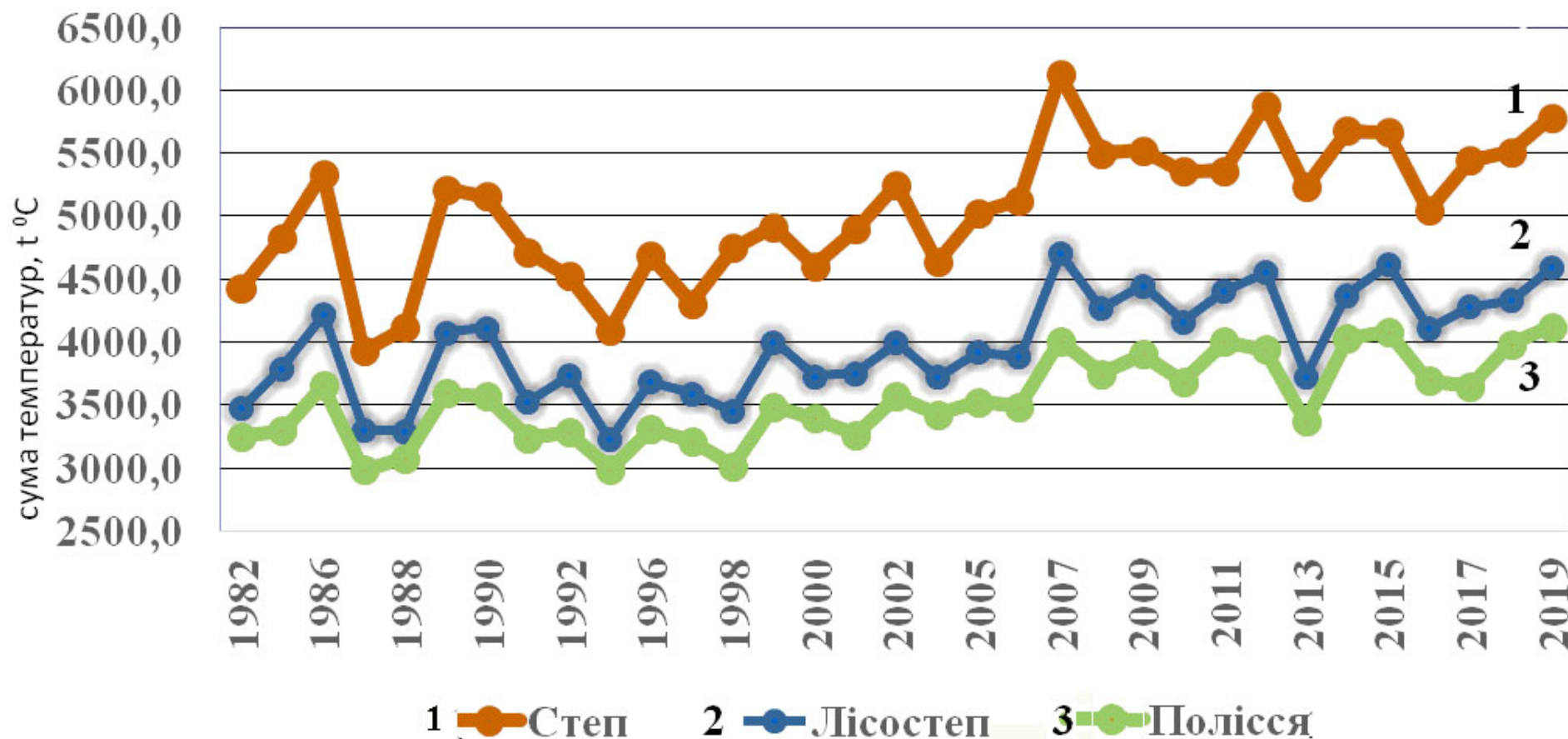


Зона	1982-2022	2050	Різниця
Полісся	15,2	17,4	2,3
Лісостеп	15,7	18,0	2,4
Степ	18,5	21,5	3,0

Динаміка суми температур > 10°C за даними ДЗЗ (1982 – 2022рр.)

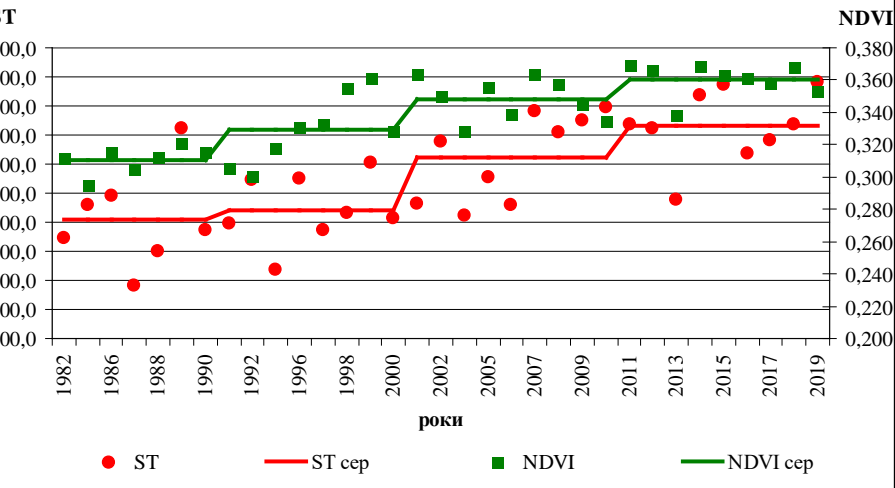


Динаміка середньої суми температур за вегетацію по природньо-кліматичним зонам України за супутниковими даними (1982-2022 рр.)

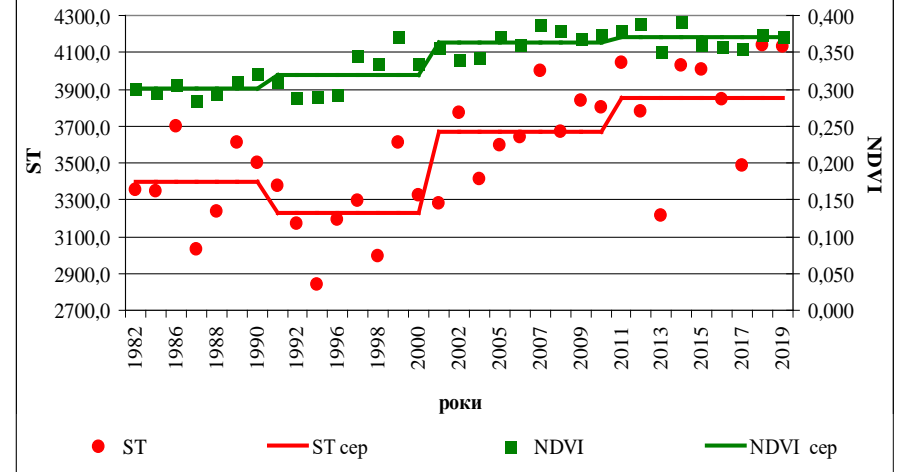


Полісся

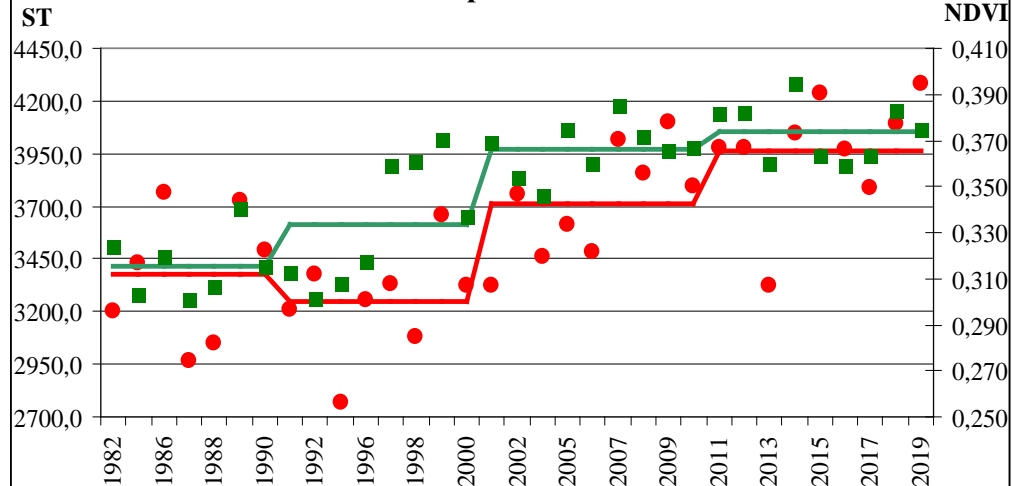
Чернігівська область



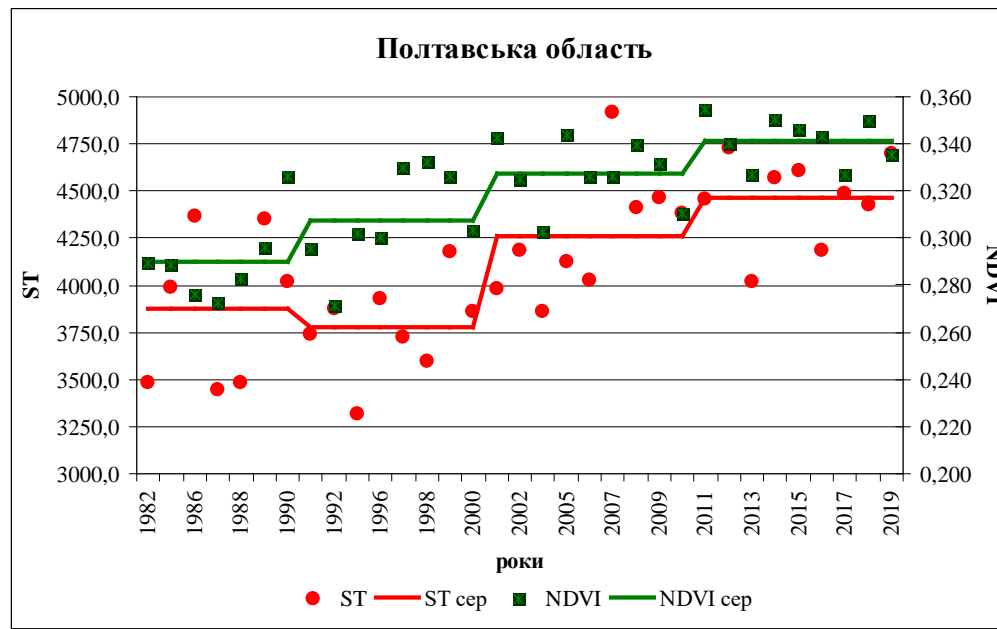
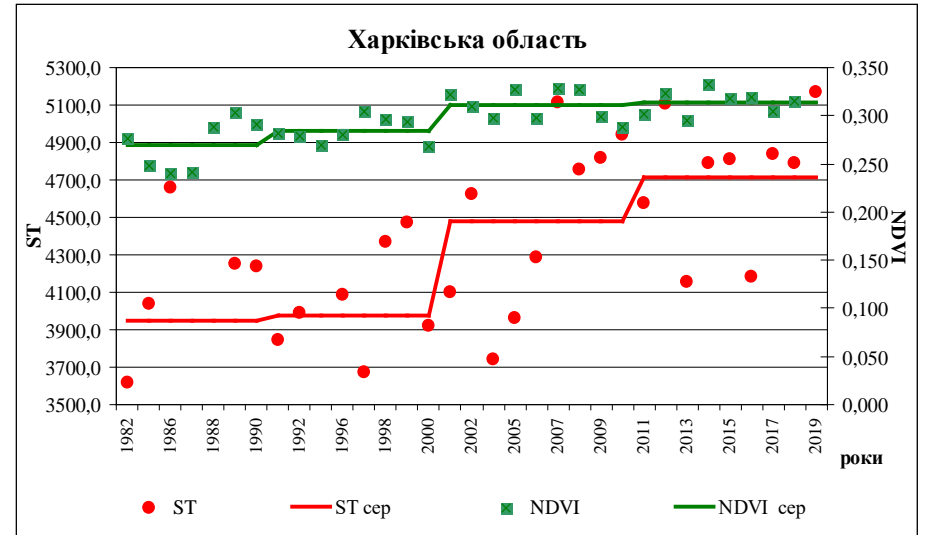
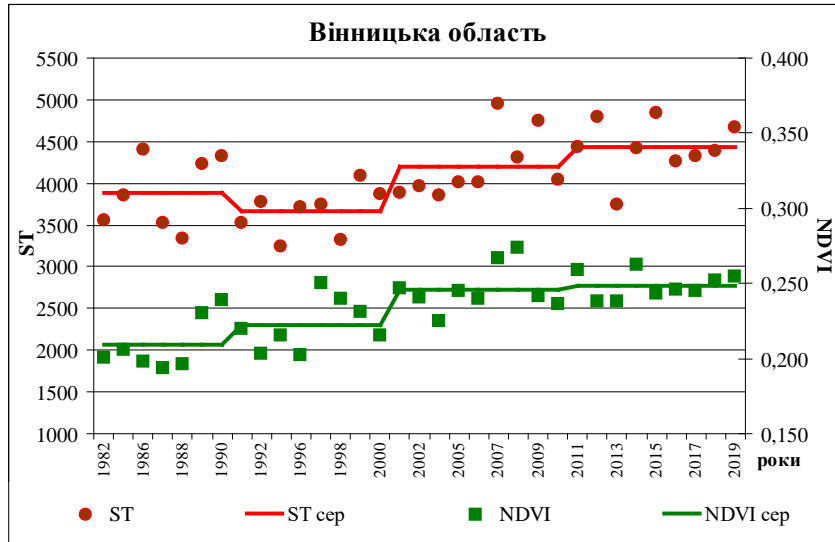
Рівненська область



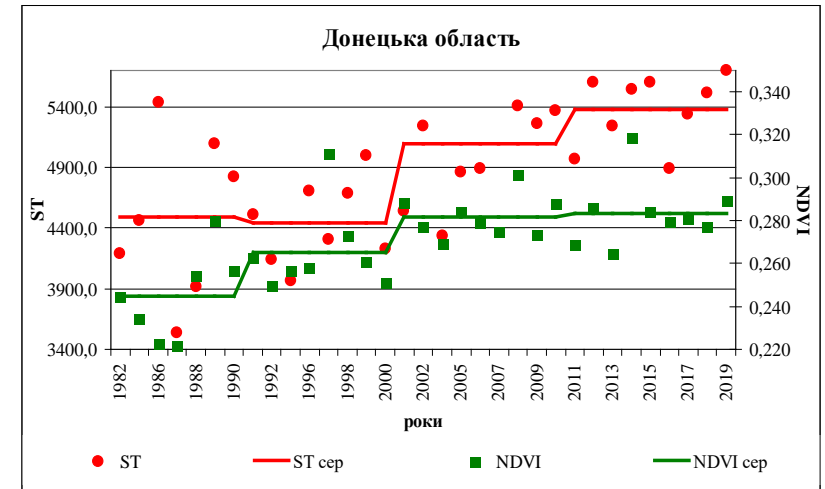
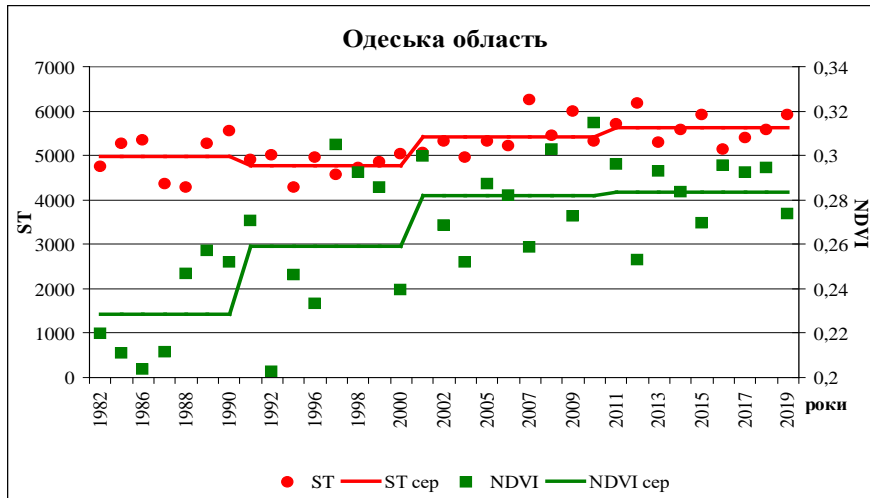
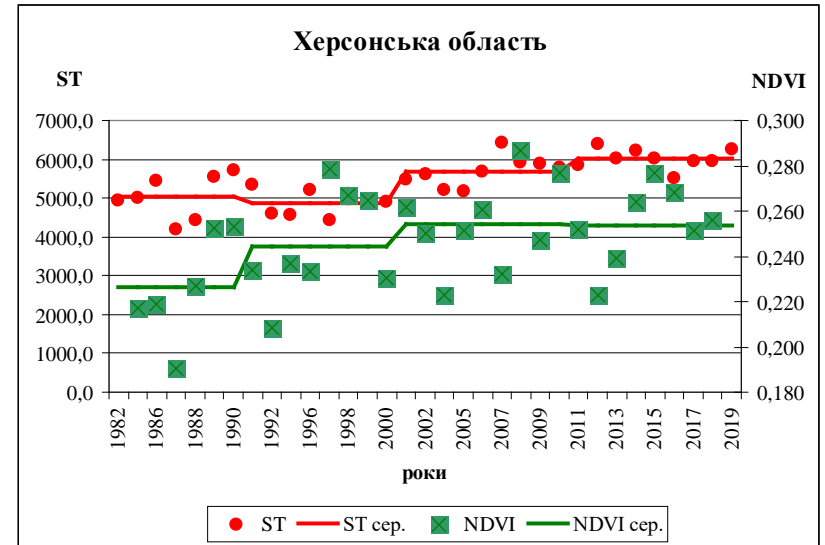
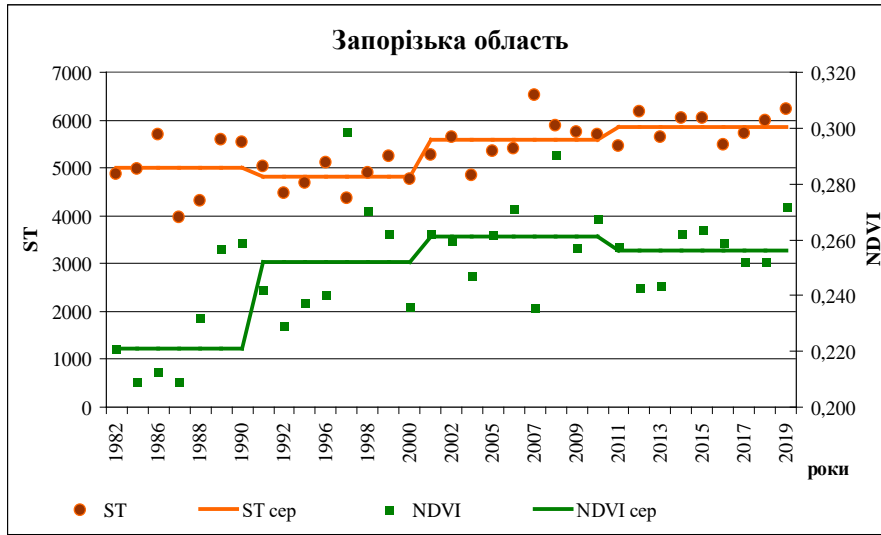
Житомирська область



Лісостеп

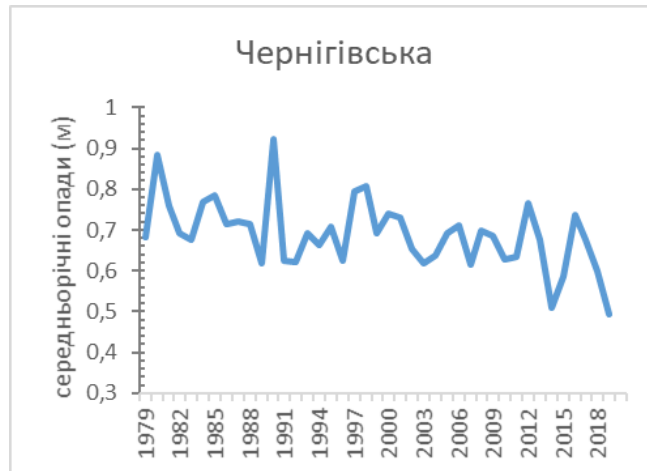


Степ

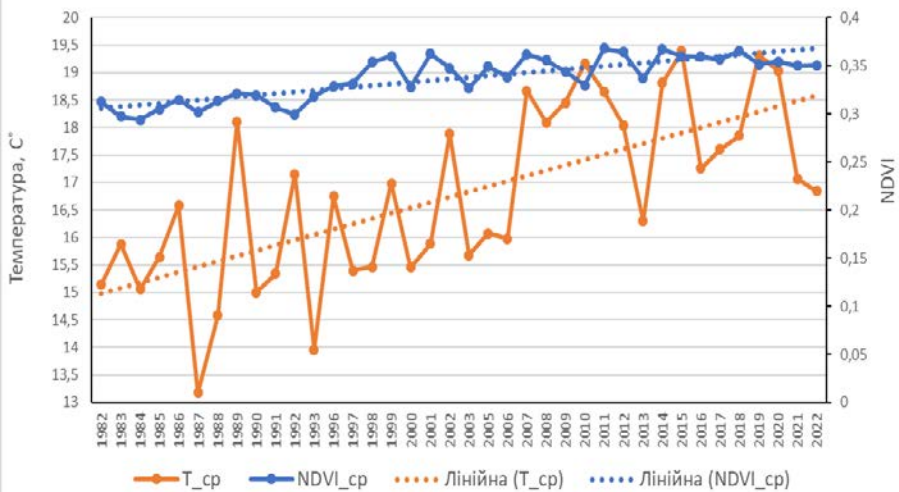


Динаміка опадів за даними ERA5 ECMWF / Copernicus Climate Change Service
(https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/ECMWF_ERA5_MONTHLY#description)

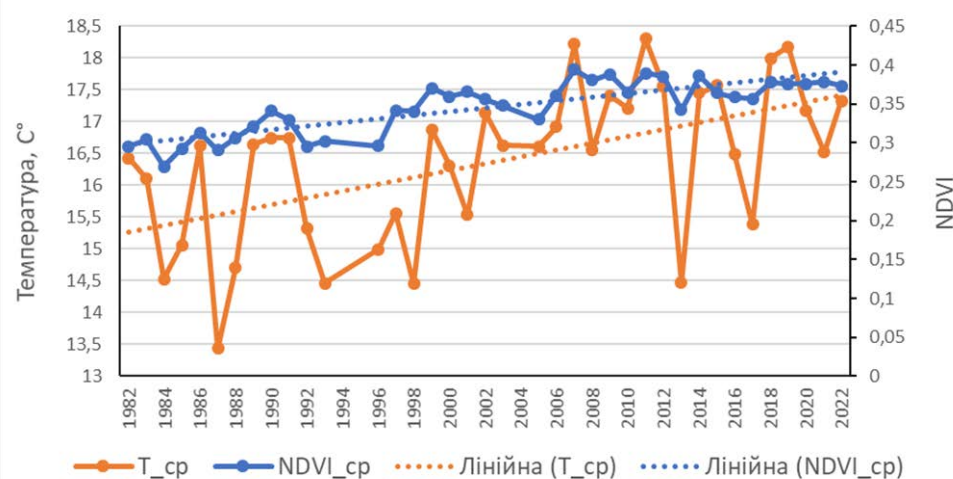
Полісся



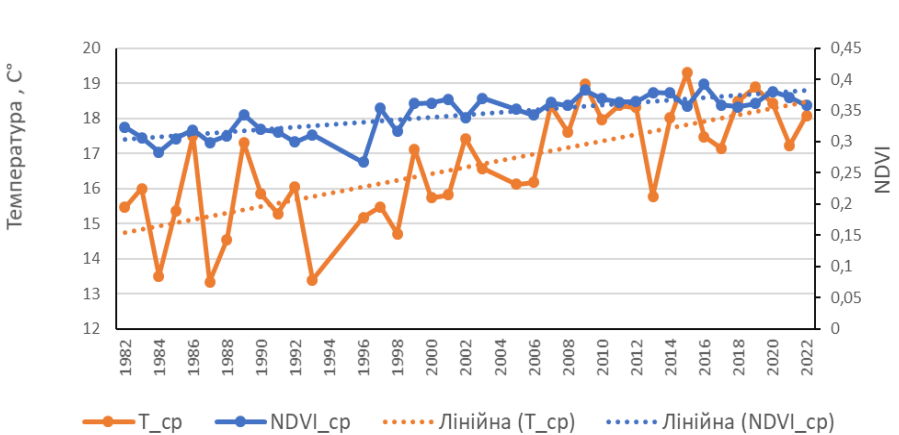
Динаміка температури та NDVI у Чернігівській області.



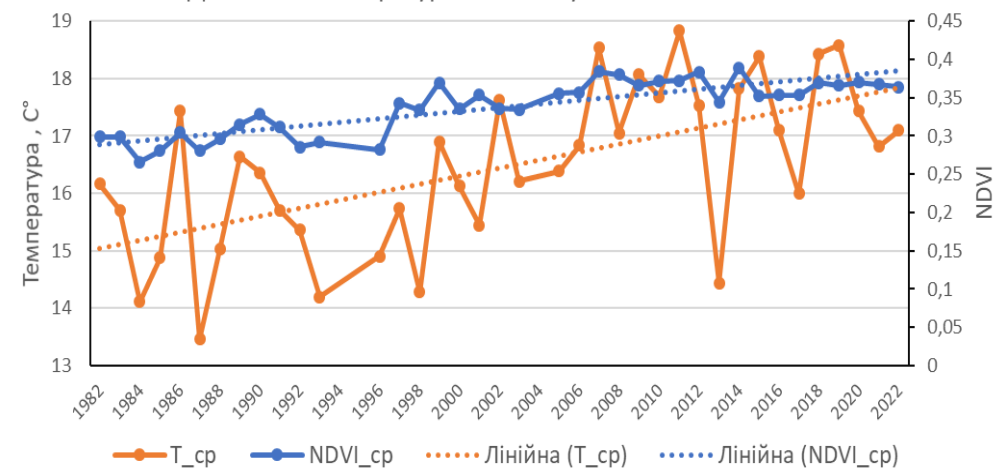
Динаміка температур та NDVI у Волинській області



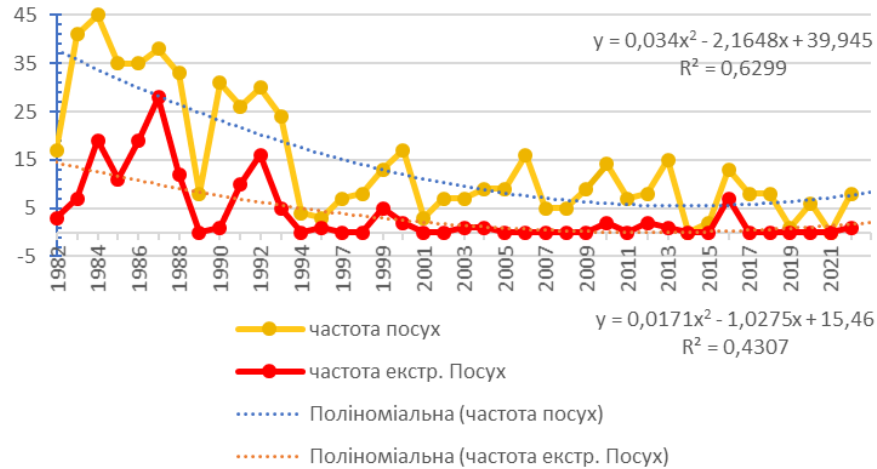
Динаміка температур та NDVI у Житомирській області



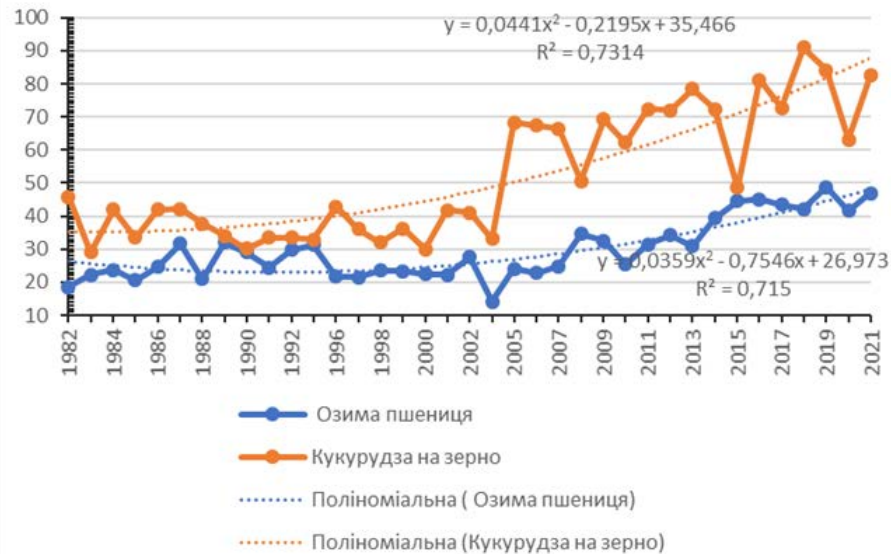
Динаміка температури та NDVI у Рівненській області



Частота виникнення посух, Житомирська обл



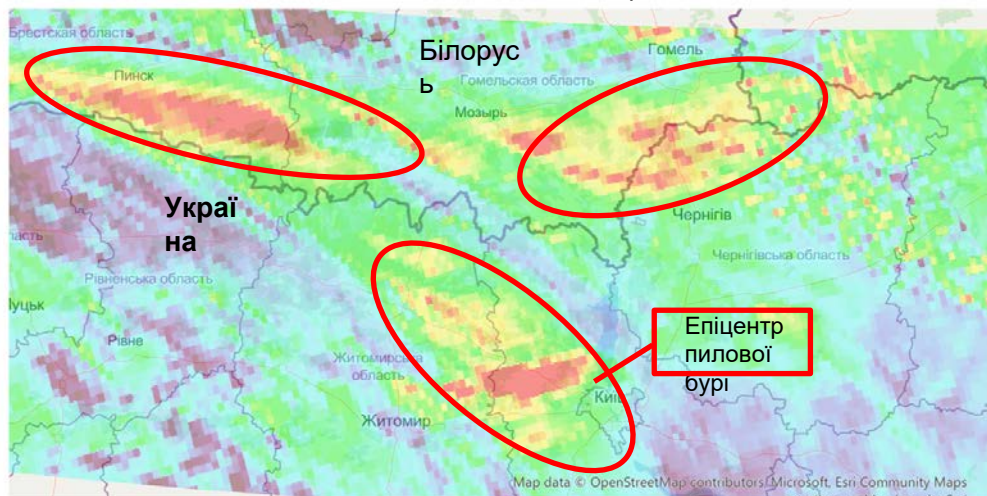
Урожайність озимої пшениці, кукурудзи, ц/га Житомирська обл.



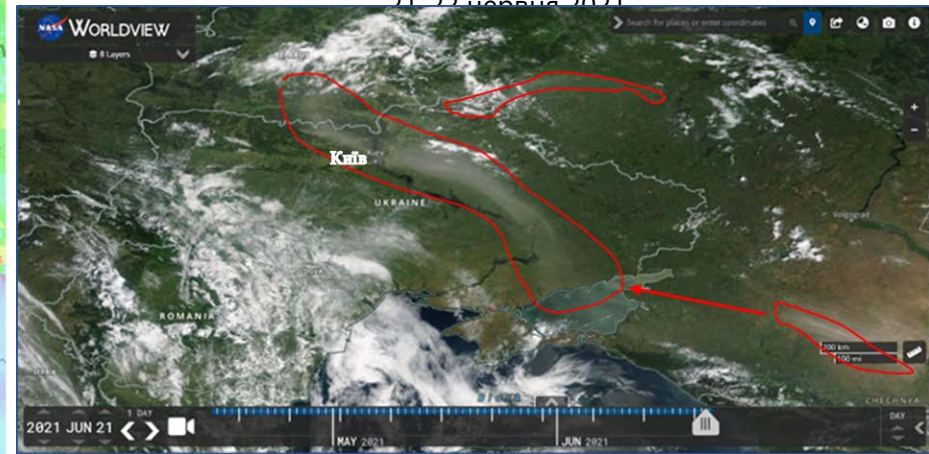
Прояв вітрової ерозії в агроландшафтах

за даними супутника Sentinel-5P UV Aerosol Index

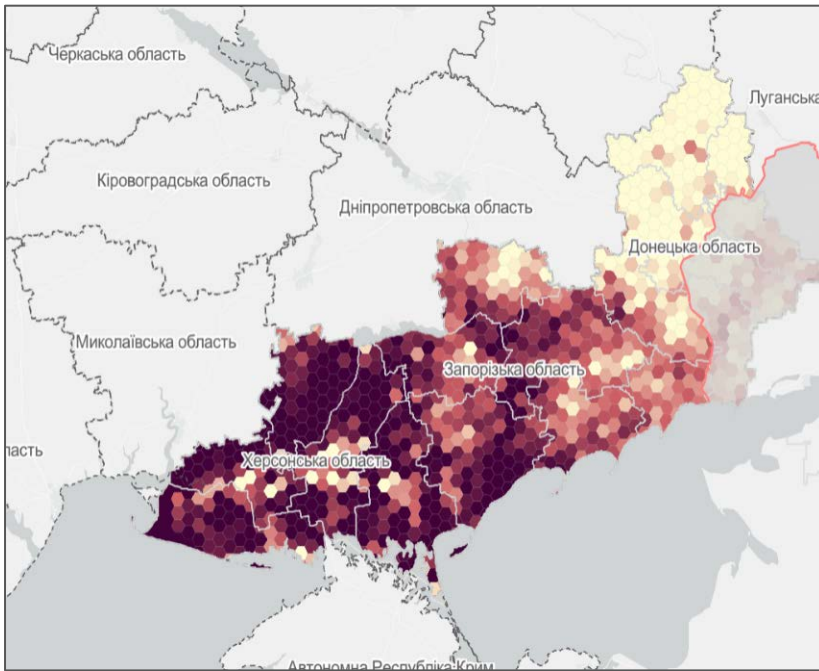
Поширення піщаної бурі на території Українського і Білоруського Полісся 16.04.2020 р



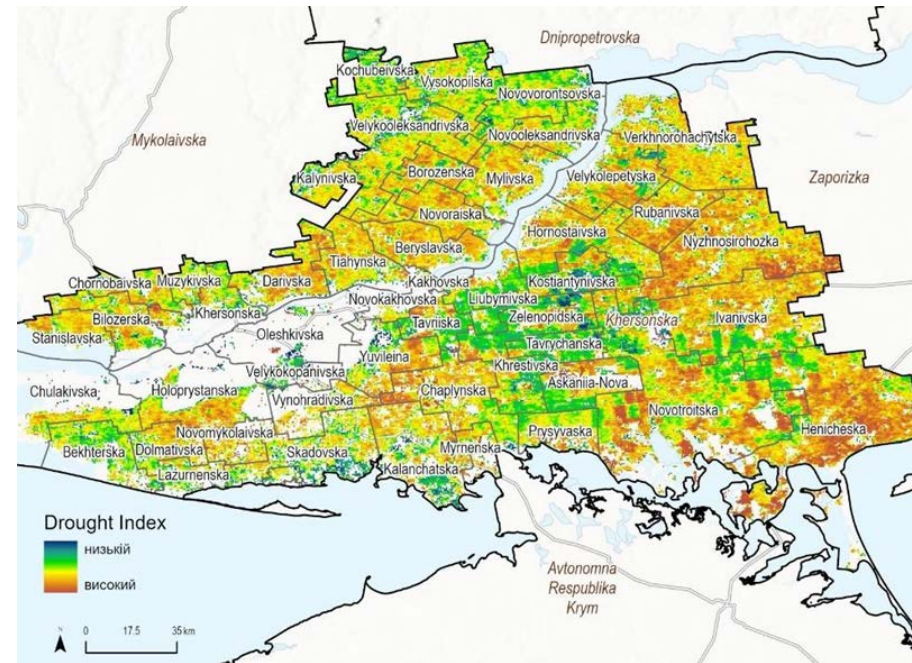
Прояв пилової бурі на Лівобережній Україні 21-22 червня 2021



Частота прояву посушливих явищ в Приазовському регіоні



Частота прояву посушливих явищ в Приазовському регіоні за індексом VCI (вищі значення позначені темним кольором)



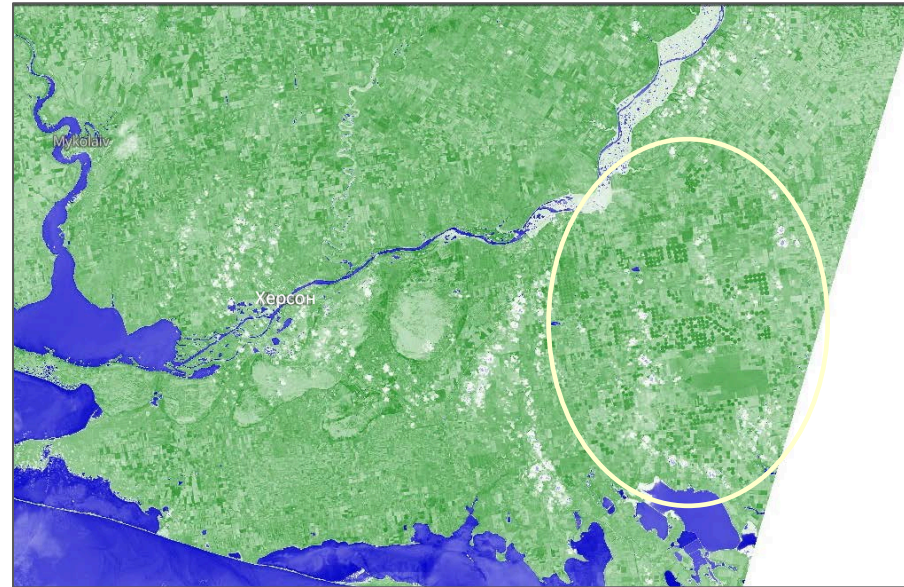
Частота прояву посушливих умов у Херсонській області за індексом посухи

Водний індекс NDWI

Sentinel-2, 3.07.2020

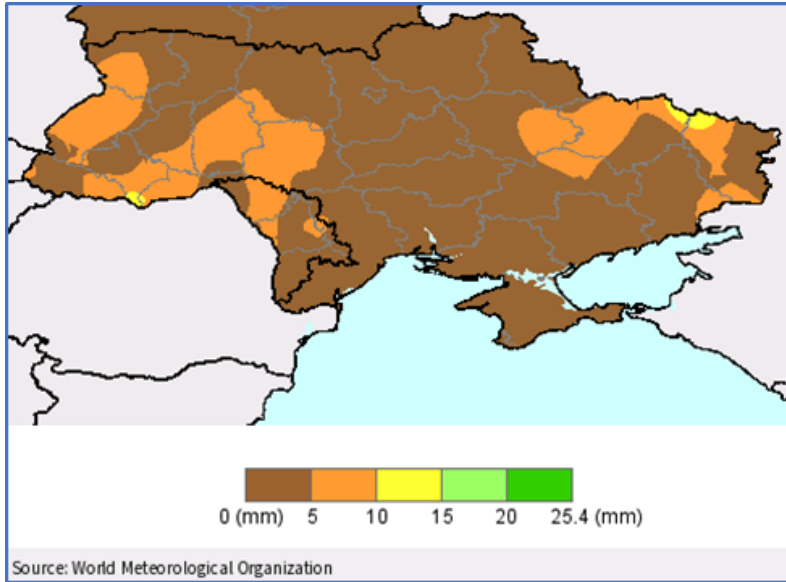


Sentinel-2, 3.07.2023

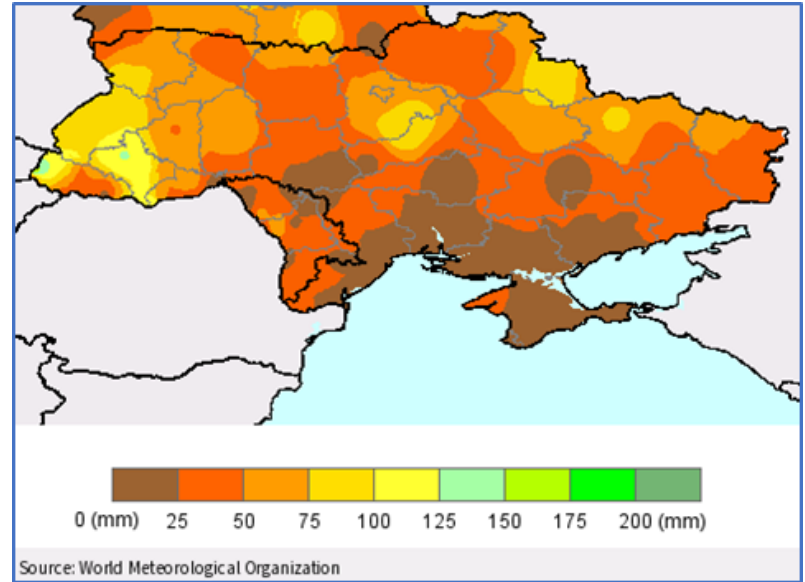


Запаси вологи на 10 вересня 2023 р.

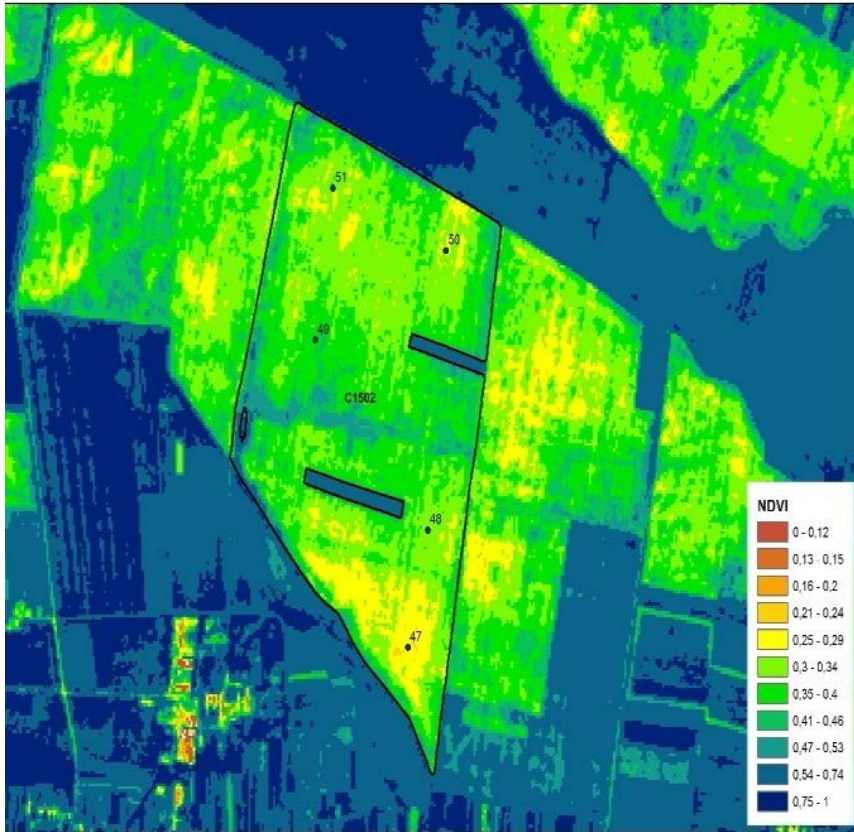
в посівному (0-5 см) шарі ґрунту



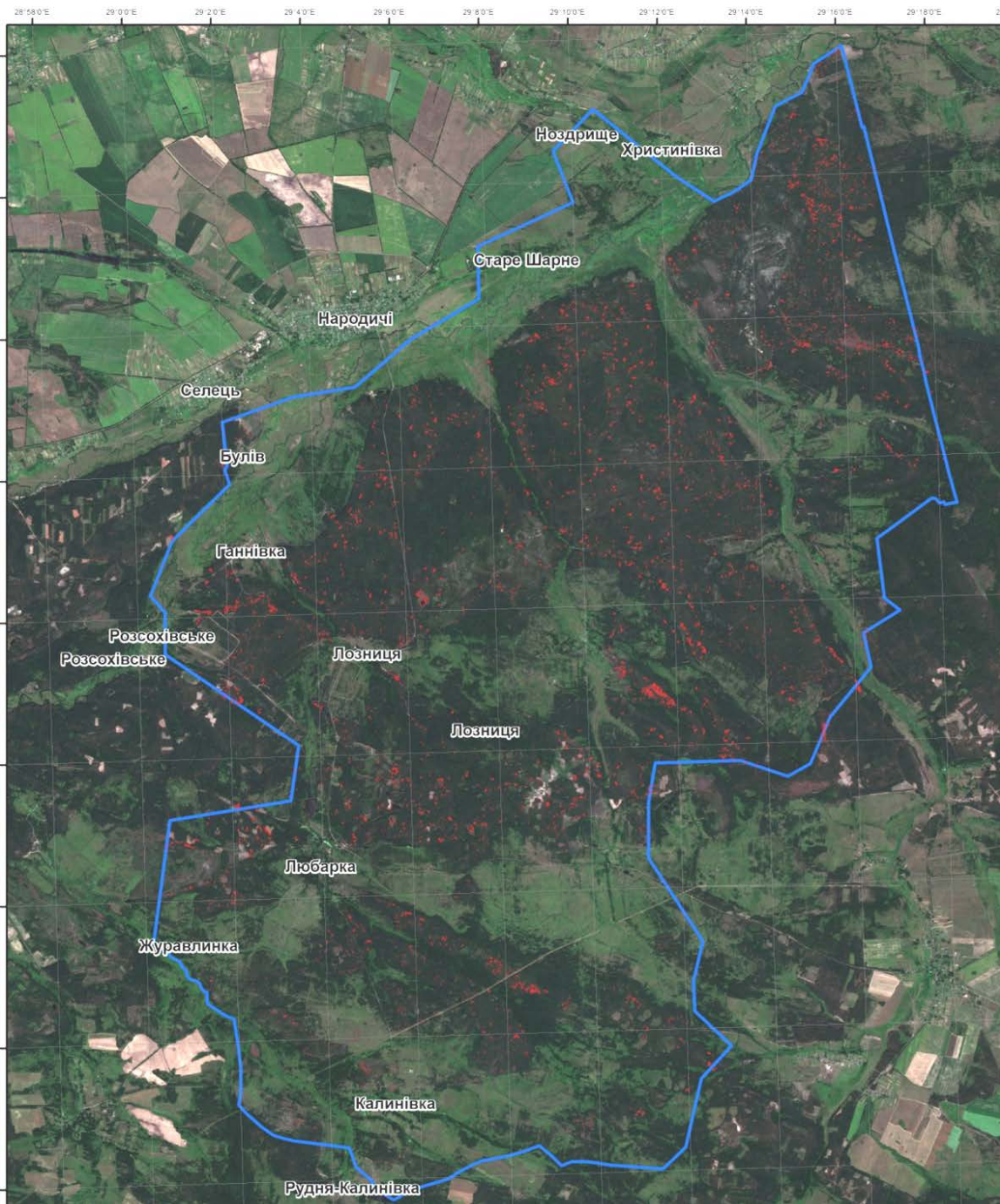
в кореново-вмісному (0-100 см) шарі ґрунту



Контроль якості внесення безводного аміаку на посівах кукурудзи за даними Sentinel-2



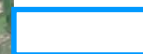
← Пропуски внесення добрив (20%)



Виявлення осередків ураження лісових масивів сосни верхівковим короїдом (Древлянський природний заповідник, Житомирської обл., Sentinel)



уражені хвойні дерева (470 га)



межі заповідника (30872,84 га)

Проблеми, що обмежують використання даних ДЗЗ в АПК

1. Результати досліджень наукових установ НАНУ, НААН, Мінагрополітики залишаються роздрібненими, точковими, мало пов'язаними між собою і не доведеними до технологічного системного застосування в управлінні та сільськогосподарському виробництві.
2. Відсутня єдина галузева стратегія використання даних ДЗЗ, в т.ч. і дослідних господарствах НААН, оперативного представлення результатів їх аналізу, прогнозних оцінок та рекомендацій управлінським і виробничим структурам.
3. Необхідним є удосконалення координації НДР в рамках НААН та Мінагрополітики та узгодження з науковими установами НАНУ, ДКАУ та ВНЗами. Актуальним є створення міжвідомчої інформаційно-аналітичної системи “Агрокосмос”.

