



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.

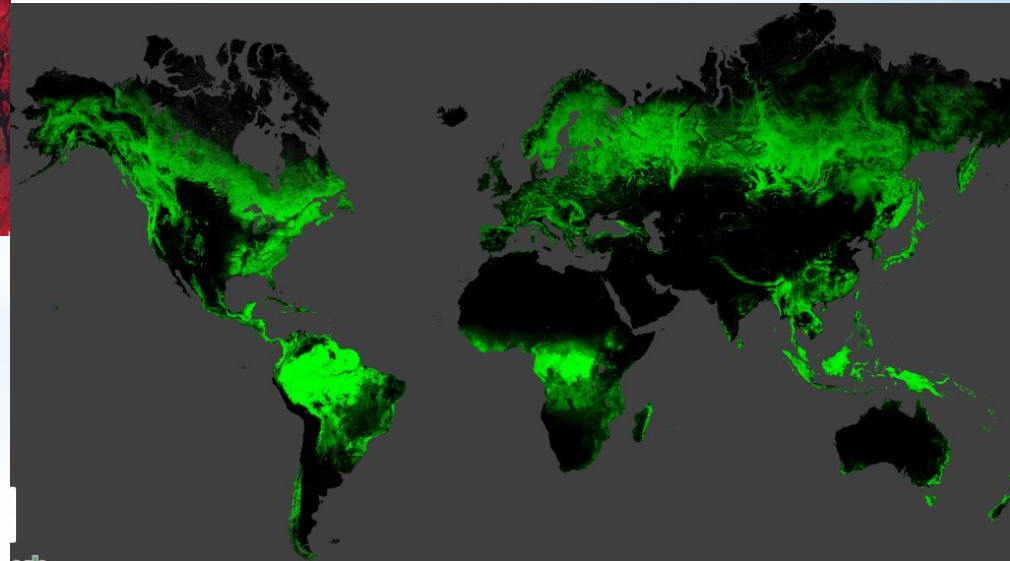
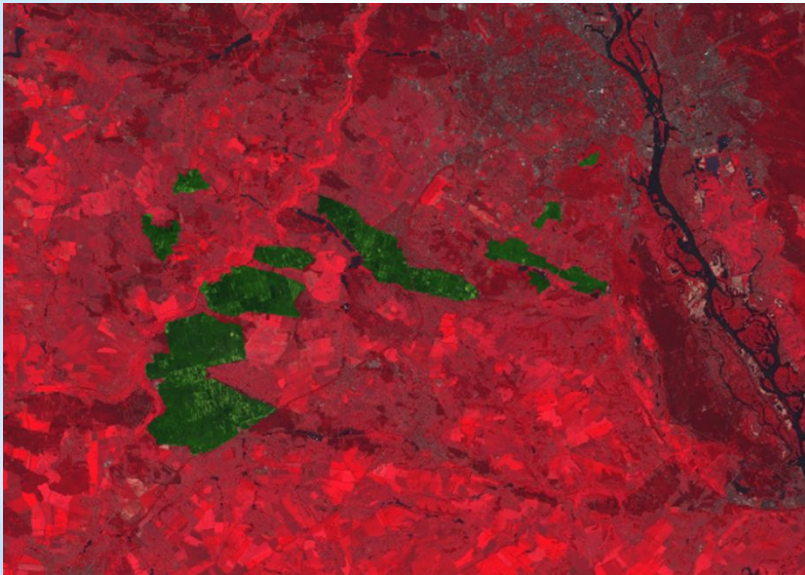
Дані ДЗЗ широко використовується для вирішення різноманітних екологічних проблем:

- * Оцінка видового біорізноманіття 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

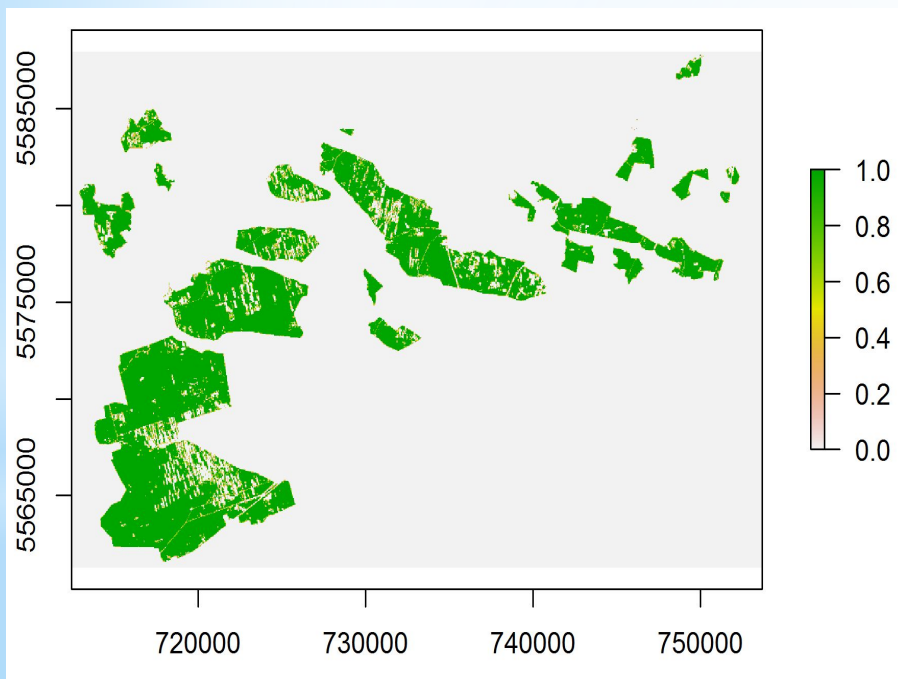
Основні задачі досліджень

- * Створення «лісової маски» та відокремлення вкритих і неvkритих 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.

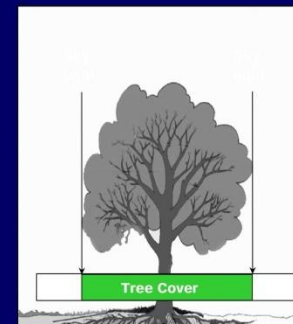


Подальшим кроком дешифрування породного складу стало виділення «лісової маски», яку створено спеціальним алгоритмом в програмному продукті R - пакет {gfcanalysis}. Ключовим показником є порогове значення зімкнутості намету (*threshold*), яке для наших даних прийнято на рівні 40%.

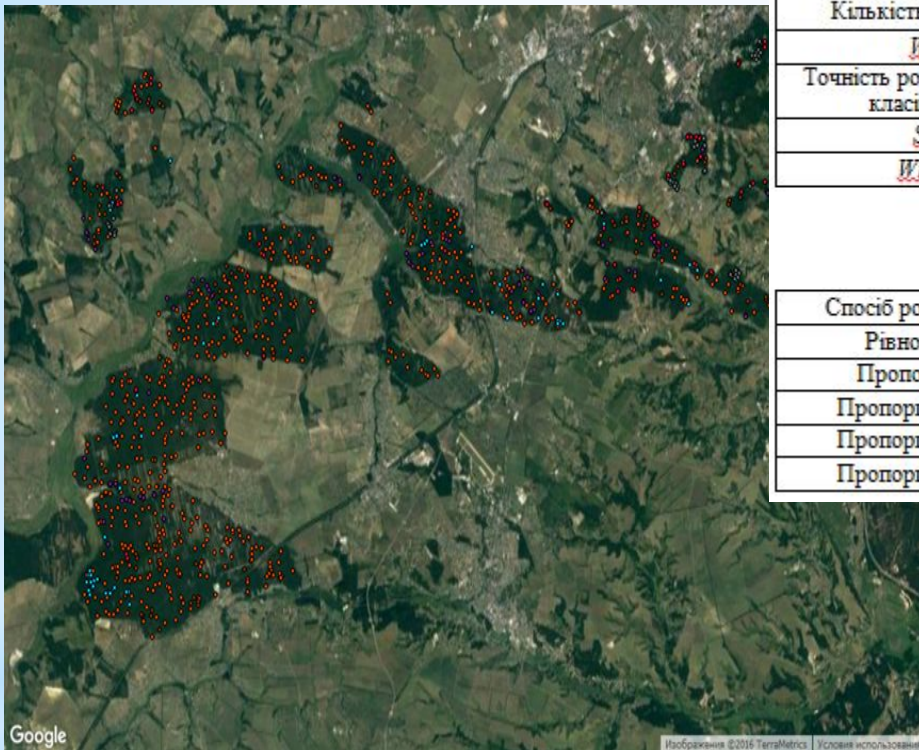


TREE COVER DEFINITION

- Percent tree cover → percentage of the ground surface area that is covered by a vertical projection of the outermost perimeter of the trees' foliage.



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

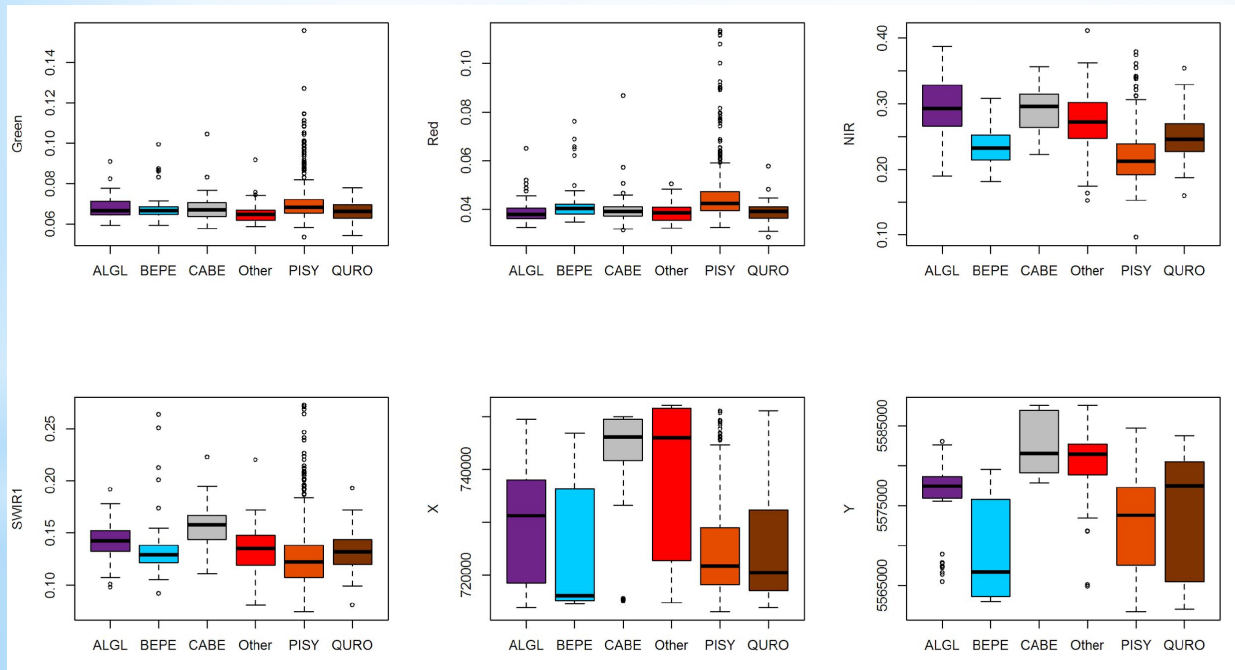


	Other	CABE	BEPE	ALGL	QURO	PISY	Всього
Кількість пікселів	128	116	125	327	1939	14669	17304
W_i	0,007	0,007	0,007	0,019	0,112	0,848	
Точність розпізнавання класів (U_i)	0,50	0,50	0,60	0,60	0,60	0,90	
S_i	0,50	0,50	0,49	0,49	0,49	0,30	
$W_i \cdot S_i$	0,00	0,00	0,00	0,01	0,05	0,25	0,33
	Стандартна помилка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

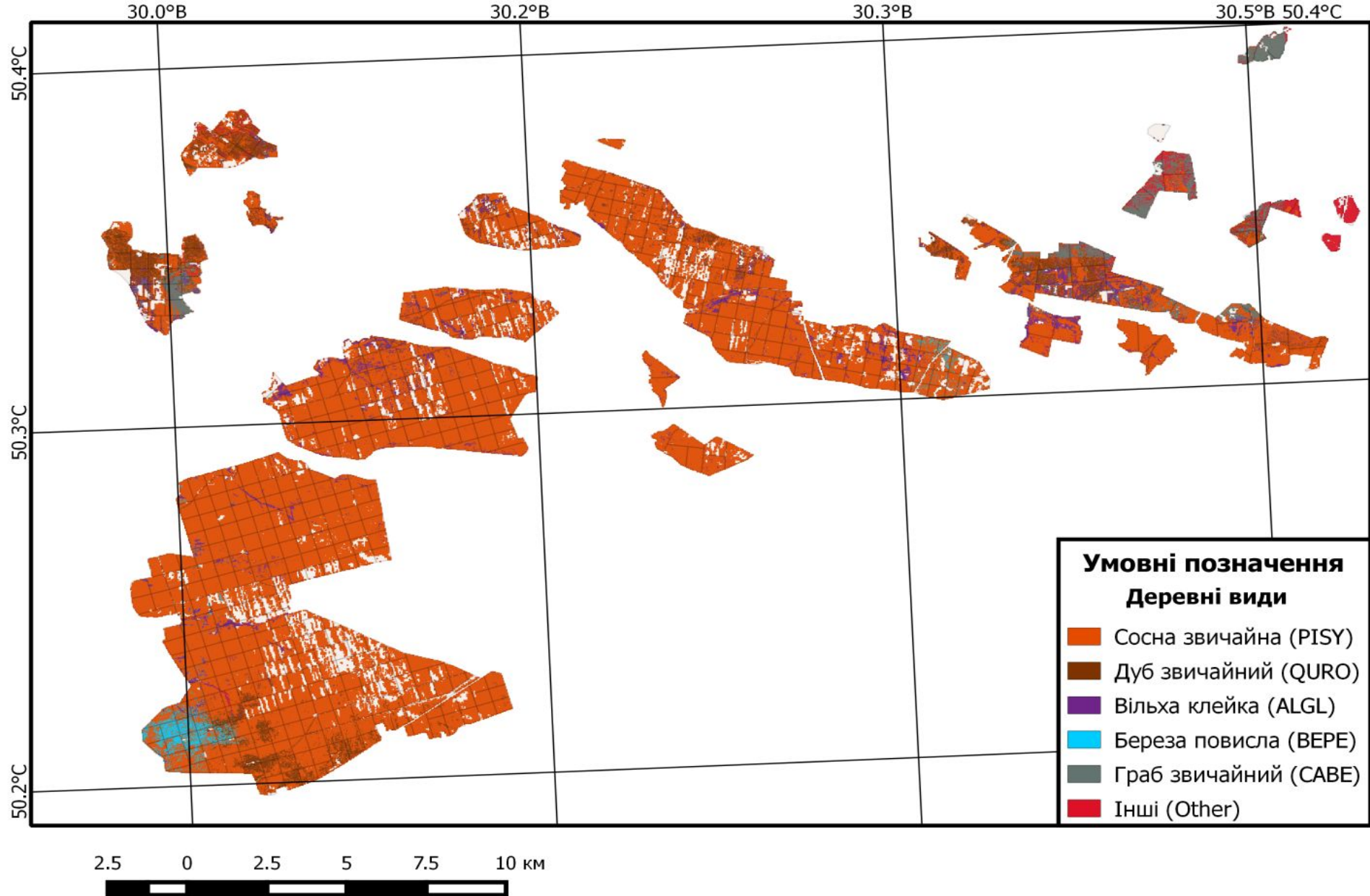
Спосіб розміщення	Обсяг вибірки за стратами						
Рівномірне	180	180	180	180	180	180	1083
Пропорційне	8	7	8	20	121	918	1083
Пропорційне $A11$	50	50	50	50	103	780	1083
Пропорційне $A12$	75	75	75	75	91	691	1083
Пропорційне $A13$	100	100	100	100	80	603	1083

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

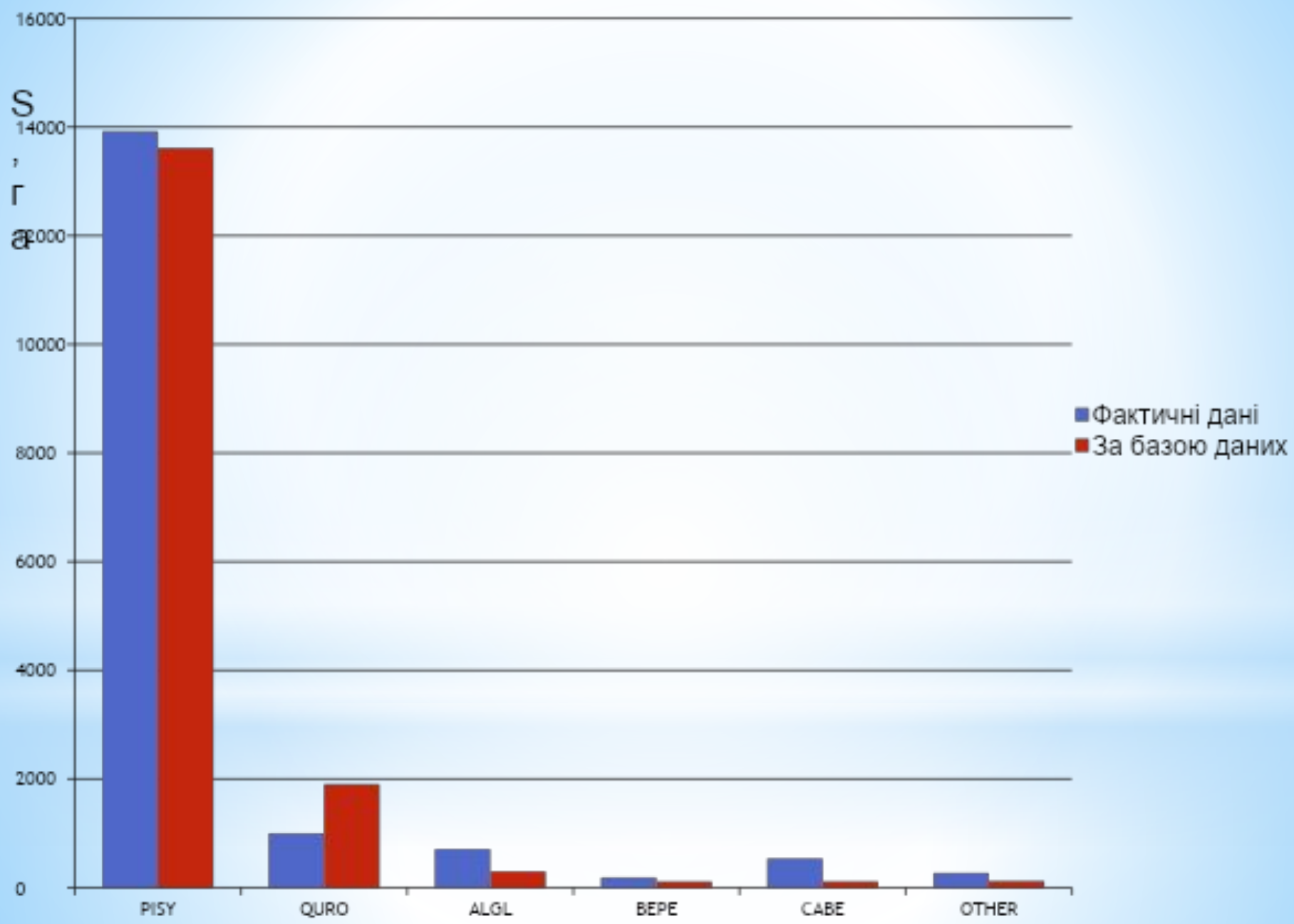
Із метою дешифрування породного складу лісових масивів обрано один із сучасних методів класифікації – Random Forest (RF). Узагальнену інформацію про особливості розподілу значень спектральних каналів космічних знімків Sentinel-2 для різних деревних порід наведена на коробчастих діаграмах.

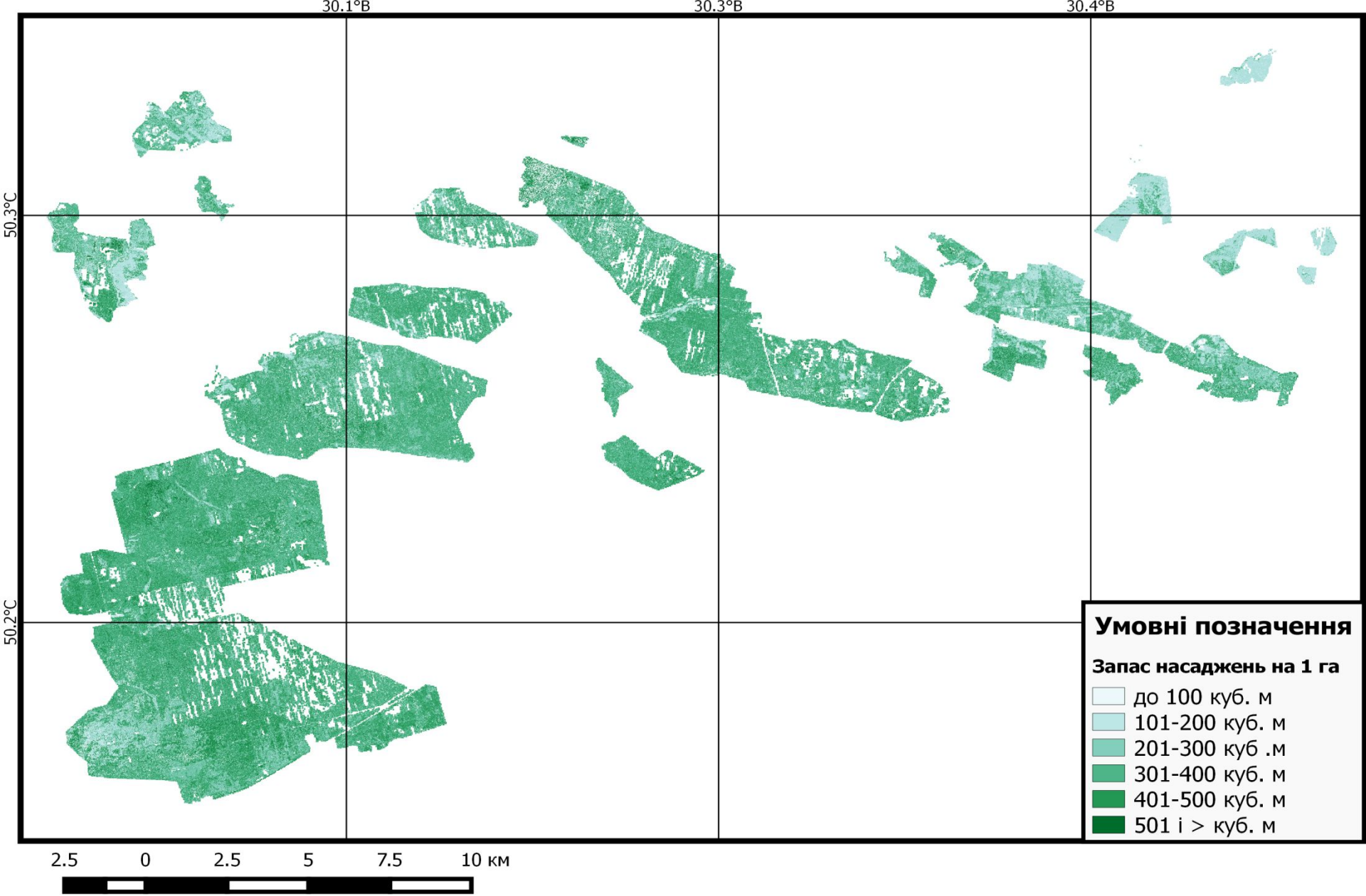


Коробчасті діаграми значень спектральних каналів Sentinel-2 та допоміжної інформації, використаної для дешифрування породного складу насаджень.



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





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

Порівняння 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 неvkритих 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.