



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.

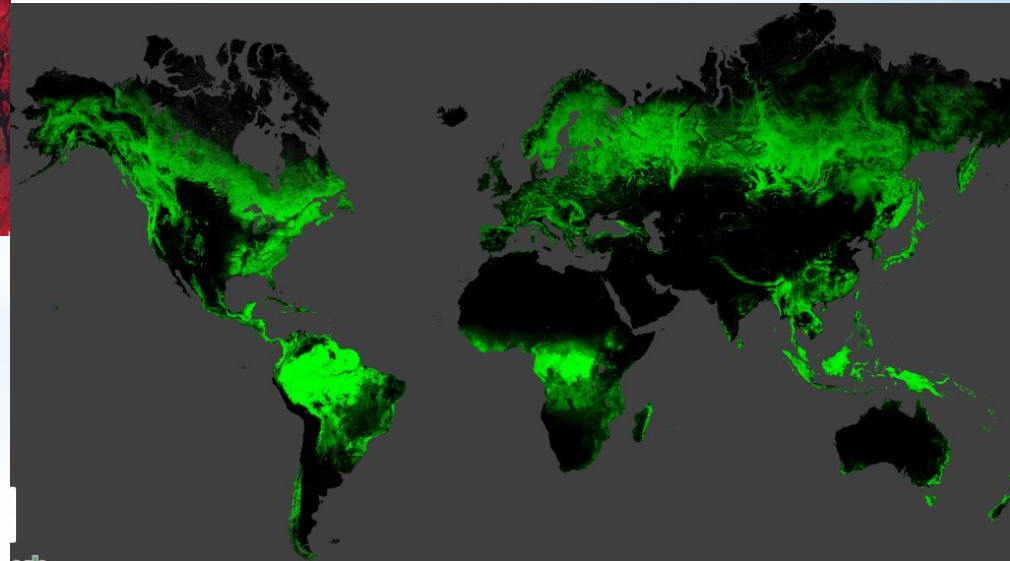
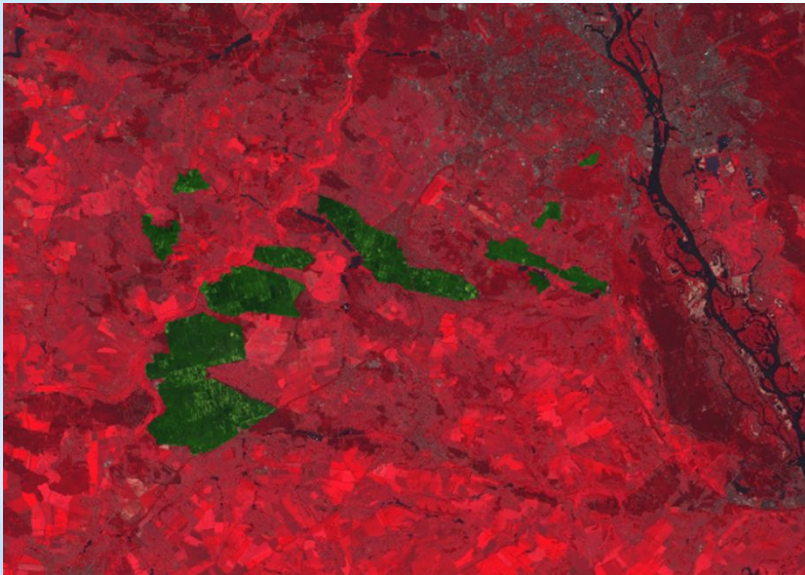
Дані ДЗЗ широко використовується для вирішення різноманітних екологічних проблем:

- * 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

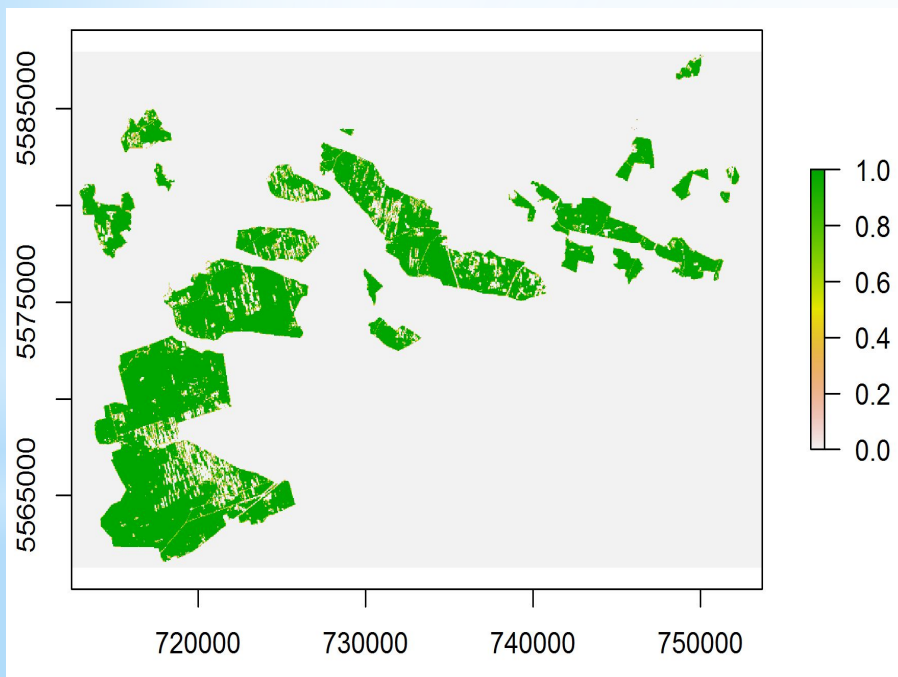
Основні задачі досліджень

- * 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.

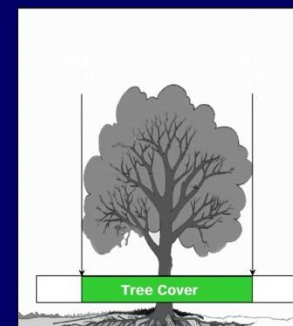


Подальшим кроком дешифрування породного складу стало виділення «лісової маски», яку створено спеціальним алгоритмом в програмному продукті R - пакет {gfcanalysis}. Ключовим показником є порогове значення зімкнутості намету (*threshold*), яке для наших даних прийнято на рівні 40%.

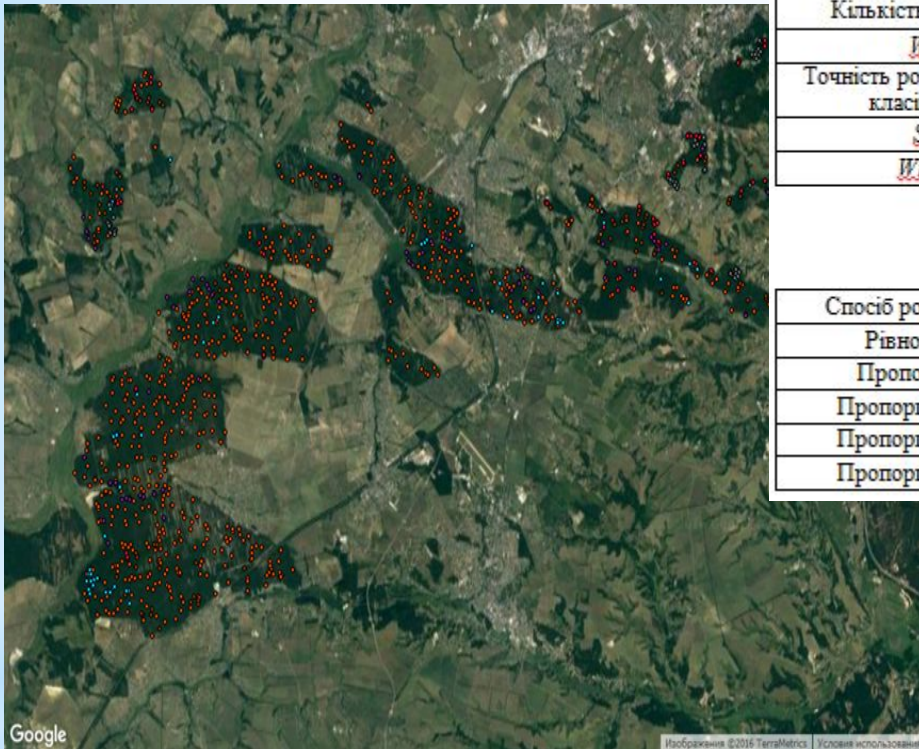


TREE COVER DEFINITION

- 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.

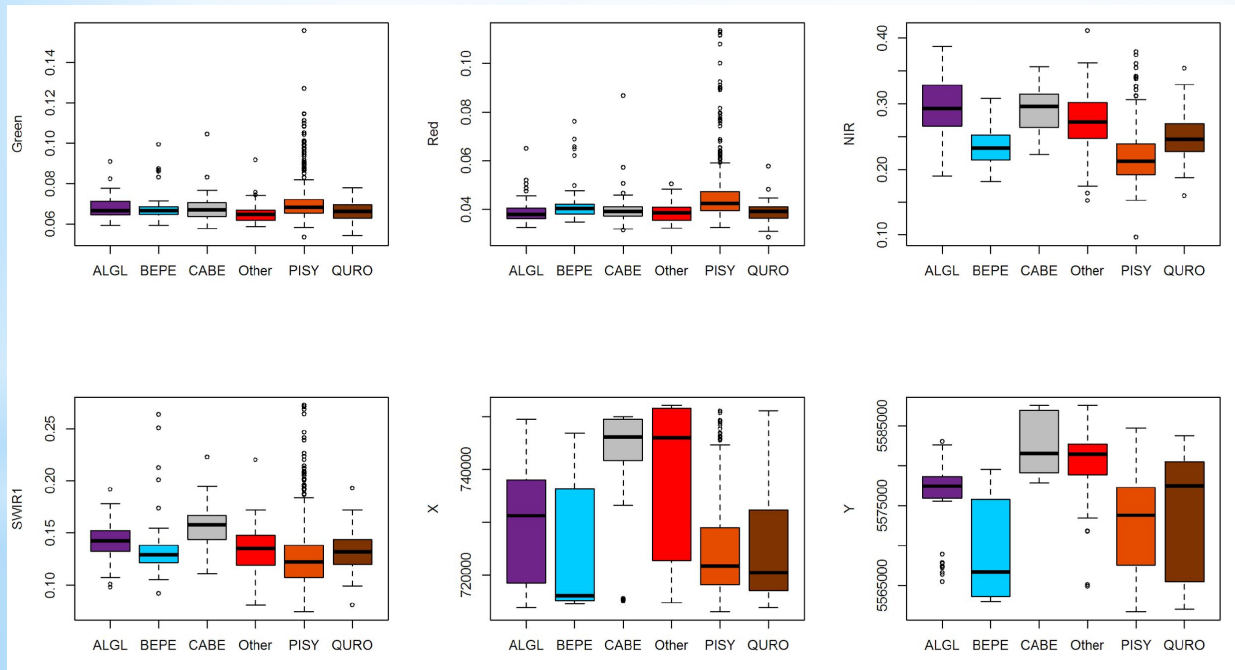


	Other	CABE	BEPE	ALGL	QURO	PISY	Всього
Кількість пікселів	128	116	125	327	1939	14669	17304
W_i	0,007	0,007	0,007	0,019	0,112	0,848	
Точність розпізнавання класів (U_i)	0,50	0,50	0,60	0,60	0,60	0,90	
S_i	0,50	0,50	0,49	0,49	0,49	0,30	
$W_i \cdot S_i$	0,00	0,00	0,00	0,01	0,05	0,25	0,33
Стандартна помилка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

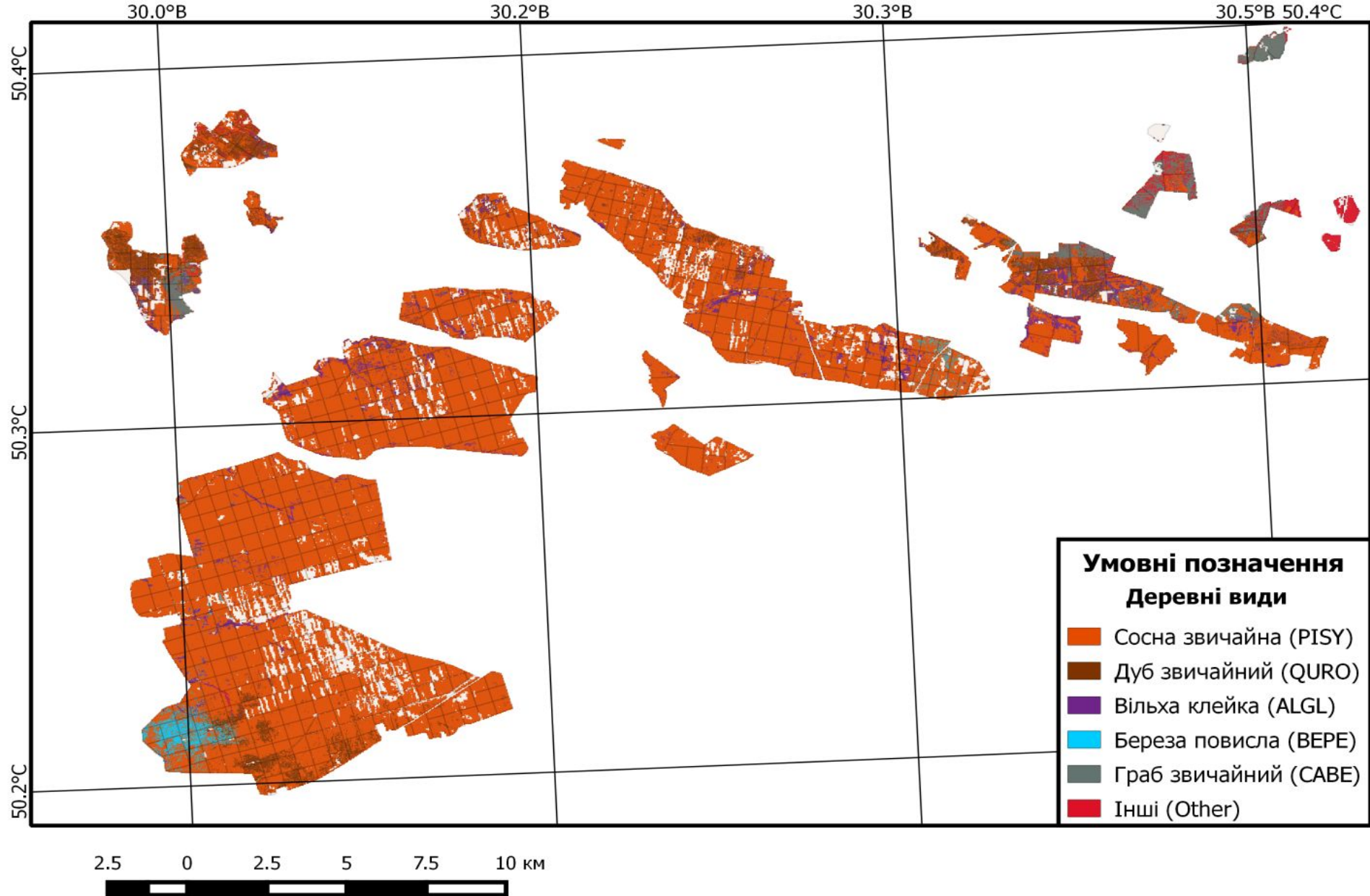
Спосіб розміщення	Обсяг вибірки за стратами						1083
	180	180	180	180	180	180	
Рівномірне	180	180	180	180	180	180	1083
Пропорційне	8	7	8	20	121	918	1083
Пропорційне $A11$	50	50	50	50	103	780	1083
Пропорційне $A12$	75	75	75	75	91	691	1083
Пропорційне $A13$	100	100	100	100	80	603	1083

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

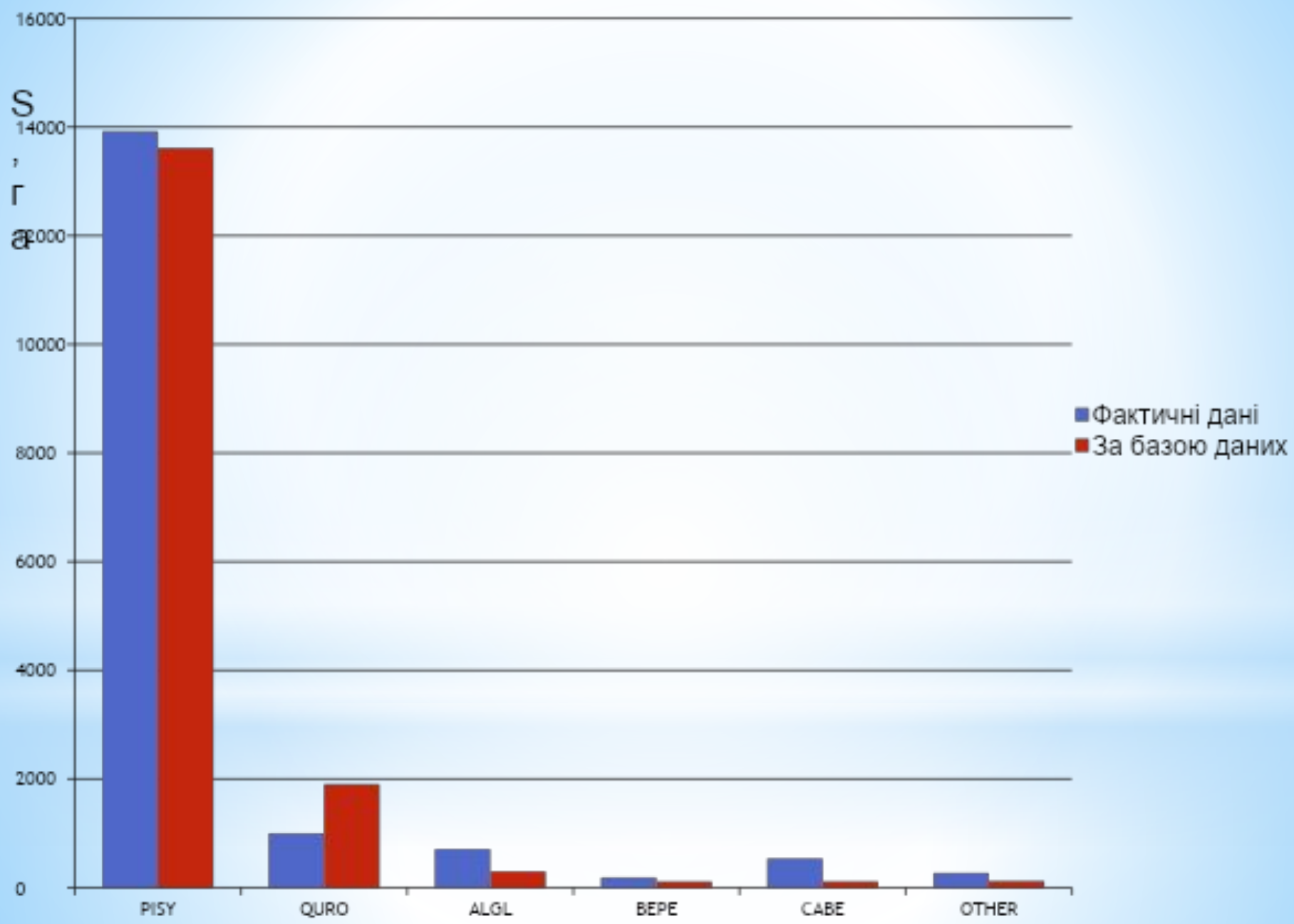
Із метою дешифрування породного складу лісових масивів обрано один із сучасних методів класифікації – Random Forest (RF). Узагальнену інформацію про особливості розподілу значень спектральних каналів космічних знімків Sentinel-2 для різних деревних порід наведена на коробчастих діаграмах.

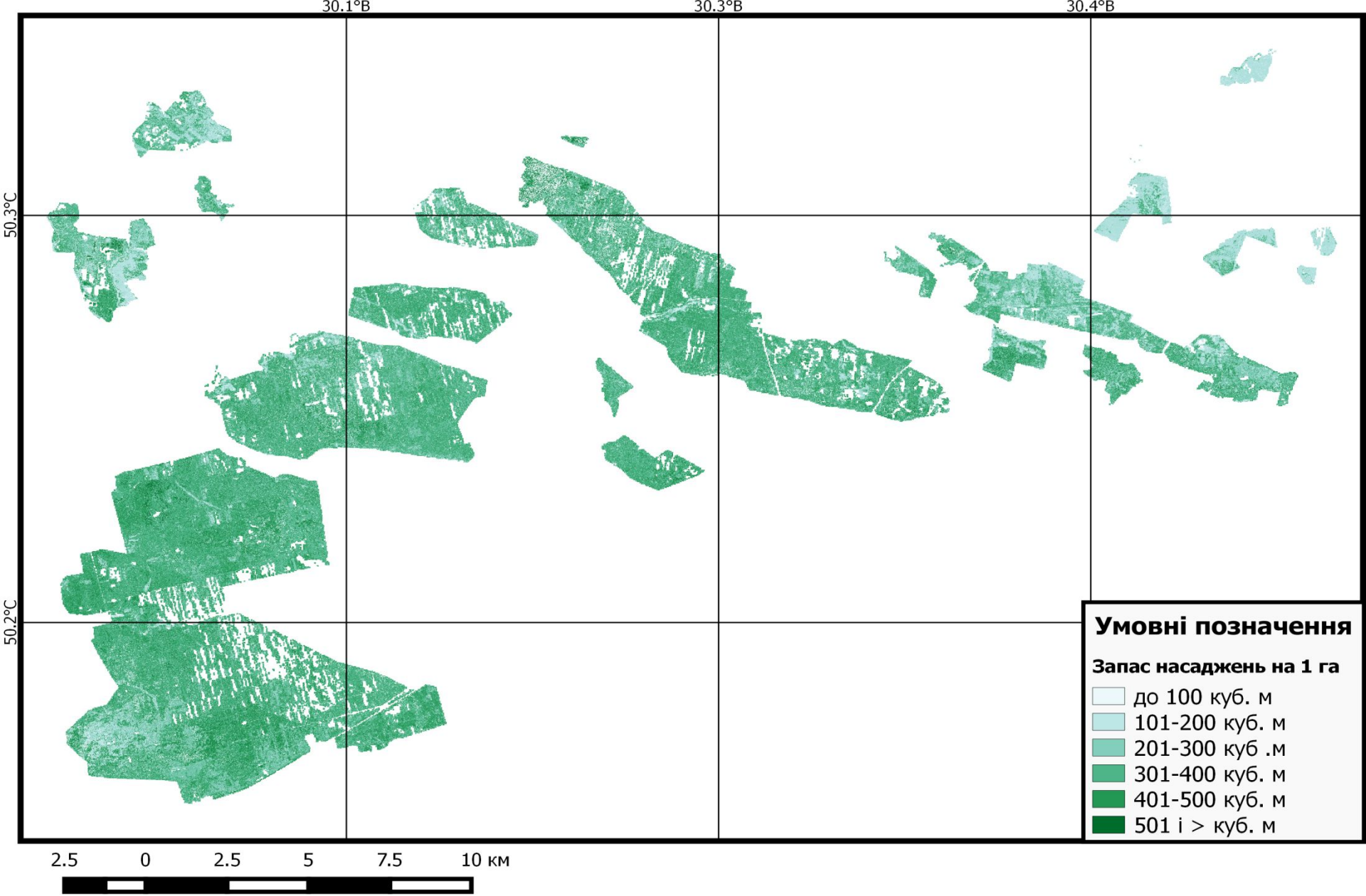


**Коробчасті
діаграми значень
спектральних
каналів Sentinel-2
та допоміжної
інформації,
використаної для
дешифрування
породного складу
насаджень.**



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.