

ПРОЄКТ ІНТЕГРОВАНОГО УПРАВЛІННЯ  
ЛІСОВИМИ ЕКОСИСТЕМАМИ В  
КИРГИЗСТАНСЬКІЙ РЕСПУБЛІЦІ  
(IFEMP)

## **НІЛ#2 у Киргизстані**

**Презентація для команди НІЛ з  
України**

Частина 4: результати НІЛ#2

unique-CAREC

21.05.2024



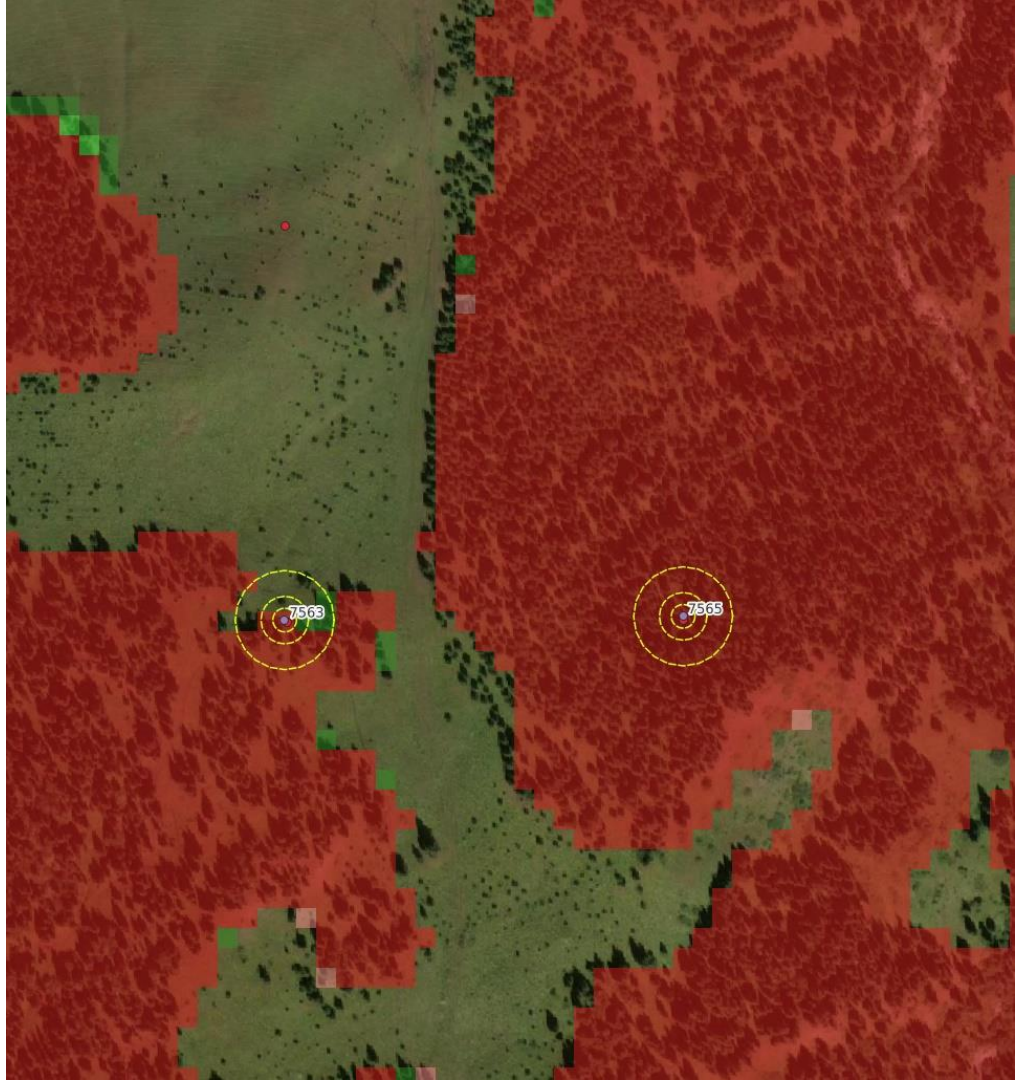


## Зміст

- Частина 4.1: метод класифікації земного покриву та результати - карта та верифікація
- Частина 4.2: результати наземної НІА#2
  - Площа
  - Об'єм, Сума площ поперечних перерізів, N-дерева, біомаса, CO<sub>2</sub>
  - Відновлення
  - Приріст
  - Біорізноманіття

# Частина 4.1

Результати класифікації  
земного покриву (К33) -  
карта та верифікація





## НИЛ#2 - Класифікація земного покриву - звіт про методологію та верифікацію

- У цьому звіті представлено розробку та результати класифікації земного покриву та шести основних лісових формацій на основі аналізу супутникових знімків Sentinel-2 на територію Киргизстану.



Вторая национальная  
инвентаризация лесов в  
Кыргызстане

НИЛ №2 - Классификация  
землепользования - Отчет  
о методологии и проверке




Версия 1 – 30.09.2022

# Результати класифікації земного покриву - карта та верифікація



## Збір референтних даних

- Референтна інформація може бути отримана з даних лісовпорядкування (дані на рівні деревостанів), зображень VVHR, таких як Google або Bing, ділянок NFI#2 та ділянок з проекту LULUCF, що підтримується ФАО. Було перевірено тисячі референтних наборів даних та створено навчальні полігони, що охоплюють всі ділянки та всі класи земного покриву в кожній з них.

Class code	Class color	Name (short)	Sample
110	Red	Spruce/Fir Forest	
120	Green	Juniper Forest	
130	Brown	Walnut Forest	

# Результати класифікації земного покриття - карта та верифікація



## Збір референтних даних

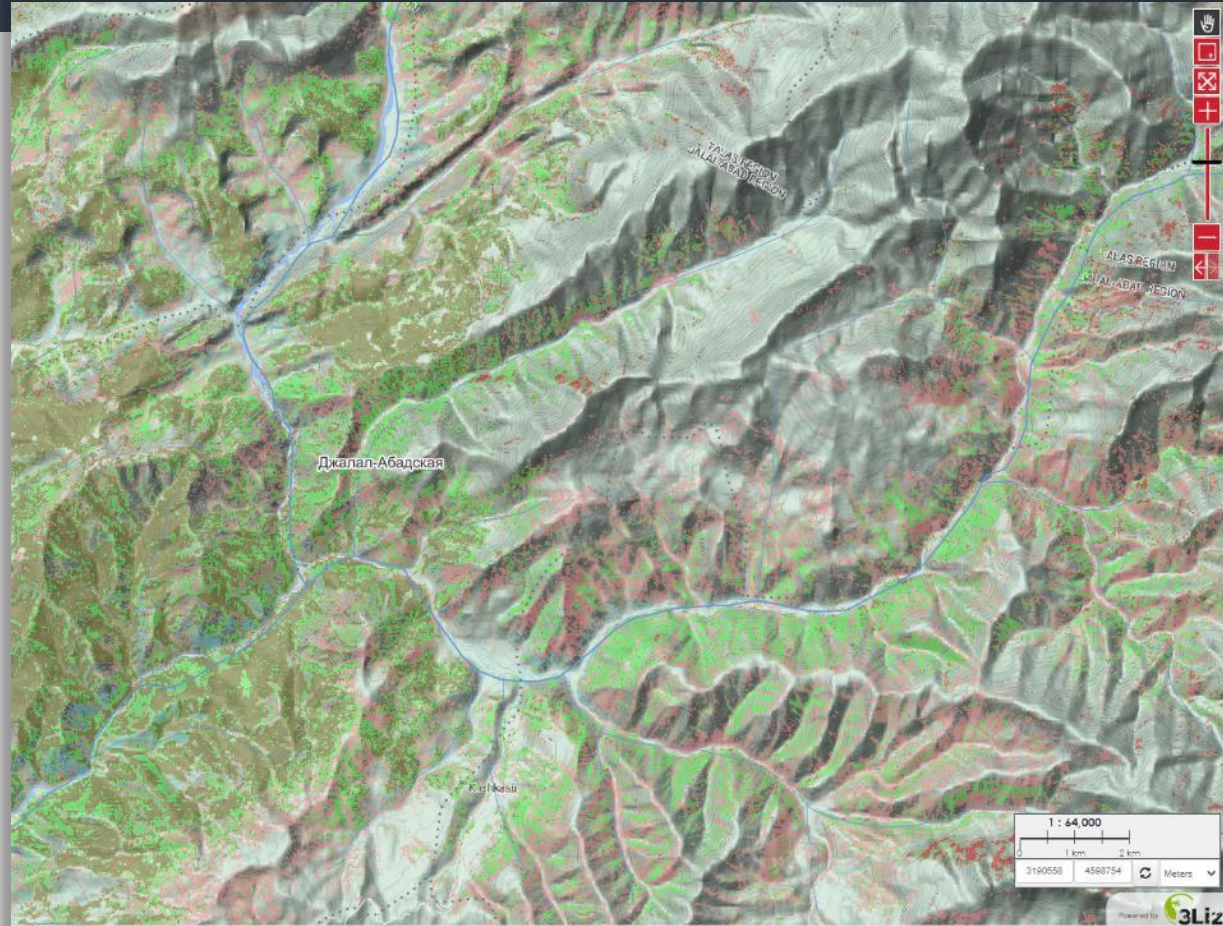
- Виділені референтні дані відповідають загалом **1 539 463** пікселям з роздільною здатністю 10x10 м, що відповідає площі близько **153 946** га.

Клас	(кількість пікселів)	площа (га)
110 – ялиново-піхтовий ліс	137,623	1,376
120 – ялівцеві ліси	21,926	219
130 – горіхові ліси	54,591	546
140 – фісташкові ліси	13,977	140
150 - інші мішані широколистяні ліси	30,354	304
200 - чагарникові ліси	12,265	123
300 – льодовики та сніг	296,715	2,967
301 - каміння та голий ґрунт	217,816	2,178
400 – орні землі	252,705	2,527
401 - пасовище/лука	207,040	2,070
510 - поселення	33,016	330
600 - водойми	261,435	2,614
<b>Разом</b>	<b>1,539,463</b>	<b>153.946</b>

# Результати класифікації земного покриву - карта та верифікація



- Результати класифікації:
- Класифікація земного покриву - растровий файл
- Класифікація земного покриву - векторний файл





# Результати класифікації земного покриття – карта та верифікація



Перевірка класифікації земного покриття

**Точність виконавця (%)** =  $N$  правильно класифікованих пікселів / всі референтні пікселі  $\times 100$  = частота відтворення або показник збігу

- Значення: 0% = немає збігу; 100% = повний збіг
- **Точність користувача (%)** =  $N$  правильно класифікованих пікселів / усі класифіковані пікселі  $100$  = точність
- Значення: 0% = немає збігу; 100% = повний збіг
- **Коефіцієнт Каппа** – Коефіцієнт Каппа - показник, який оцінює рівень узгодженості між еталонними даними та результатами класифікації земного покриття. Коефіцієнт Каппа оцінює точність класифікації. По суті, Каппа оцінює, наскільки добре виконана класифікація порівняно з просто випадковим розподілом значень, тобто чи була класифікація кращою за випадковий розподіл. Коефіцієнт Каппа може варіюватися від -1 до 1.

Клас	Назва класу	Точність виконавця	Точність користувача
		(%)	(%)
110	ялиново-піхтовий ліс	96.5	97
120	ялівцеві ліси	83.6	78.7
130	горіхові ліси	87.6	88.9
140	фісташкові ліси	97.1	86.4
150	інші мішані широколистяні ліси	72.7	70.2
200	чагарникові ліси	76.0	66.0
300	льодовики та сніг	99.9	83.7
301	каміння та голий ґрунт	96.5	99.4
400	орні землі	99.6	99.2
401	пасовище/лука	97.5	99.5
510	поселення	100	85.7
600	водойми	99.9	99.4



# Результати класифікації земного покриття - карта та верифікація



- Результати класифікацій

- Класифікація земного покриття та основних лісових культур на основі супутникових знімків (ESA Sentinel-2) дозволила вдосконалити попередню стратифікацію і покращити оцінку площі лісів та площі шести основних лісових культур. Нарешті, ці значення площ використовуються для пост-стратифікації польових даних, що призводить до зменшення помилки вибірки.

Види лісів	Кількість пікселів	% Клас	Площа (га)
ялиново-піхтовий ліс	31,159,733	1.56	311,407
ялівцеві ліси	44,018,670	2.20	439,898
горіхові ліси	5,765,546	0.29	57,659
фісташкові ліси	11,323,644	0.57	113,196
інші мішані широколистяні ліси	27,136,908	1.36	271,205
Інші лісисті землі / Чагарники	68,906,653	3.44	688,585
<b>Деревний покрив і ліс</b>	<b>188,311,154</b>	<b>9.41</b>	<b>1,881,949</b>
<b>Всього по країні</b>	<b>1,999,674,463</b>	<b>100.00</b>	<b>19,995,089</b>

# Результати - Площа лісів за основними лісорослинними формаціями



- Згідно з визначенням ФАО та національним визначенням лісів, ліси та чагарники покривають 1,72 млн. га або 8,60% території країни в рамках НІЛ #2.
- Враховуючи приблизно 76 680 га\* садів та фруктових насаджень, загальна площа лісів може бути оцінена в 1,64 млн. га або 8,2%.

Основні лісові формації	Площа лісу (FAO + національна) (>= 0.2 ha)		
	ha	in %	% of country
ялиново-піхтовий ліс	284,453.1	16.6	1.4
ялівцеві ліси	420,299.6	24.5	2.1
горіхові ліси	69,438.9	4.0	0.3
фісташкові ліси	62,763.5	3.7	0.3
інші мішані широколистяні ліси	235,458.5	13.7	1.2
чагарники	645,153.3	37.6	3.2
<b>Загальна площа лісу (FAO+національна)</b>	<b>1,717,566.9</b>	<b>100.0</b>	<b>8.6</b>
- orchards, fruit plantations*	76,680.0	4.5	0.4
<b>Площа лісу (національна статистика)</b>	<b>1,640,886.9</b>	<b>95.5</b>	<b>8.2</b>

\* ) документ № 253-р від 2021 року "Про земельний баланс Киргизстану"

# Частина 5.2

## Результати НІЛ#2

- Площа
- Об'єм, Сума площ поперечних перерізів, N-дерев, біомаса, CO2
- Відновлення
- Біорізноманіття

18:43 Мелодия звонка

18:44

Обратно

Обратно

Данные ПП

старт

увеличить

10 km 5 mi

100 m 500 ft

Leaflet | © OpenStreetMap contributors

Дистанция до ПП  
Азимут до ПП  
Текущий азимут (курс)

Дистанция до ПП  
Азимут до ПП  
Текущий азимут (курс)

19090  
210  
50

ID Тракта (ПП)  
7457-1

ID Тракта (ПП)  
7457-3

Время начала навигации  
10:06:10

Время начала навигации  
15:07:08

Время окончания навигации  
14:36:12

Время окончания навигации  
15:23:20

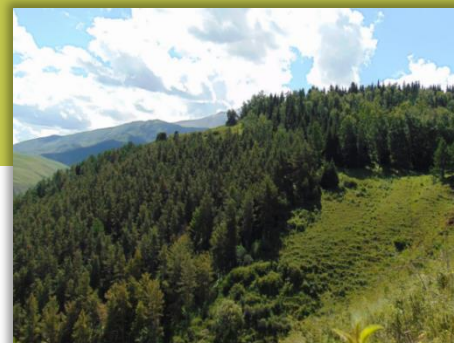
Следующий

Следующий

GPS Камера

GPS Камера

# Результати НІЛ#2 – два ресурси



## 2-я Национальная инвентаризация лесов Кыргызстана

Финальный отчет по результатам НІЛ №2

Версия 1 – 30.09.2022

## A) Звіт НІЛ#2

- основні результати в таблицях для кожної ключової ознаки з поясненнями
- порівняння з результатами НІЛ#1, де це можливо

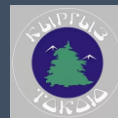
## B) Інформаційна панель звітності НІЛ#2

- результати переважно за всіма ключовими атрибутами (N, BA, Обсяг, Приріст) разом в одному огляді
- таблиці можна фільтрувати та експортувати в Excel
- можна вивчити більше деталей

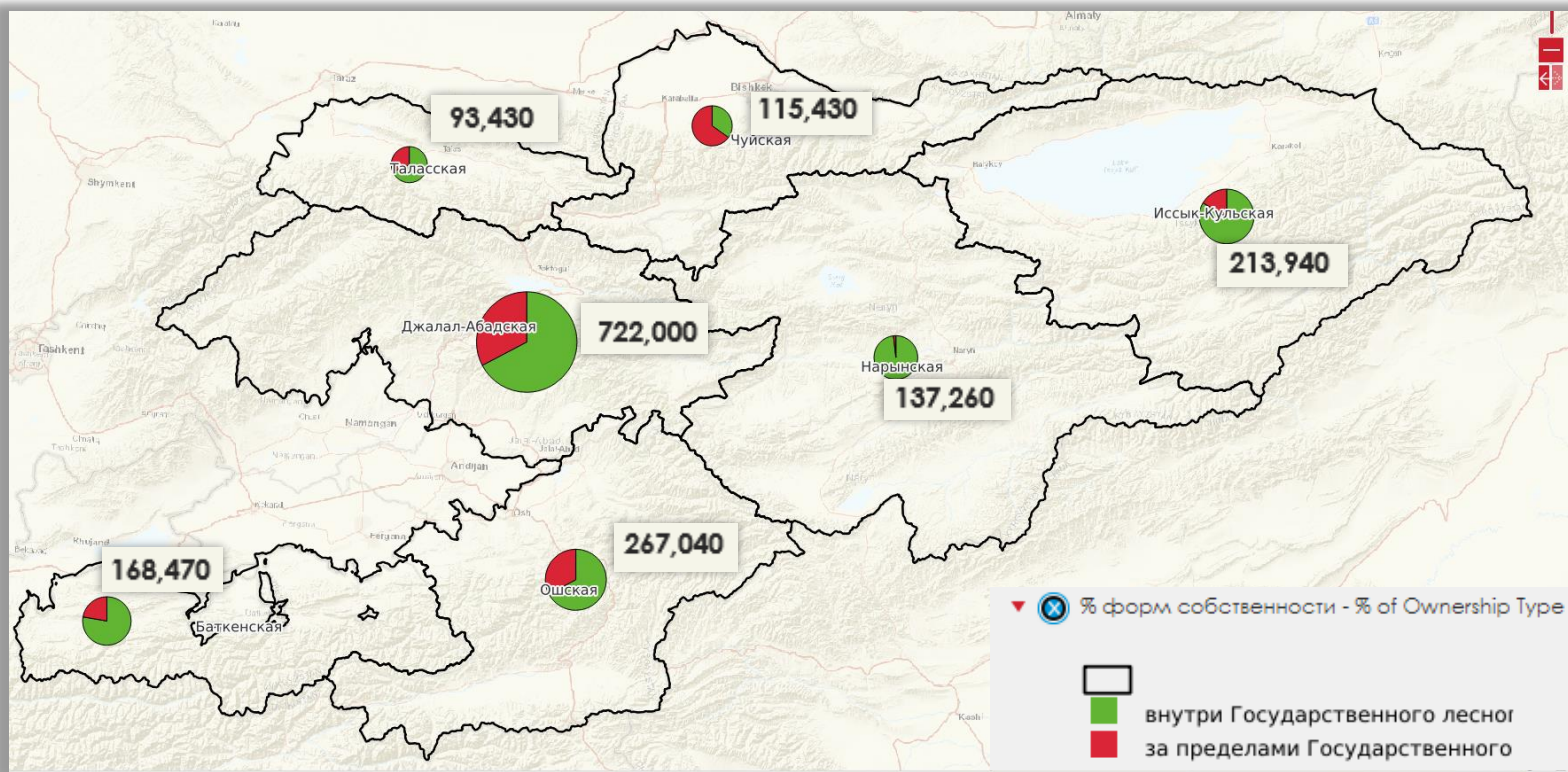
Основная лесная формация	Класс диаметра деревьев	веса (т/га)	Средний возраст	Средний ДБФ (см)	Средний диаметр (см)	Количество деревьев / га	Площадь (м²/га)	Объем (м³/га)	Биомасса (Т/га)	CO2 эквивалент/га	Объем прирост (м³/га/г)	CO2 эквивалент прирост (Т/га/г)	Количество деревьев	Площадь (м²)
...TOTAL	0.0 - 9.9	1717567	67.6	8.9	5.5	20.77	0.19	0.90	0.49	0.04	0.0472	0.0572	52481720	
...TOTAL	10.0 - 19.9	1717567	67.6	14.0	7.9	101.19	1.56	6.16	4.64	0.00	0.2854	0.3712	172607232	2
...TOTAL	20.0 - 29.9	1717567	67.6	24.3	10.9	31.07	1.44	7.91	5.44	0.07	0.2117	0.2636	53370672	3
...TOTAL	30.0 - 39.9	1717567	67.6	34.1	14.1	14.74	1.35	8.97	6.21	10.35	0.1912	0.3227	25122287	2
...TOTAL	40.0 - 49.9	1717567	67.6	44.5	17.3	6.62	1.03	7.37	5.05	8.72	0.1211	0.1414	11362183	1
...TOTAL	50.0 - 59.9	1717567	67.6	54.1	19.2	3.22	0.74	5.96	3.93	6.60	0.0735	0.0839	5537961	1
...TOTAL	60.0 - 69.9	1717567	67.6	64.1	21.5	1.26	0.41	5.41	3.55	-4.02	0.0514	0.0593	2190582	
...TOTAL	70.0 - 79.9	1717567	67.6	74.2	24.1	0.49	0.19	3.77	1.34	1.97	0.0213	0.0214	767332	
...TOTAL	80.0 - 89.9	1717567	67.6	83.6	25.1	0.19	0.11	1.02	0.65	1.12	0.0075	0.0084	330141	
...TOTAL	>= 90	1717567	67.6	112.4	29.9	0.15	0.13	1.15	0.90	1.37	0.0247	0.0467	218324	



# Результати НІА#2 – лісова площа



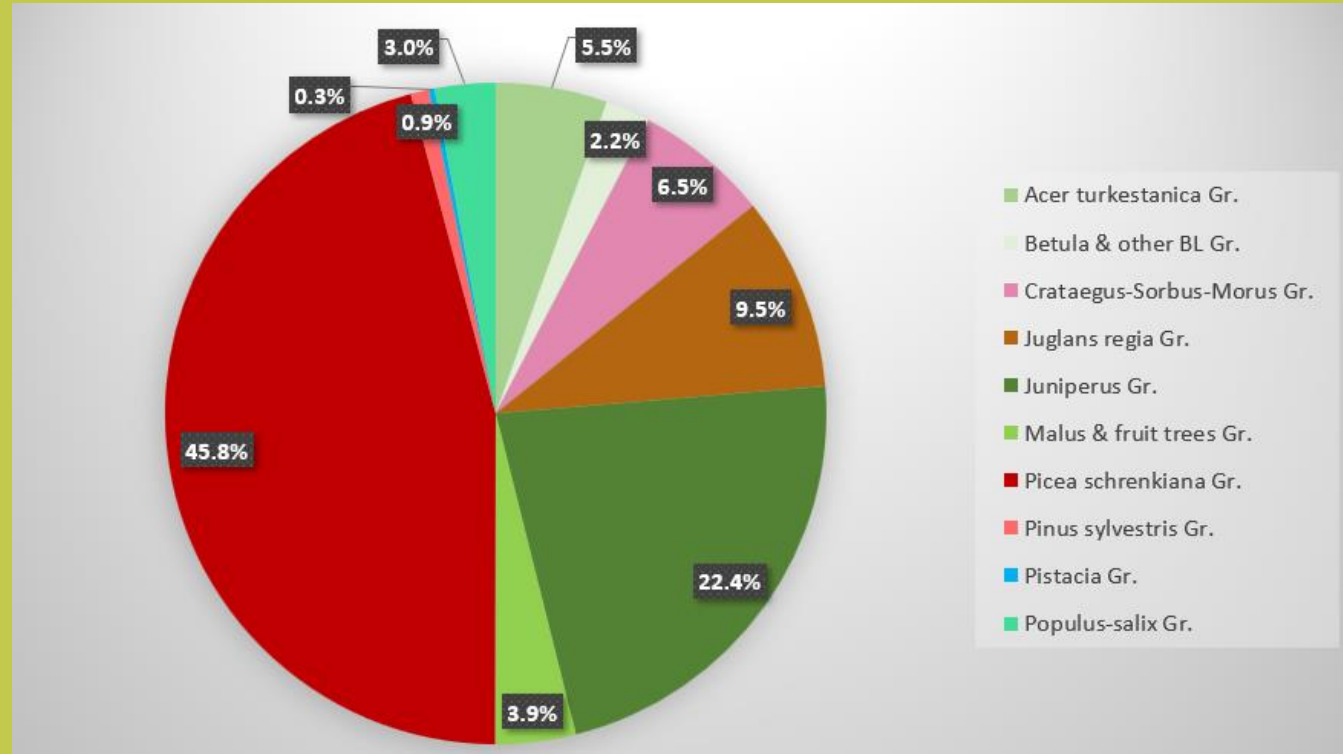
- Абсолютна [1000 га] площа лісів та чагарників за типом власності по областях



# Результати НІЛ#2 – Породний склад дерев



- 36 різних видів дерев були ідентифіковані на місцевості
- вони об'єднані в 10 груп деревних порід.
- На рисунку показано частку 10 груп лісових деревних порід у країні.



# Результати НІЛ#2 – об'єм дерева + приріст об'єму



- Обсяг + приріст обсягу за основними лісорослинними формаціями

Тип результату та одиниця виміру	Ялиново-пихтові ліси	Ялівецеві ліси	Горіхові ліси	Фісташкові ліси	Інші мішані широколистяні ліси	Чагарники	Ліси разом
<b>об'єм дерева [1000 м³]</b>	46,547.6	10,199.8	9,712.5	94.7	9,548.4	186.6	76,289.6
у % від загальної площі лісів	61.0	13.4	12.7	0.1	12.5	0.2	100
Гранична похибка 95±[%]	4.3	11.1	8.3	13.0	18.7	34.0	4.0
<b>об'єм дерева [м³/га]</b>	181.1	21.1	106.4	2.3	33.1	0.3	57.4
у % від загальної площі лісів	316	37	185	4	58	1	100
<b>приріст об'єму [1000 м³/а]</b>	897.8	263.8	255.5	4.2	325.3	10.1	1,756.90
у % від загальної площі лісів	51.1	15.0	14.5	0.2	18.5	0.6	100
<b>приріст об'єму [м³/га/а]</b>	3.5	0.5	2.8	0.1	1.1	0.0	1.0
у % від загальної площі лісів	350	50	280	10	110	2	100
<b>приріст у CO2-еквіваленті [1000 т/а]</b>	952.0	320.7	375.5	8.2	475.2	14.5	2146.1
у % від загальної площі лісів	44	15	17	0.1	22	1	100
<b>приріст у CO2-еквіваленті [т/ га/а]</b>	3.7	0.7	4.1	0.2	1.6	0.03	1.3
у % від загальної площі лісів	285	54	315	15	123	2	100

- Обсяг деревостану становить 76 289 000 м³, 61% припадає на ялицево-смерекові ліси.
- Приріст об'єму становить 1 756 900 м³, а приріст еквіваленту CO2 - 2 146 100 т сухого; приріст об'єму становить 1,0 м³/га.
- Найвищий у ялицево-ялицевих лісах (3,5 м³/га) і високий у горіхових лісах (2,8 м³/га)
- У фісташкових та чагарникових лісах приріст об'єму є надзвичайно низьким.



- Очікуваний розвиток обсягу деревостанів у наступні 10 років





# Результати НІА#2



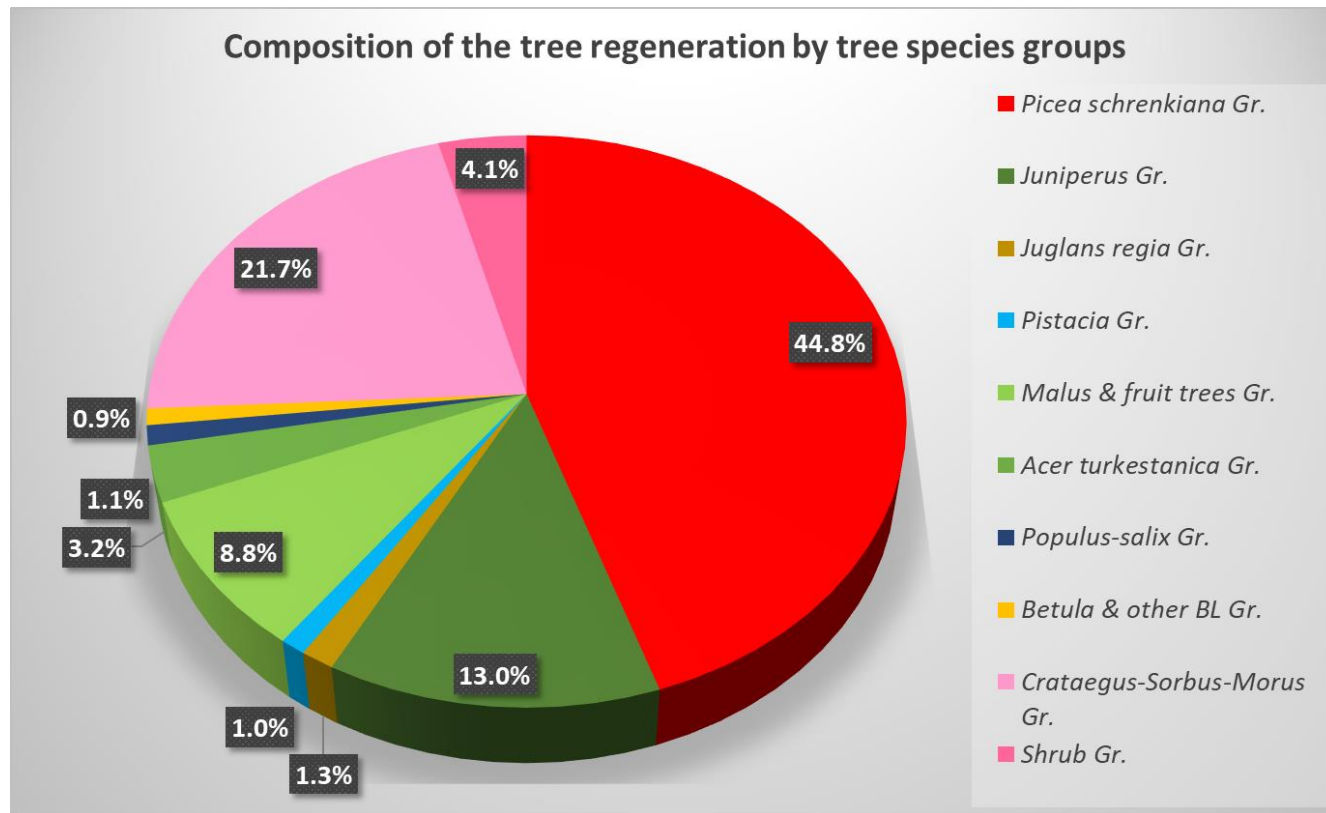
- Порівняння з НІА#1

	НІА#1 2009	НІА#2 2021
Площа лісів [1000 га]	1,298.1	1,717.57
Площа лісів [у % від значень по країні]	6.5	8.6
Ростучий запас лісів [1000 м³]	49,000.0	76,289.6
Ростучий запас лісів з похибкою МОЕ95%	---	3.97
Ростучий запас лісів /га	37.7	44.4
Біомаса чагарників [1000 т]	1,736.7	4,883.9
N – кількість дерев, шт	225,976,364	325,755,474
N – кількість дерев/ га	168	190
Відновлення [N – кількість дерев]	488,117,000	525,724,906
Відновлення [N – кількість дерев / га]	376	306



## Склад лісовідновлення за групами деревних порід

- Відновлення відбувається на 18,6 % площі лісів.
- Загальна кількість дерев відновлення становить 525 724 906.
- На 1 га лісу припадає 306 дерев відновлення.





## Сухостій як індикатор біорізноманіття

- цілому по Киргизстану загальна кількість мертвої деревини становить 4,22 м<sup>3</sup> на га:
- 3.12 м<sup>3</sup> припадає на лежачу мертво деревину та 1,10 м<sup>3</sup> на стоячу мертво деревину.

Основні лісові формації	"мертва деревина"	vol_m3_ha	vol_m3
Ялівцеві ліси	лежача	1.40	679,792
	стояча	1.00	484,430
Інші мішані широколисті ліси	лежача	1.69	486,497
	стояча	0.96	276,807
Фісташкові ліси	лежача	0.00	0
	стояча	0.00	0
Чагарники	лежача	0.12	68,705
	стояча	0.05	27,309
Ялиново-піхтові ліси	лежача	14.43	3,708,649
	стояча	3.18	816,549
Горіхові ліси	лежача	4.54	414,220
	стояча	3.13	285,315
<b>Разом</b>	<b>лежача мертва деревина</b>	<b>3.12</b>	<b>5,357,863</b>
	<b>сухостій</b>	<b>1.10</b>	<b>1,890,409</b>

# Завершення частини 5

Дякую за вашу  
увагу!

**unique land use GmbH**

Schnewlinstr. 10

79098 Freiburg, Germany

Tel +49 761 208534 – 0

[unique@unique-landuse.de](mailto:unique@unique-landuse.de)

[www.unique-landuse.de](http://www.unique-landuse.de)



