НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ

ПОЄДНАННЯ ЗНІМКІВ SENTINEL-2 І ДАНИХ ПОВИДІЛЬНОЇ ТАКСАЦІЇ ДЛЯ ДЕШИФРУВАННЯ ДЕРЕВНОГО ЗАПАСУ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ

Доповідач: Георгіян М.І.

Науковий керівник: доц. Миронюк В.В.

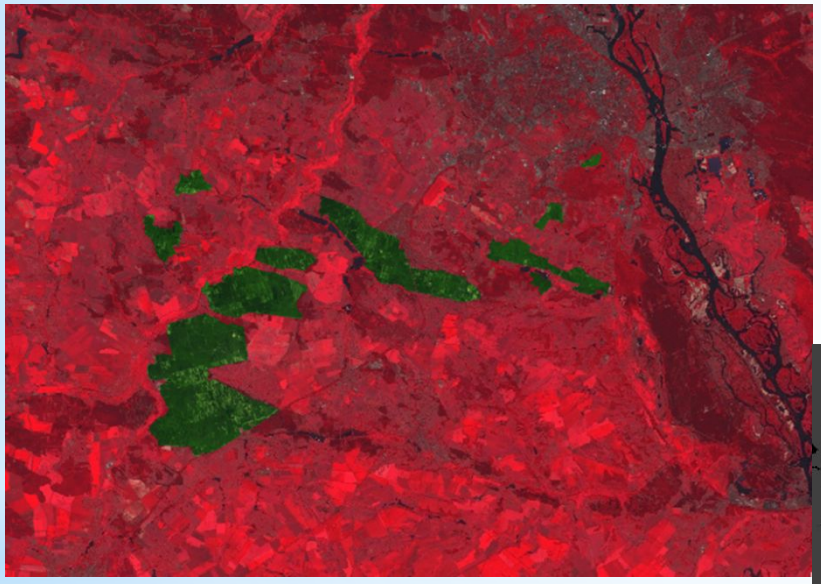
Дані ДЗЗ широко використовується для вирішення різноманітних екологічних проблем:

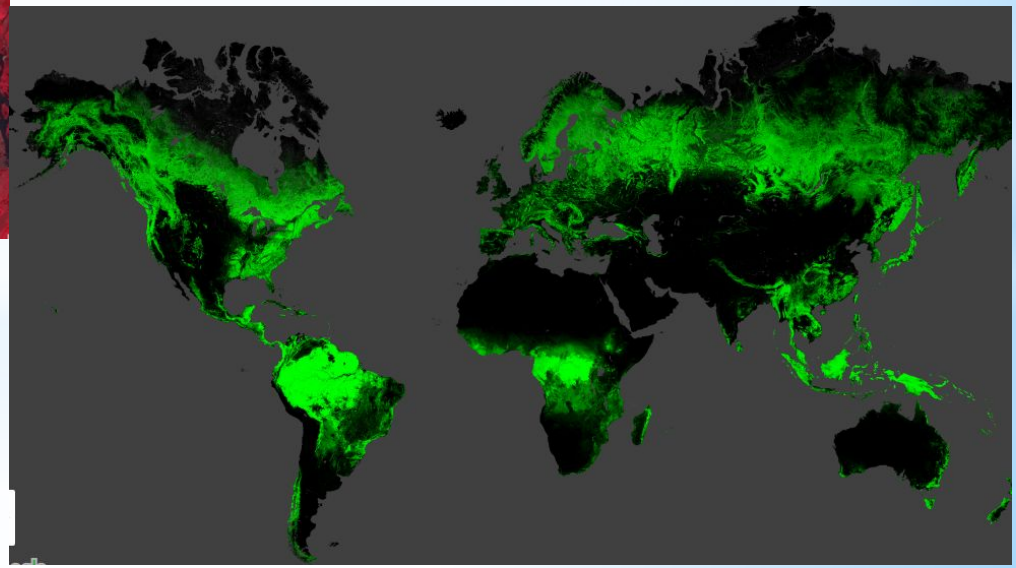
* Оцінка видового біорізноманніття лісових екосистем та картографування їхнього ареалу
* Оцінювання факторів середовища, які впливають на біорізноманіття
* Розпізнавання видового складу рослинного світу та визначення їхнього стану
* Аналіз змін і динаміки лісового покриву
* Оцінка запасів деревних ресурсів, біомаси й екосистемних функцій лісів

Основні задачі досліджень

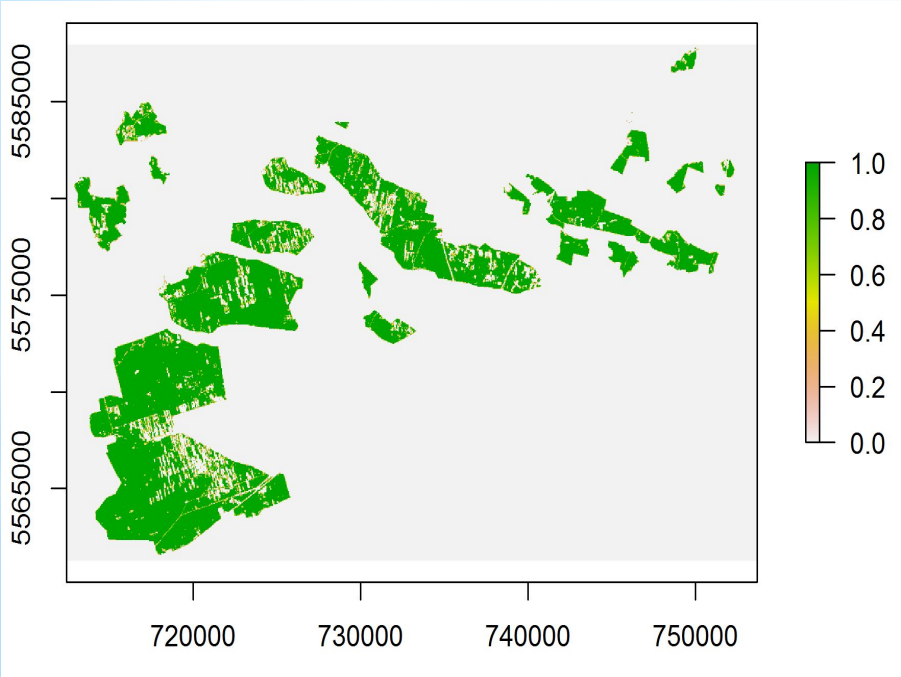
* Створення «лісової маски» та відокремлення вкритих і невкритих лісовою рослинністю лісових ділянок
* Визначення видового складу лісових насаджень дослідної території за результатами дешифрування супутникових знімків Sentinel-2
* Моделювання просторового розподілу запасу насаджень та обчислення його середніх значень для насаджень різного породного складу

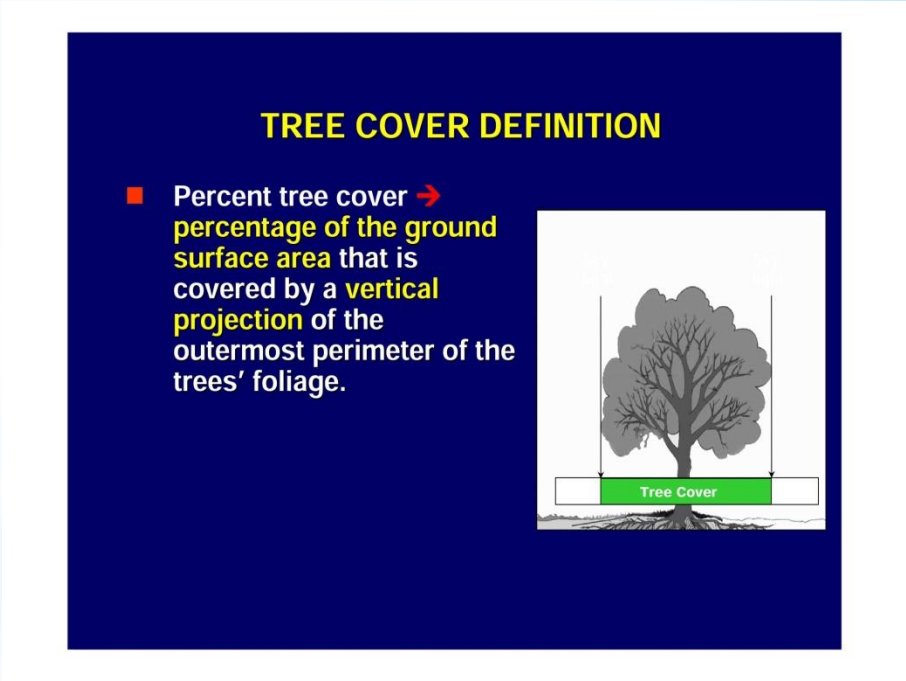
У роботі використано два типи геоданих: супутникові знімки Sentinel-2 та глобальну карту лісів Global Forest Change (GFC), розроблену в університеті Меріленд у 2013 році. Знімки Sentinel-2 було поєднано у вигляді сезонного композитного зображення.



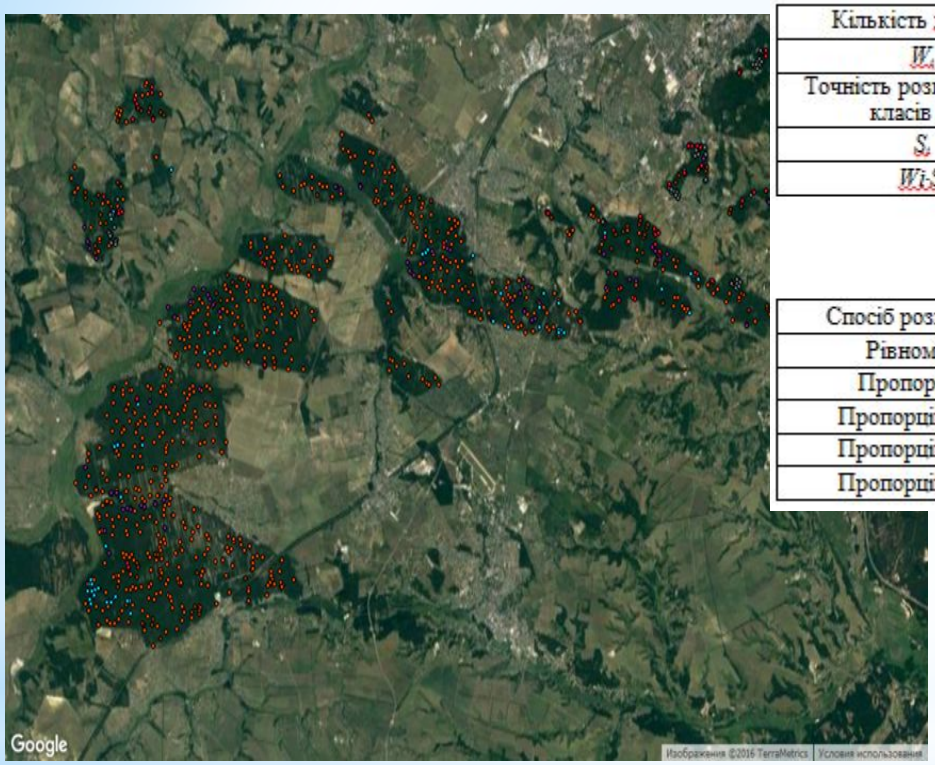


Подальшим кроком дешифрування породного складу стало виділення «лісової маски», яку створено спеціальним алгоритмом в програмному продукті R - пакет {gfcanalysis}. Ключовим показником є порогове значення зімкнутості намету (*threshold),* яке для наших даних прийнято на рівні 40%.





Із метою розробки класифікаційної моделі космічних знімків Sentinel-2 було створено навчальну вибірку. Яка нараховувала 1083 спостережень.

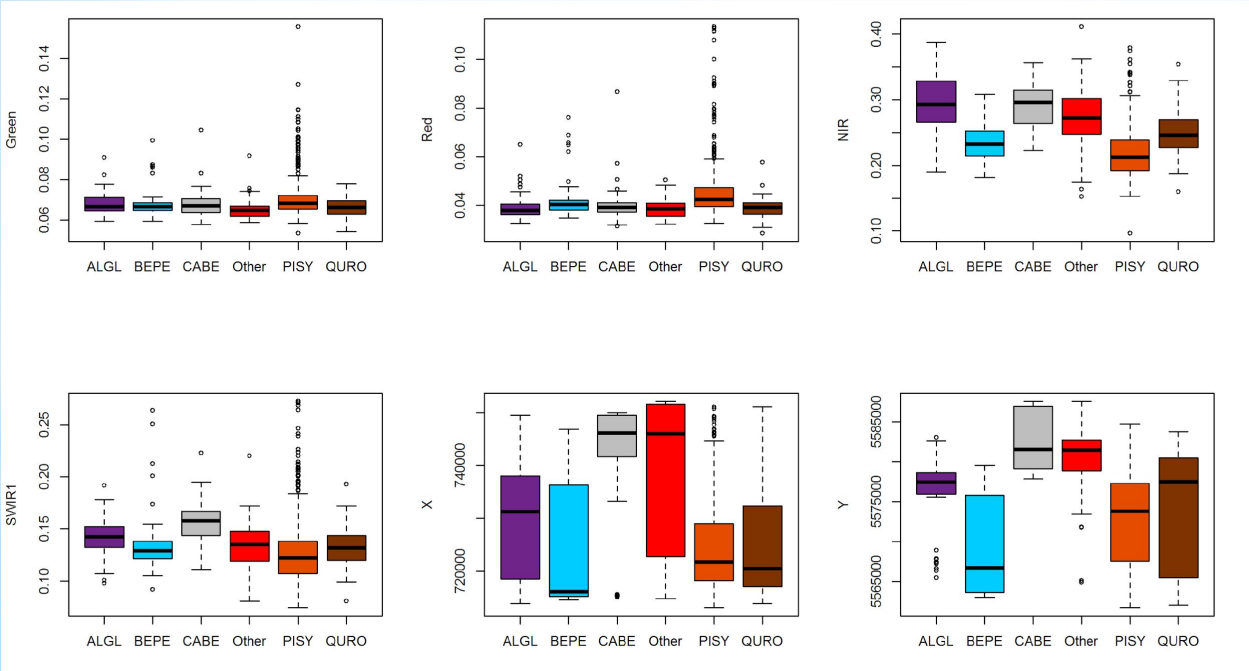


	Other	CABE	BEPE	ALGL	QURO	PISY	Всього
Кількість пікселів	128	116	125	327	1939	14669	17304
W_i	0,007	0,007	0,007	0,019	0,112	0,848	
Точність розпізнавання класів (U_i)	0,50	0,50	0,60	0,60	0,60	0,90	
S_i	0,50	0,50	0,49	0,49	0,49	0,30	
$Wi \cdot Si$	0,00	0,00	0,00	0,01	0,05	0,25	0,33
	Стандартна помилка (*SE*) загальної точності класифікації						0,01
	Обсяг вибірки						1083

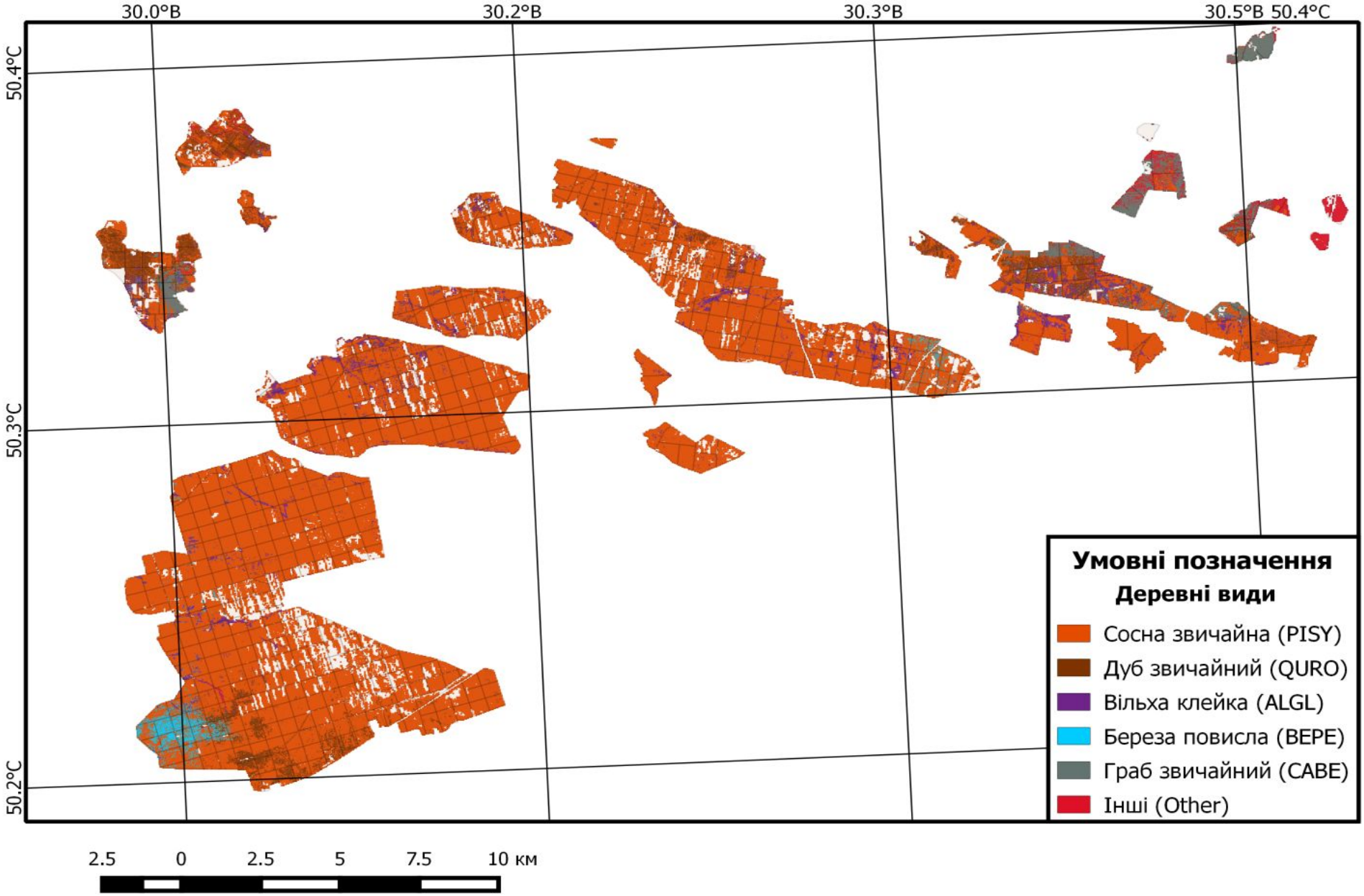
Спосіб розміщення	Обсяг вибірки за стратами						
Рівномірне	180	180	180	180	180	180	1083
Пропорційне	8	7	8	20	121	918	1083
Пропорційне *Al1*	50	50	50	50	103	780	1083
Пропорційне *Al2*	75	75	75	75	91	691	1083
Пропорційне *Al3*	100	100	100	100	80	603	1083

Ключовим питанням на цьому етапі є обґрунтування обсягу вибірки. Вважається, що мінімальний обсяг вибірки для однієї страти повинен коливатися в межах від 20 до 100 спостережень

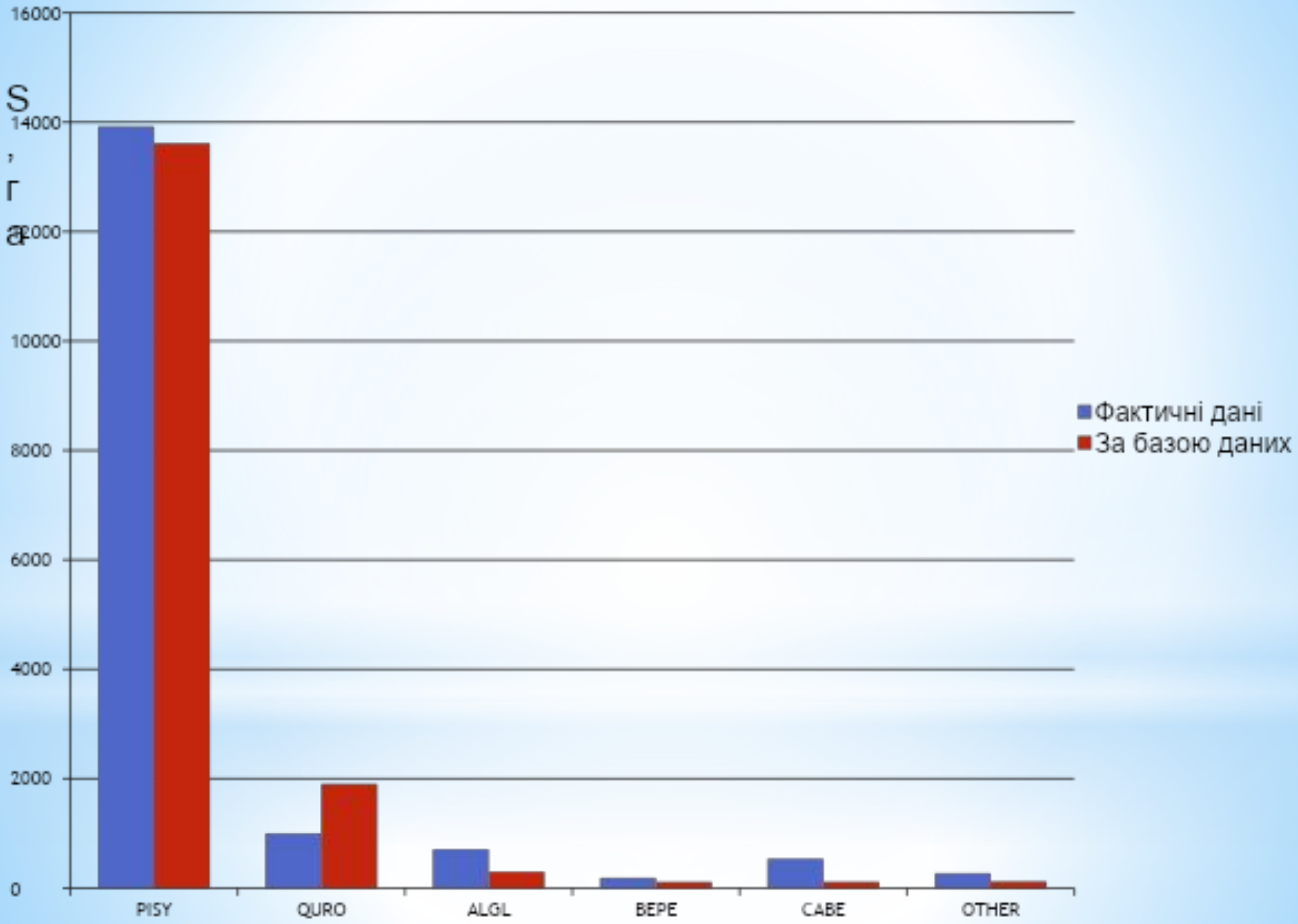
Із метою дешифрування породного складу лісових масивів обрано один із сучасних методів класифікації – Random Forest (RF). Узагальнену інформацію про особливості розподілу значень спектральних каналів космічних знімків Sentinel-2 для різних деревних порід наведена на коробчастих діаграмах.

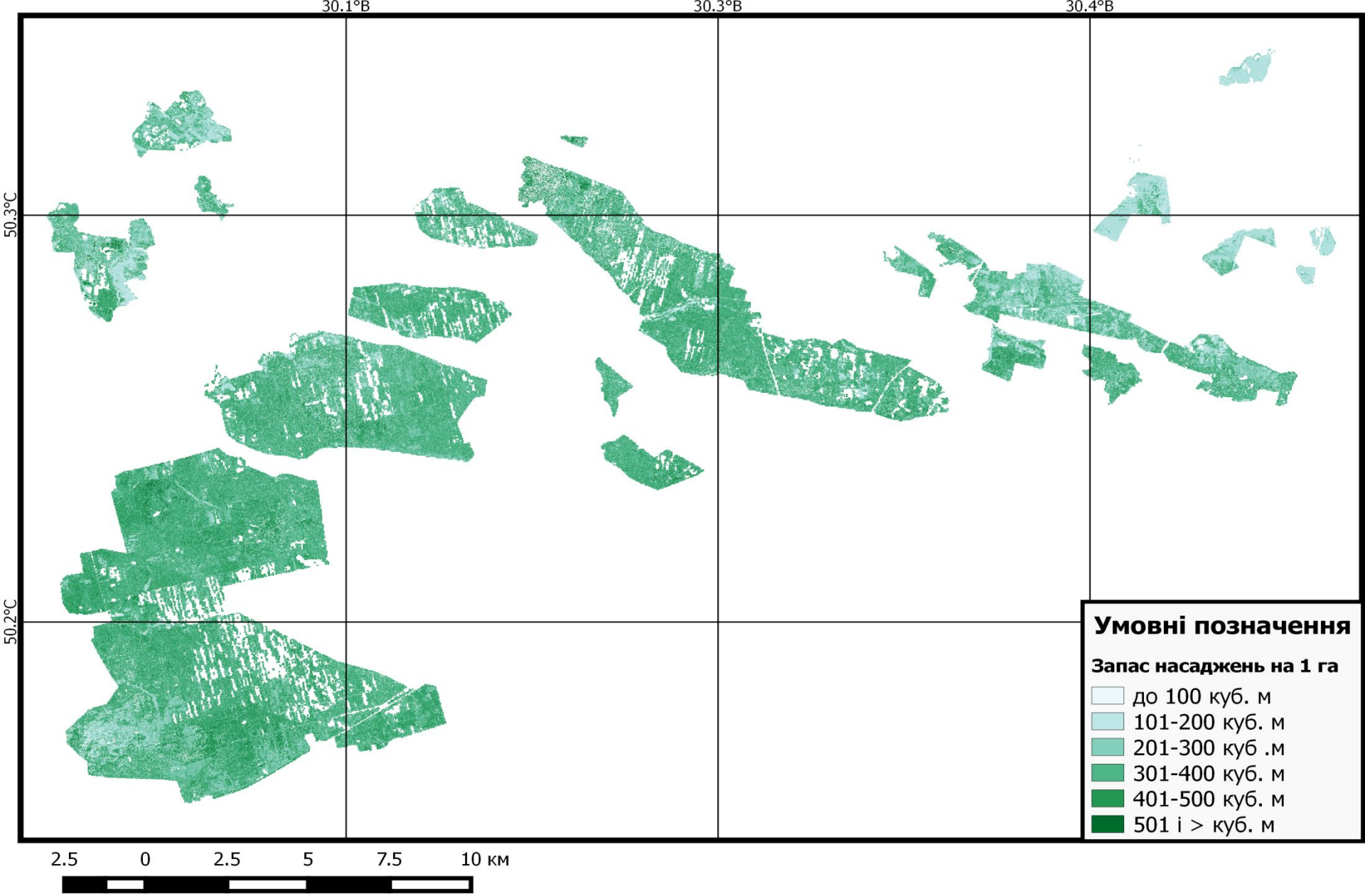


Коробчасті діаграми значень спектральних каналів Sentinel-2 та допоміжної інформації, використаної для дешифрування породного складу насаджень.



Породний склад лісових насаджень ВП НУБіП України «Боярська ЛДС» за даними дешифрування космічних знімків Sentinel-2


16000
14000
12000
10000
8000
6000
4000
2000
0
PISY
QURO
ALGL
BEPE
CABE
OTHER
Фактичні дані
За базою даних



Запас лісових насаджень ВП НУБіП України «Боярська ЛДС» за даними дешифрування космічних знімків Sentinel-2

Порівнняня середніх запасів на 1 га деревних видів за даними лісовпорядкування та знімків Sentinel-2

Деревні види	Лісовпорядні дані $м^3$	Фактичні дані $м^3$
Сосна звичайна (PISY)	406	396
Дуб звичайний (QURO)	272	283
Вільха клейка (ALGL)	227	240
Береза повисла (BEPE)	201	206
Граб звичайний (CABE)	196	214
Інші (OTHER)	247	225

Висновки

* Загальнодоступні набори геоданих GFC можуть успішно використовуватися для відокремлення вкритих і невкритих лісовою рослинністю ділянок.
* Дешифрування сезонних композитних зображень Sentinel-2 за алгоритмом Random Forest дозволяє оперативно отримати нову картографічну інформацію про зміни лісового покриву в часі, зокрема аналізувати породний склад лісових насаджень.
* Нині існують відповідні науково-технічні рішення оцінки запасу насаджень за даними супутникової зйомки.
* Дані лісовпорядної бази даних доцільно використовувати для розробки класифікаційної моделі, проте після уточнення наземними вимірюваннями; у такому випадку дані ДЗЗ можуть застосовуватися для актуалізації картографічних матеріалів.