



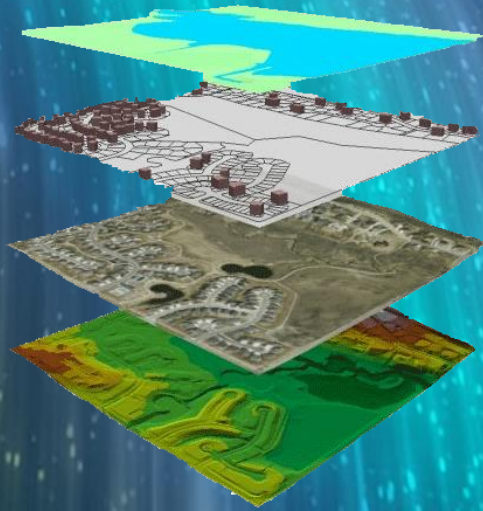
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут екологічної безпеки

Кафедра аерокосмічної геодезії

Фенологічні метрики листяних лісів
Західного Полісся та Українських Карпат отримані на основі
супутникових даних EOS/MODIS

А. О. Козлова, О. В. Матвієнко



Четверта Всеукраїнська конференція
Аерокосмічні спостереження
в інтересах сталого розвитку та безпеки
GEO UA 2014

26-30 травня 2014 р., Київ, Україна



ЗМІСТ

1. Фенологія як індикатор змін клімату
2. Територія дослідження. Тестові ділянки для визначення метрик
3. Обчислення фенологічних метрик
 - 3.1 Збір даних
 - 3.2 Обробка даних
 - 3.3 Визначення фенологічних метрик
4. Результати
- Висновки

1. Фенологія як індикатор змін клімату

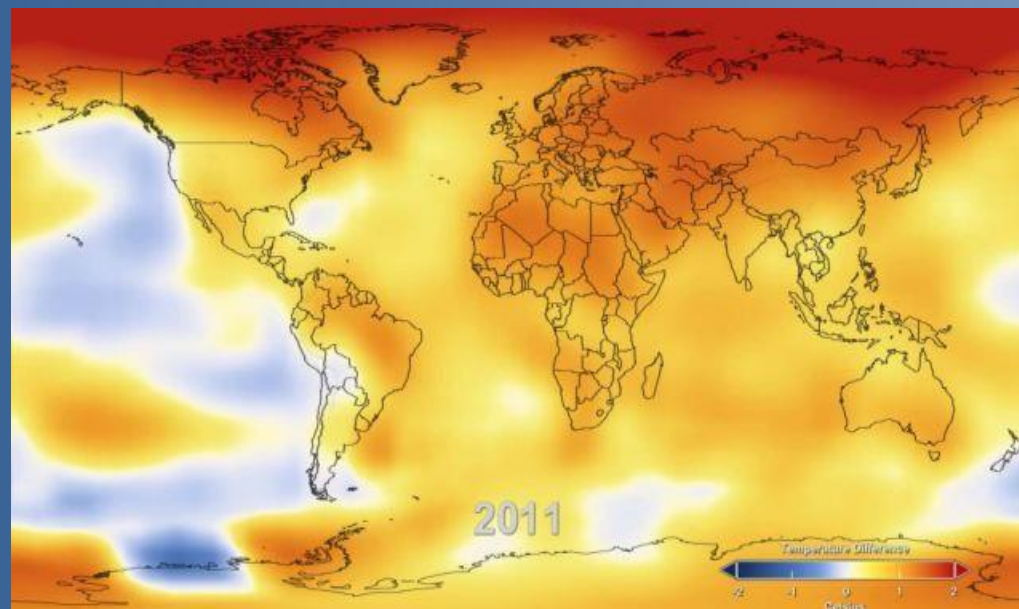
Фенологія — наука, що досліджує залежності між термінами прояву явищ у живій природі та певними змінами атмосферних умов (пір року).

Фенологічні спостереження — спостереження за сезонними явищами в неживій і живій природі, реєстрація термінів їх перебігу.

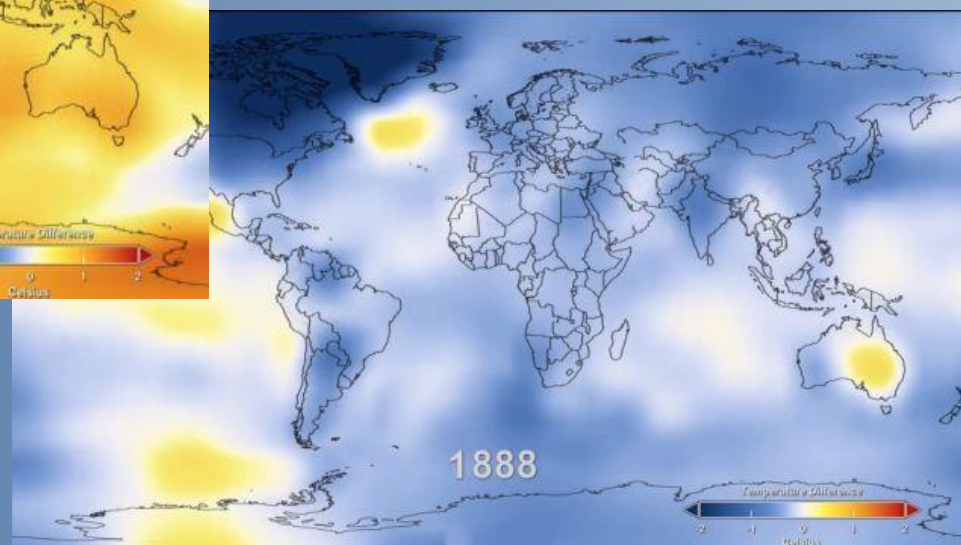




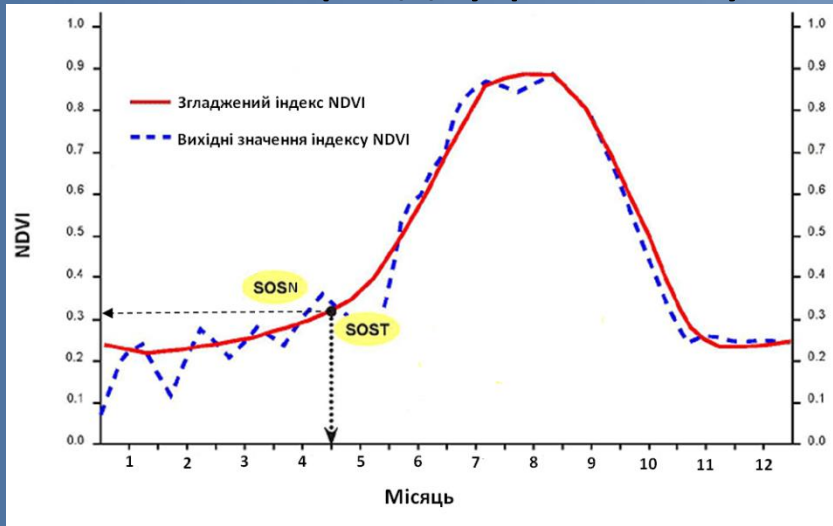
Глобальна зміна клімату – одна з найгостріших екологічних проблем, які стоять перед людством.



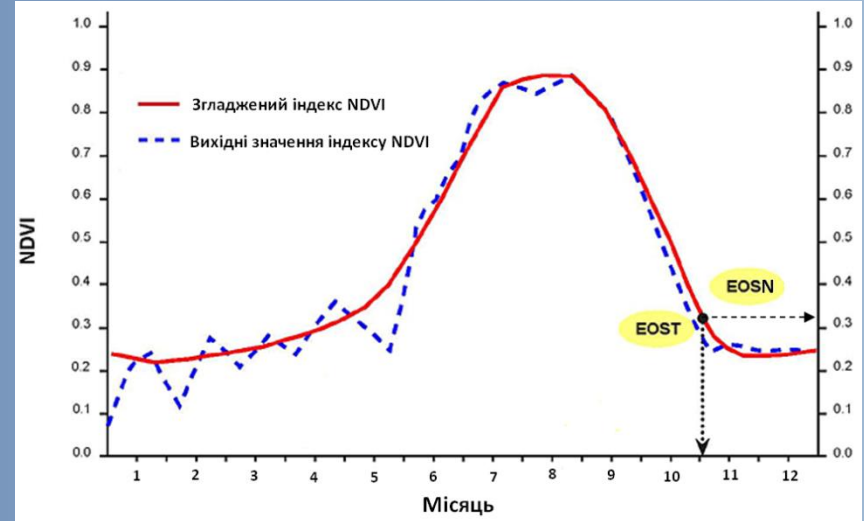
До кінця 2100 року $\uparrow t^\circ$ на $+ 2-2.5^\circ\text{C}$



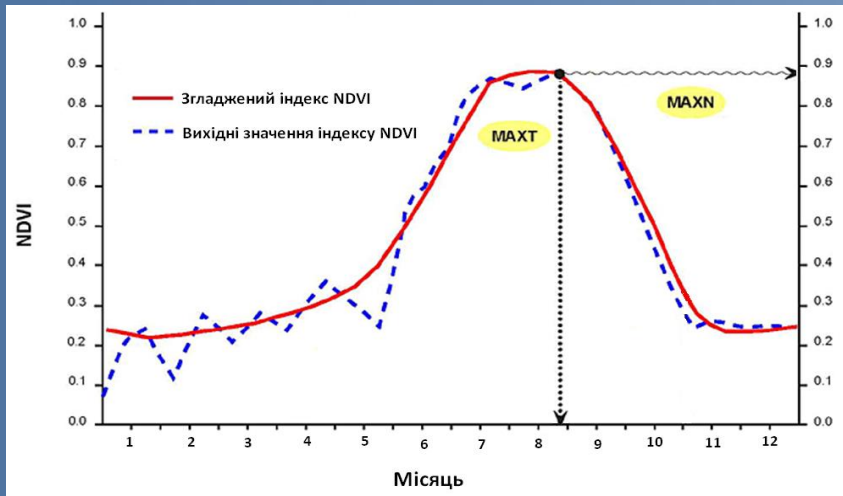
Фенофаза(фенологічна метрика) - певний етап , стадія або період у розвитку об'єкта .



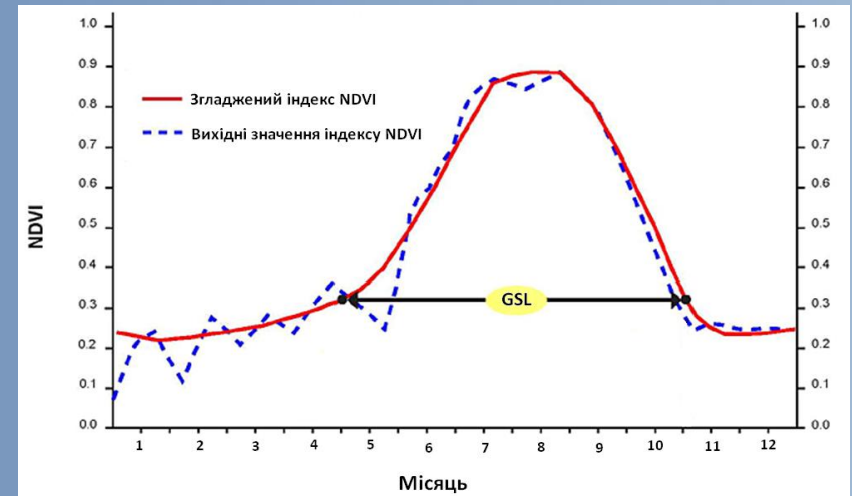
Початок вегетаційного періоду (SOS)



Кінець вегетаційного періоду (EOS)



Пік вегетаційного періоду (MAX)



Тривалість вегетаційного періоду (GSL)

2. Територія дослідження. Тестові ділянки для визначення метрик

Тестові ділянки на території Західного Полісся:



Схема Національного природного заповідника "Шацький"

Розташування тестових ділянок на території Шацького Національного природного парку





Тестові ділянки на території Західного Полісся:



Ділянка № 1 -
листяний вологий ліс
(в.н.р.м. - 160 м)

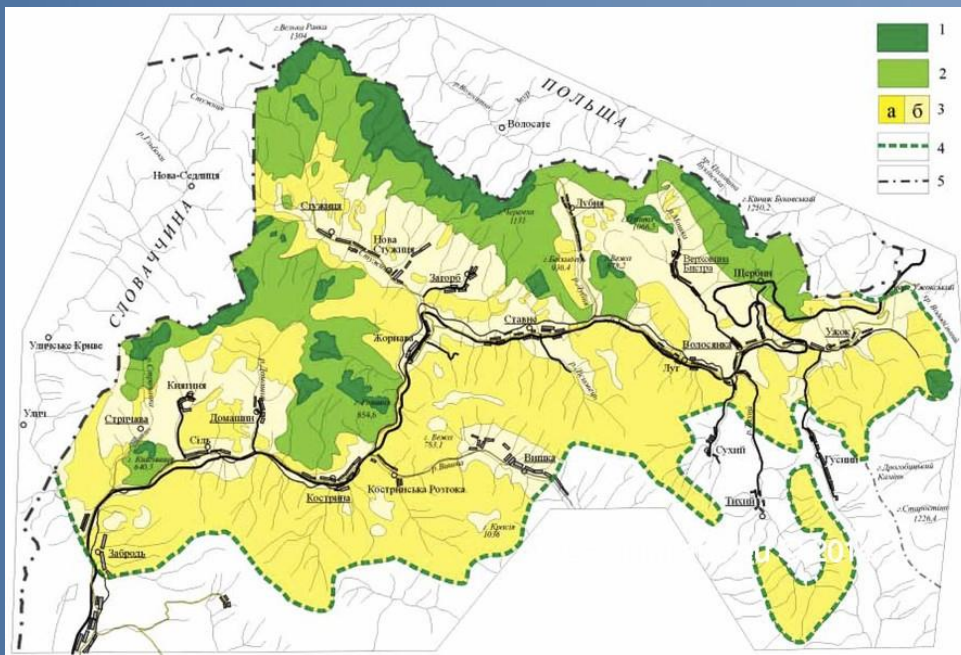


Ділянка № 2 -
сосновий
зеленомохово-
чорницевий бір з
дубовим підлісокм
(в.н.р.м. - 170 м)



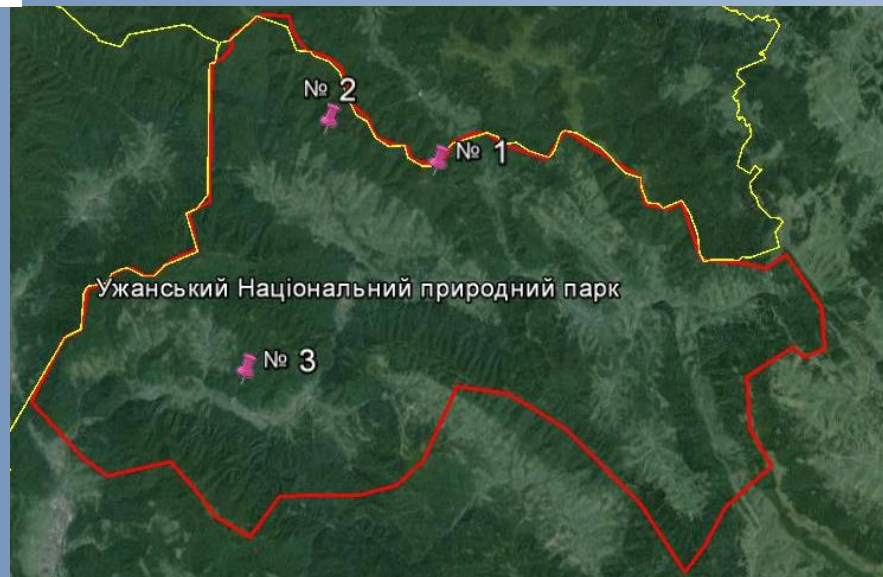
Ділянка № 3 - ліс
дубово-грабовий,
сирий
(в.н.р.м. - 161 м)

Тестові ділянки на території Українських Карпат:



Природоохоронне зонування території Ужанського НПП. Умовні позначення: 1- праліси, зона «А», 2-ліси буферної зони «В 3-транзитна зона «С»(3а - сільськогосподарські угіддя, 3b - ліси), 4 - межа парку, 5 - державний кордон (С. Стойко, Д. Кричевська)

Розташування тестових ділянок на території Ужанського Національного природного парку





Тестові ділянки на території Українських Карпат:



*Всього на території НПП “Ужанський”
було обрано 3 ділянки з буковими лісами .*

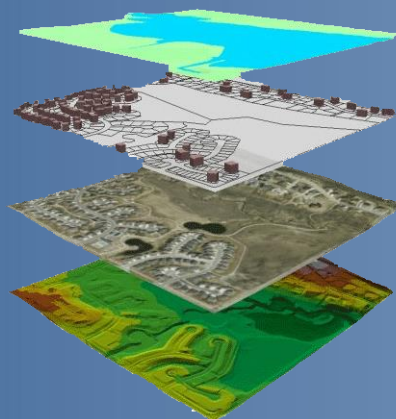
Ділянка № 1 - в. н.р.м. 1002 м

Ділянка № 2- в. н.р.м. 710 м

Ділянка № 3 - в. н.р.м. 412 м



3. Обчислення фенологічних метрик



Збір даних



Обробка
даних



Обчислення
метрик



3.1 Збір даних

Для виконання даної роботи були отримані дані продукту **MOD13Q1** (відображає вегетаційні індекси рослинності. за 2009 - 2013 роки , з **16-денним** інтервалом в діапазоні **9-ти місяців (березень-листопад)** в кількості **170 знімків**.

Щорічні дані **MCD12Q**(класифікація земного покриву (17 класів IGBP)) були отримані в кількості 8 знімків (по 4 знімки на обидві території за період **2009-2012** рр).

Для уточнення географічного розміщення еталонних ділянок на території Українських Карпат використовувався **1 знімок LandSat TM 5** .



3.2 Обробка даних

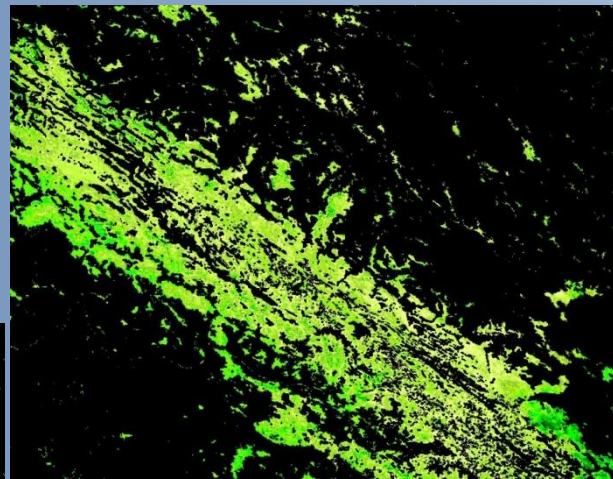
1. Збільшення просторової розрізненості космічних знімків MCD12Q з 500 м до 250 м засобами MODIS Reprojection Tool
2. Визначення та вирізання території інтересу на всіх знімках
3. Створення масок на основі космічних знімків MCD12Q з вибраними класами (широколистяні та мішані ліси)
4. Накладання створених масок на космічні знімки MOD13Q1
5. Виключення з отриманих зображень значень <0.0000
6. Застосування до зображень палітри кольорів за класами (Density Slice)



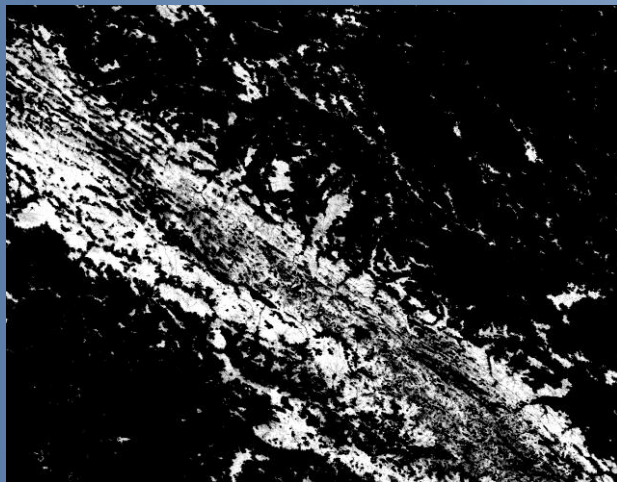
Застосування маски та палітри кольорів (Density Slice)



*Знімок з широколистяними
та мішаними лісами*

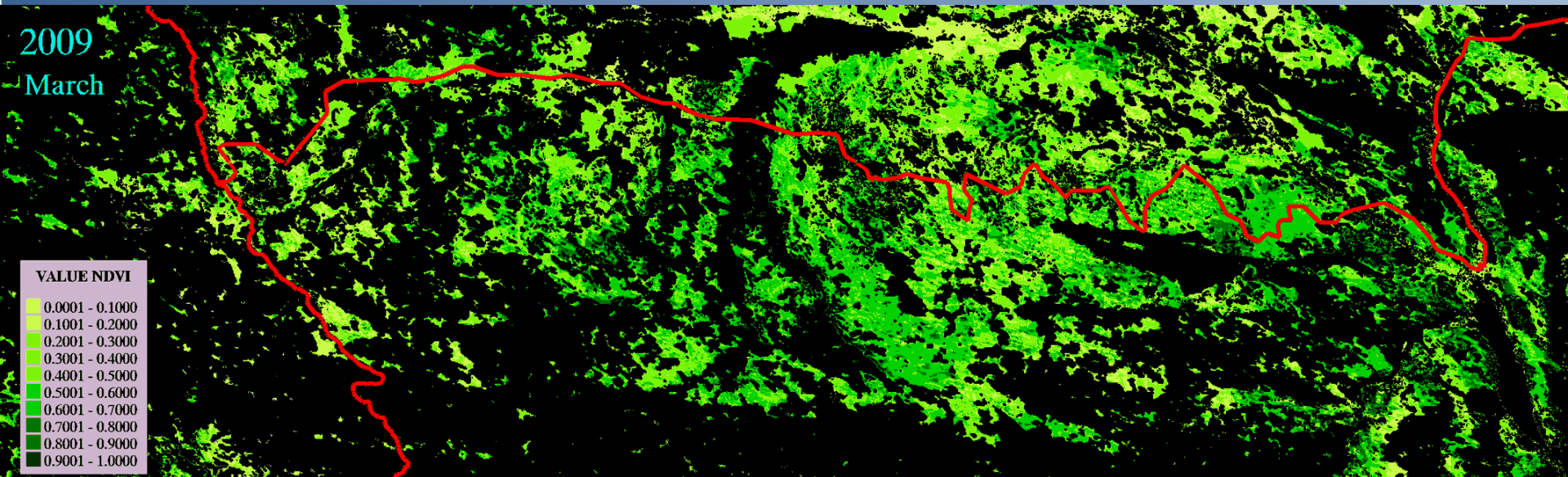


*Знімок із застосованою
палітрою кольорів
по класам*

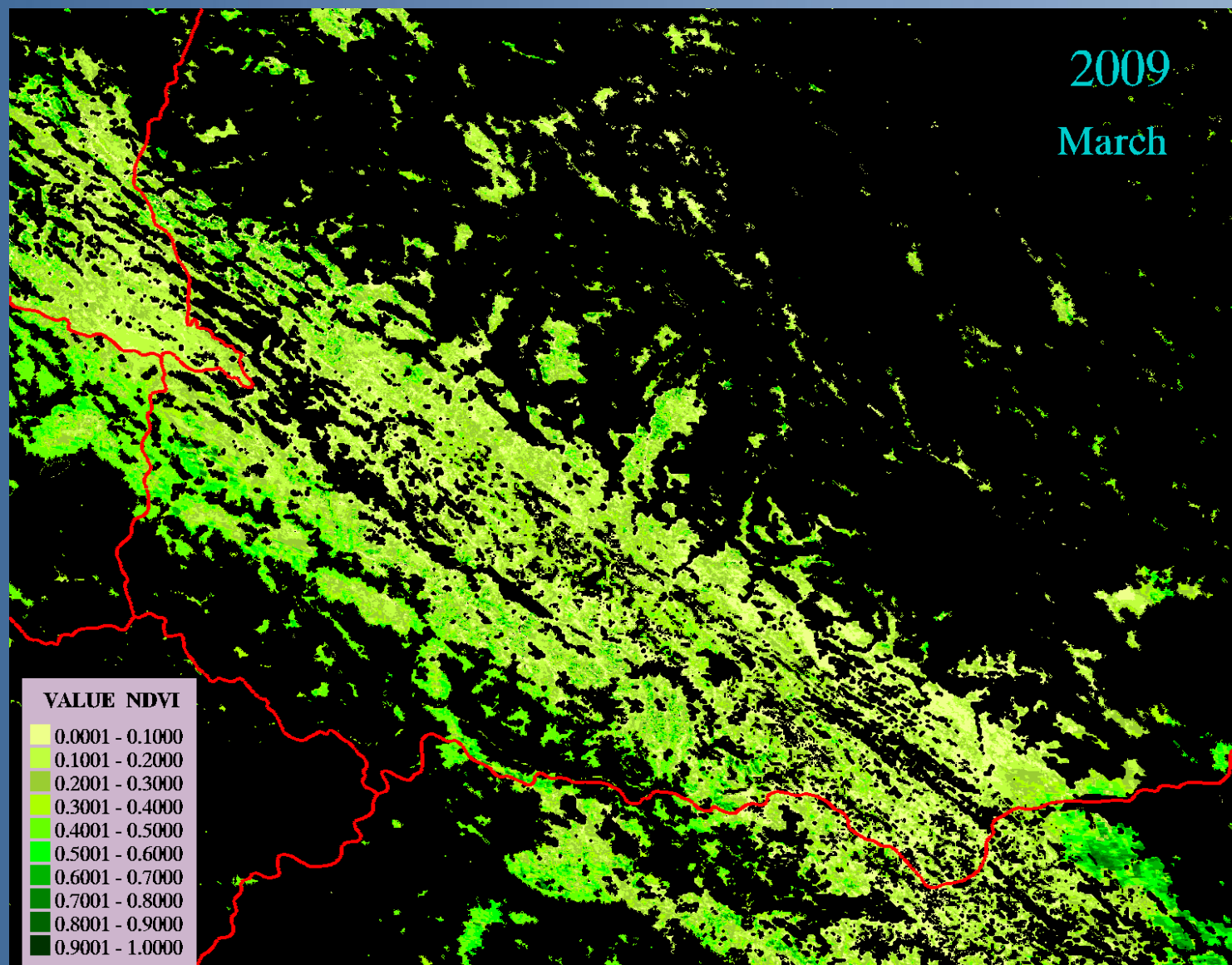


*Первинний знімок території
дослідження (на прикладі
Українських Карпат)*

Динамічне зображення фенологічного розвитку широколистяних та мішаних лісів Західного Полісся

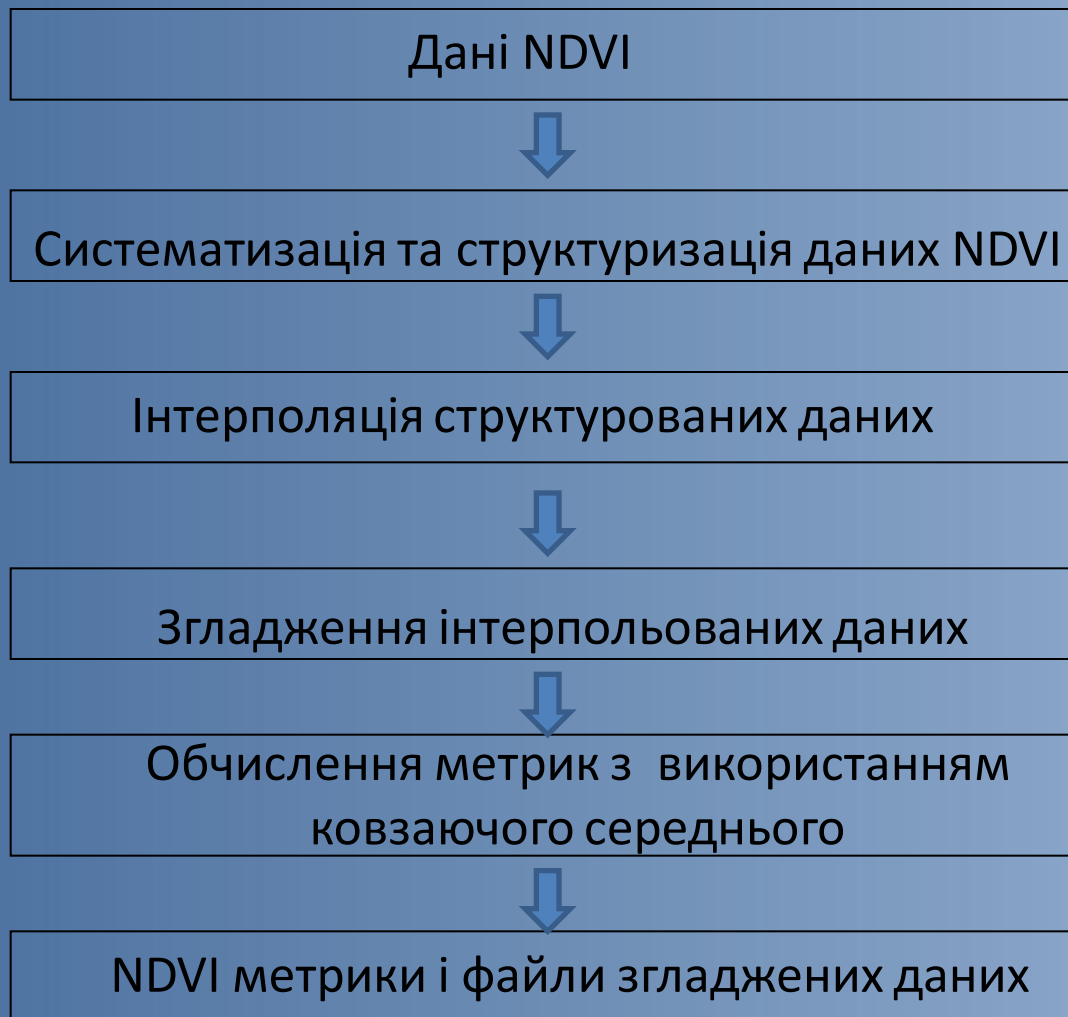


*Динамічне зображення фенологічного розвитку
широколистяних та мішаних лісів Українських Карпат*

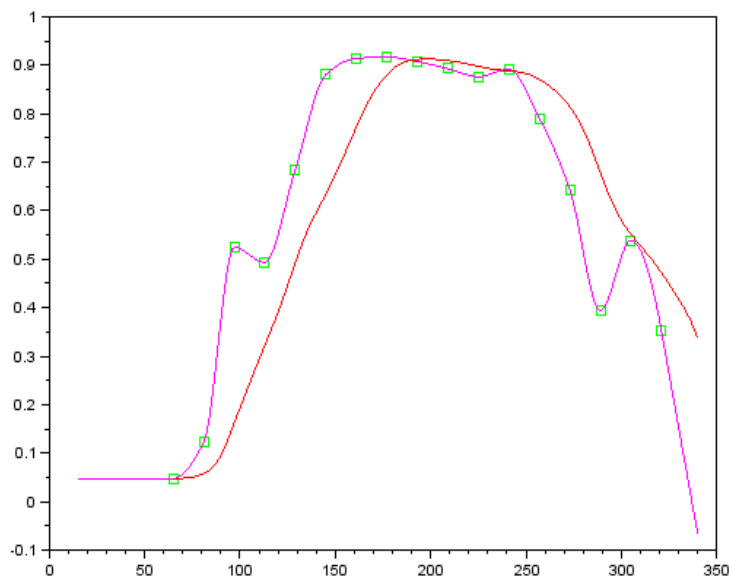




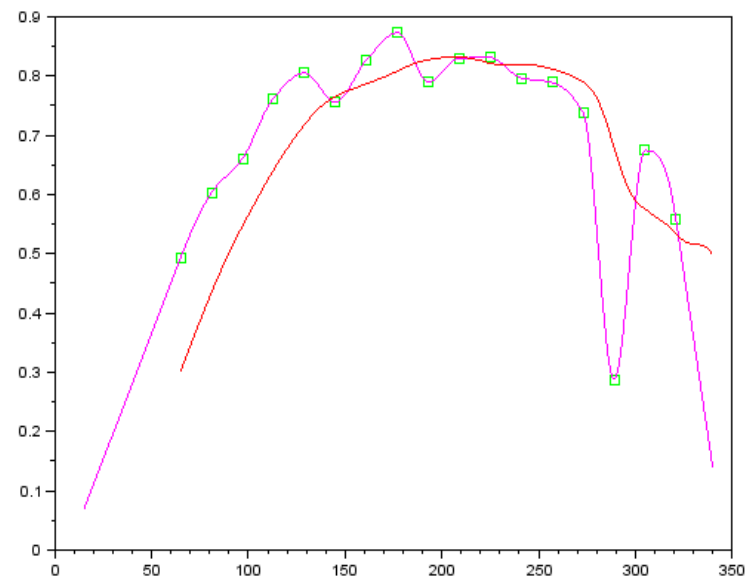
3.3 Обчислення фенологічних метрик



Інтерпольовані згладжені часові ряди 2009 року тестових ділянок №1 та їх криві ковзаючого середнього



Українські Карпати



Західне Полісся

Крива фіолетового кольору - інтерпольований згладжений ряд
Крива червоного кольору - крива ковзаючого середнього

4.РЕЗУЛЬТАТИ

УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ					
еталонна ділянка № 1					
метрика /рік	2009	2010	2011	2012	2013
SOS	65	91	65	86	96
MAX	177	177	177	209	193
EOS	308	302	340	309	318
GSL	243	211	275	223	222
еталонна ділянка № 2					
метрика /рік	2009	2010	2011	2012	2013
SOS	109	114	65	100	90
MAX	161	161	161	161	193
EOS	285	315	340	322	323
GSL	176	201	275	222	233
еталонна ділянка № 3					
метрика /рік	2009	2010	2011	2012	2013
SOS	119	84	90	65	97
MAX	145	177	161	193	193
EOS	307	317	340	335	325
GSL	188	233	250	270	228

ЗАХІДНЕ ПОЛІССЯ					
еталонна ділянка № 1					
метрика /рік	2009	2010	2011	2012	2013
SOS	120	114	65	96	95
MAX	177	241	193	225	145
EOS	322	322	295	296	309
GSL	202	208	230	200	244
еталонна ділянка № 2					
метрика /рік	2009	2010	2011	2012	2013
SOS	120	99	100	87	99
MAX	177	241	225	305	145
EOS	300	303	298	317	317
GSL	180	204	198	230	218
еталонна ділянка № 3					
метрика /рік	2009	2010	2011	2012	2013
SOS	117	65	65	98	94
MAX	177	161	161	209	177
EOS	29	318	315	325	317
GSL	174	253	250	227	223



Висновки

- ❑ Фенологічні метрики отримані методами ДЗЗ дозволяють фіксувати щорічні зміни та багаторічні тенденції у тривалості та особливостях вегетаційного періоду.
- ❑ Перспективою даного дослідження є застосування методики визначення фенологічних метрик розвитку в більш ширшому міжрічному діапазоні.
- ❑ комплексне застосування динамічного зображення змін разом з метриками забезпечить більш якіснішу організацію аналізу результатів дослідження.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!