



ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ  
И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ  
ДВО РАН



**РИТМ**  
УГЛЕРОДА



## Натурно-полевые оценки запасов углерода на трех лесных полигонах Дальнего Востока

Иванов Александр, Институт геологии и природопользования ДВО РАН

# Коллектив исполнителей

Брянин С.В.

Смускина И.Н.

Бондарчук С.В.

Данилов А.В.

Сало М.А.

Суслопарова Е.С.

Романюк М.С.

Синякова Н.А.

Дарман Г.Ф.

Масютина Ю.А.

Семаль В.А.

Мартынов А.В.

Гамаева С.В.

Юркова Т.А.

Иванова Е.В.

Копчинкая Е.А.



**ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ  
И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ  
ДВО РАН**



**Сихотэ-Алинский  
заповедник**



**БОТАНИЧЕСКИЙ  
САД-ИНСТИТУТ**  
Дальневосточного отделения РАН



**ДФУ**  
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ  
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

# Дальний Восток России

## что важно?

- максимальное биоразнообразие на юге
- рекордные площади гарей
- большие объемы рубок
- более 80% площади – мерзлота
- Усиление тайфунов в прибрежной зоне



Федеральный округ	Интегрированная оценка, га	
	Общая площадь	в т.ч., леса
Центральный	921 400	24 845
Южный	1 053 002	3 702
Северо-Западный	247 852	138 478
<b>Дальневосточный</b>	<b>6 194 216</b>	<b>3 900 744</b>
Сибирский	3 794 757	1 375 317
Уральский	1 002 686	333 100
Приволжский	767 978	9 211
Северо-Кавказский	340 224	1 458
<b>Всего по РФ</b>	<b>14 322 117</b>	<b>5 786 855</b>

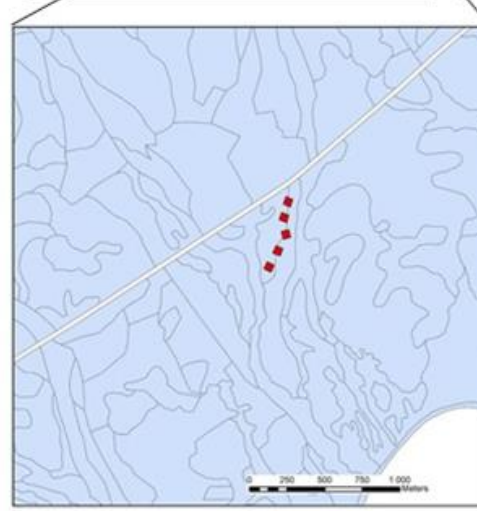
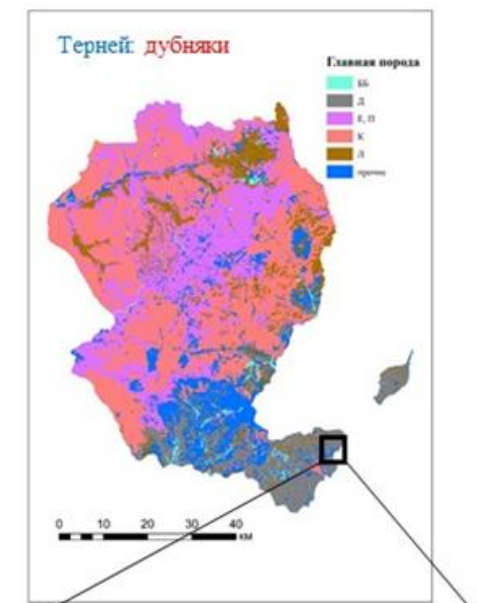
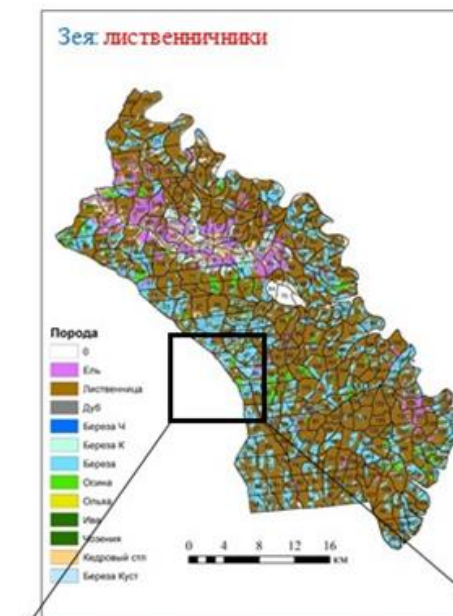
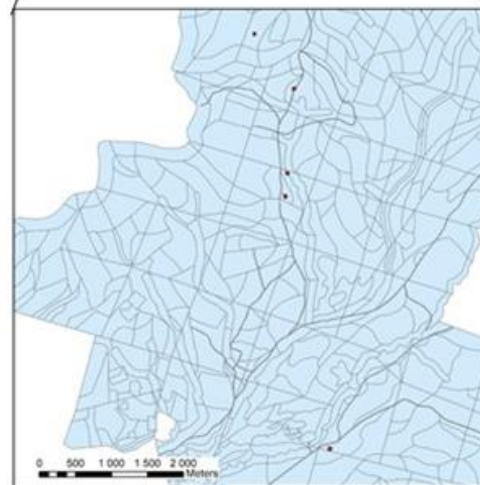
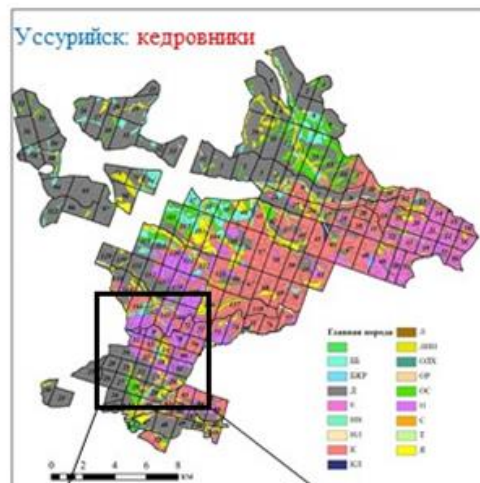
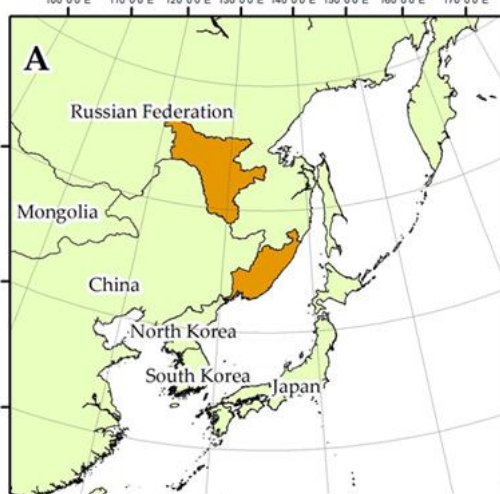
(Барталев, 2012)





# Выполнение работ по проекту ВИП ГЗ на полигонах Дальнего Востока

## расположение полигонов и пробных площадей



# Лиственничники Зйского заповедника



# Дубняки Сихотэ-Алинского заповедника



# Кедровники участка Приморского ГАТУ



# Таксационная характеристика древостоев на ПП

## Лиственничники

№ПП	Состав	Дср, см	Нср, м	Густота, шт. га	Абс. Полнота, м <sup>2</sup> /га	Запас, м <sup>3</sup> /га
1	4Л4Б20с	11.6	9.9	1448	28.6	223.4
2	7Л3Б+0с	26.3	17.4	1048	28.4	244.5
3	5Л3Б20с	15.2	12.3	1316	26.4	201.4
4	7Л3Б+0с	17.4	19.0	1116	25.2	235.3
5	5Л5Б+0с	19.9	17.4	548	17.9	154.4



## Дубняки

№ПП	Состав	Дср, см	Нср, м	Густота, шт. га	Абс. Полнота, м <sup>2</sup> /га	Запас, м <sup>3</sup> /га
1	9Д1Л+Бч,Бп	16.2	8.6	1184	34.8	191.0
2	9Д1Л+Бп	14.7	8.8	1108	21.7	111.5
3	9Д1Л+Бп	18.0	10.2	1048	26.0	126.6
4	10Д+Л,Бч,Бп	18.5	9.1	764	21.6	103.4
5	10Д+Л,Бп	19.5	10.0	856	25.8	118.2



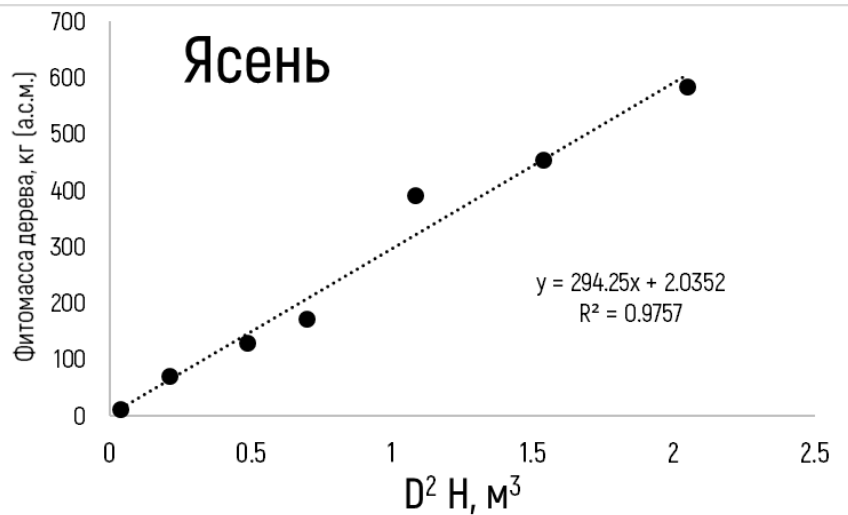


# «Местные» аллометрические уравнения

Вид	d	h	d <sup>2</sup> h	Ствол	Ветви	Листья
Fraxinus mandshurica	29.1	24.2	2.04	429	141.2	13.9
Fraxinus mandshurica	25.9	22.9	1.53	327.8	116.3	8.92
Fraxinus mandshurica	22	22.4	1.08	285.2	91.6	14.2
Fraxinus mandshurica	18.9	19.5	0.69	139.6	26.9	5.95
Fraxinus mandshurica	15.9	19.3	0.48	108.2	18.3	1.86
Fraxinus mandshurica	12.3	14	0.21	60.1	8.93	1.12
Fraxinus mandshurica	6.9	7.8	0.03	9.66	0.84	0.5
Quercus mongolica	34.5	23.2	2.76	672.6	230.3	16.3
Quercus mongolica	30.6	20.4	1.91	498.8	205.7	13.2
Quercus mongolica	25.4	20	1.29	290.9	122.1	6.02
Quercus mongolica	22.2	19.8	0.97	242.8	58.1	8.09
Quercus mongolica	19.7	20.4	0.79	209.7	32	3.71
Quercus mongolica	13.3	18.1	0.32	88.7	8.77	1.45
Quercus mongolica	9.5	12	0.10	35.5	1.46	0.32

Результаты расчета моделей (уравнение 1) фитомассы деревьев

Вид	Ствол				Ветви				Листья			
	k	b	R <sup>2</sup>	p	k	b	R <sup>2</sup>	p	k	b	R <sup>2</sup>	p
<i>Fraxinus mandshurica</i>	2.63	-2.67	0.98	7E-06	3.64	-7.12	0.98	1E-05	3.64	-7.12	0.98	1E-05
<i>Quercus mongolica</i>	2.19	-1.29	0.99	2E-06	3.99	-8.38	0.98	8E-06	3.99	-8.38	0.98	8E-06
<i>Acer mandshuricum</i>	2.31	-1.98	0.97	4E-05	3.11	-5.61	0.92	0.0004	3.11	-5.61	0.92	0.0004
<i>Ulmus japonica</i>	2.57	-2.76	0.97	5E-05	2.50	-3.83	0.93	0.0003	2.50	-3.83	0.93	0.0003
<i>Tilia amurensis</i>	2.39	-2.05	0.97	4E-05	2.79	-5.02	0.96	9E-05	2.79	-5.02	0.96	9E-05
<i>Betula platyphylla</i>	2.55	-2.31	0.99	1E-06	4.57	-10.07	0.98	1E-05	4.57	-10.07	0.98	1E-05
<i>Populus tremula</i>	2.39	-2.04	0.98	9E-06	3.31	-7.14	0.90	0.0007	3.31	-7.14	0.90	0.0007
<i>Phellodendron amurense</i>	2.26	-2.01	0.98	8E-06	2.17	-3.21	0.95	0.0001	2.17	-3.21	0.95	0.0001
<i>Betula dahurica</i>	2.10	-1.28	0.99	9E-07	3.73	-7.89	0.94	0.0002	3.73	-7.89	0.94	0.0002
<i>Carpinus cordata</i>	1.86	-0.47	0.98	2E-05	2.59	-3.76	0.99	5E-06	2.59	-3.76	0.99	5E-06
<i>Pinus koraiensis</i>	2.33	-2.31	0.95	0.0001	2.25	-3.60	0.94	0.0002	2.25	-3.60	0.94	0.0002
<i>Abies holophylla</i>	2.43	-2.55	0.94	0.0002	2.51	-4.32	0.84	0.0022	2.51	-4.32	0.84	0.0022
<i>Betula costata</i>	2.13	-1.26	1.00	2E-08	3.18	-5.54	0.99	3E-06	3.18	-5.54	0.99	3E-06
<i>Picea ajanensis</i>	2.60	-3.12	0.99	2E-06	2.73	-5.21	0.98	1E-05	2.73	-5.21	0.98	1E-05
<i>Abies nephrolepis</i>	2.86	-4.14	0.99	1E-06	2.29	-3.62	0.88	0.001	2.29	-3.62	0.88	0.001
<i>Juglans mandshurica</i>	2.47	-2.40	0.99	3E-06	2.00	-2.72	0.94	0.0002	2.00	-2.72	0.94	0.0002
<i>Acer mono</i>	2.53	-2.42	1.00	4E-08	2.23	-3.06	0.97	4E-05	2.23	-3.06	0.97	4E-05
<i>Alnus hirsuta</i>	2.14	-1.61	0.97	2E-05	2.16	-3.47	0.83	0.0027	2.16	-3.47	0.83	0.0027
<i>Maackia amurensis</i>	2.02	-1.24	0.97	5E-05	1.89	-2.11	0.89	0.0008	1.89	-2.11	0.89	0.0008

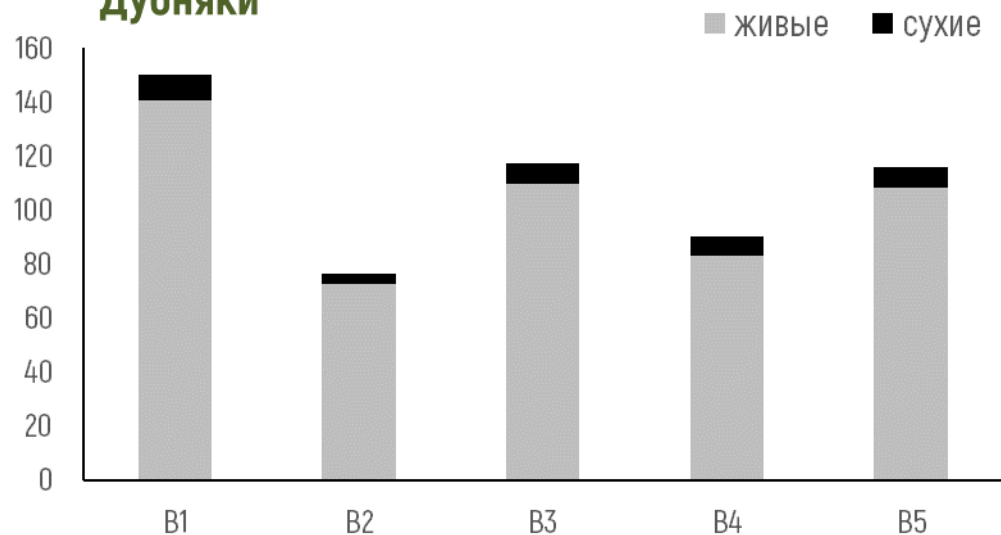


без высоты →  $\ln P_i = k \ln D + b$

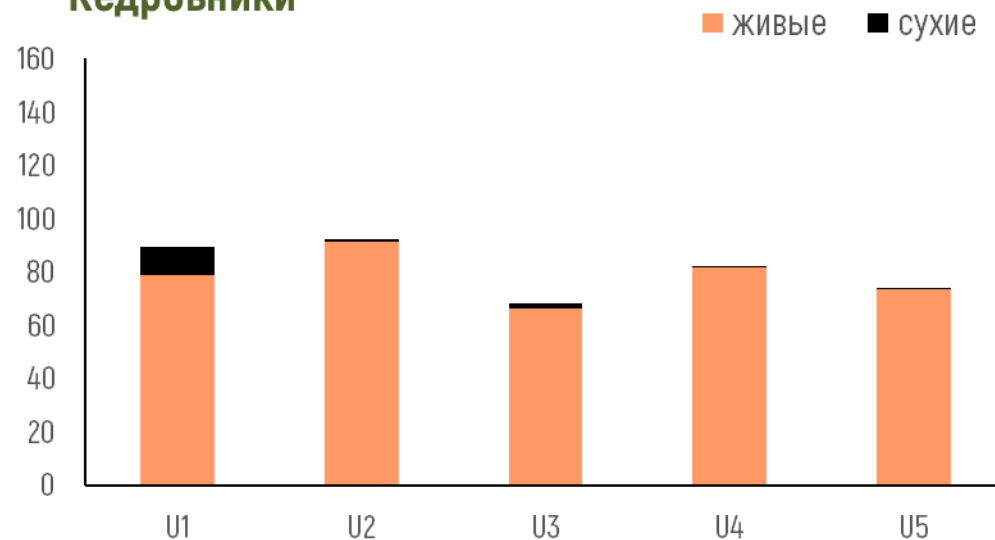
← с высотой

# Запасы надземной фитомассы древостоев

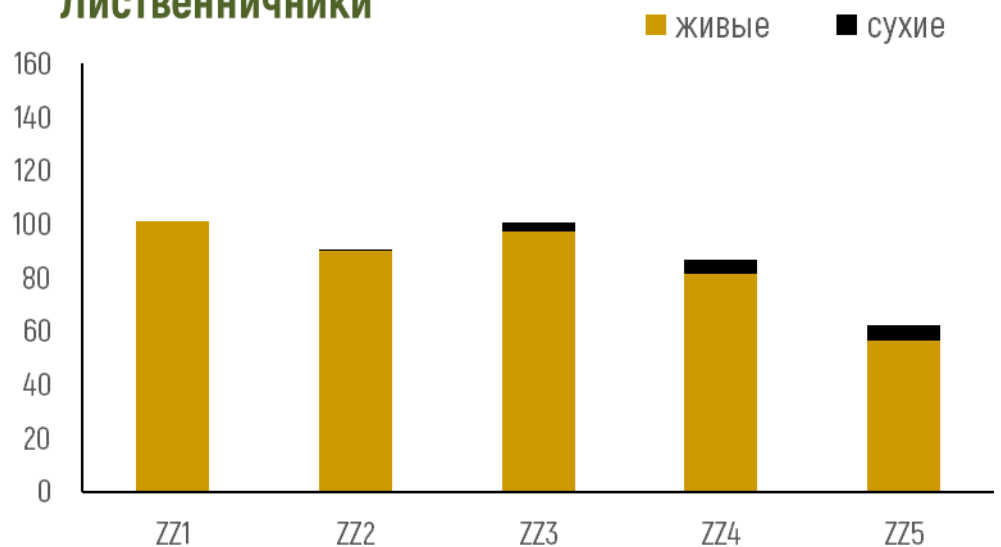
## Дубняки



## Кедровники



## Лиственничники



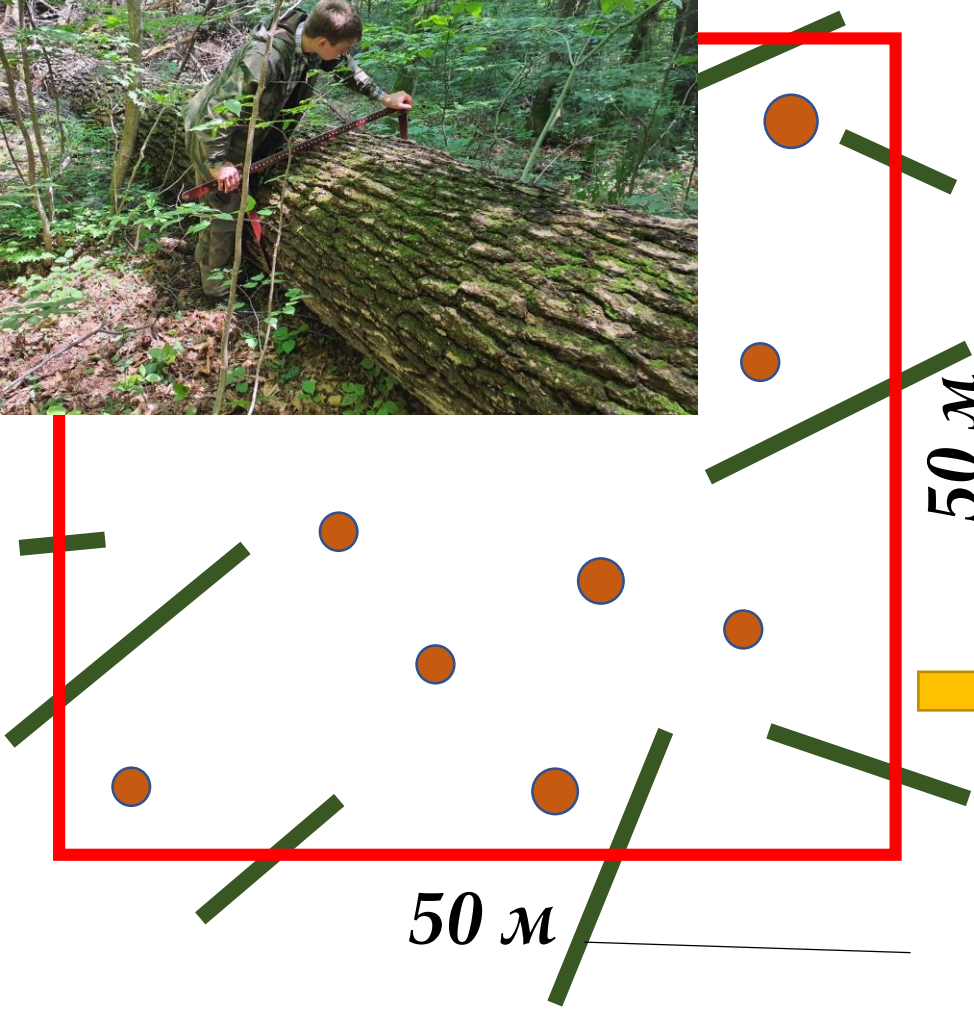
Среднее значение запаса фитомассы

Дубняки  $102.7 \pm 11.8$

Кедровники  $78.4 \pm 4.2$

Лиственничники  $85.2 \pm 8.0$

# Определение запасов валежа (Грабовский, 2014)



## На входе:

- Порода
- Стадия
- $D_{max}$
- $D_{min}$
- $L$

Учет фрагментов  
стволов и крупных ветвей (по периметру)

**Дабрис calculator**

**Параметры**

Стадия разложения	Мягко лист	Твердо лист	Хвойные
1	0,357	0,500	0,300
2	0,275	0,410	0,260
3	0,211	0,330	0,200
4	0,162	0,250	0,160
5	0,125	0,200	0,100

Длина трансекты: 100  
Количество прогонов: 1  
коэффициент пересчета массы древесины в массу углерода: 0,5

Преобладающий ветер:  
Направление трансекты: ↑  
Направление ветра:      
Сила ветра (1-5): 0

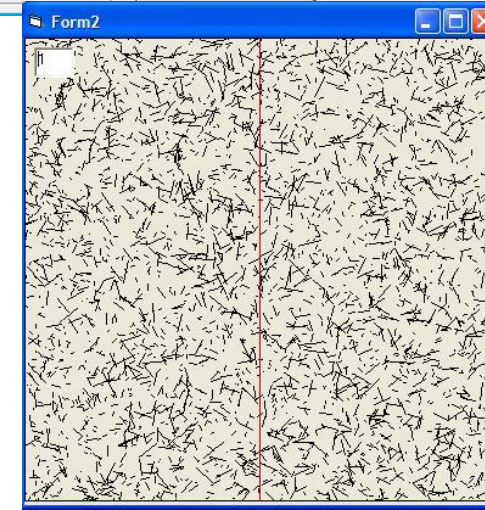
Рабочий диск: f:  
Директорий: F:\Nauka\Debris\_Grab\Debris\_Azimuth  
Файл данных: 32M\_Pes.txt, 37П\_Pes.txt, 38K\_pes.txt, readme.txt, test\_stage\_3.txt, test\_stage\_3m\_results.t, test\_stage\_3s\_results.t, test\_stage\_88.txt, test\_stage\_88m\_results

Выводить результаты в файлы:

**Результаты**

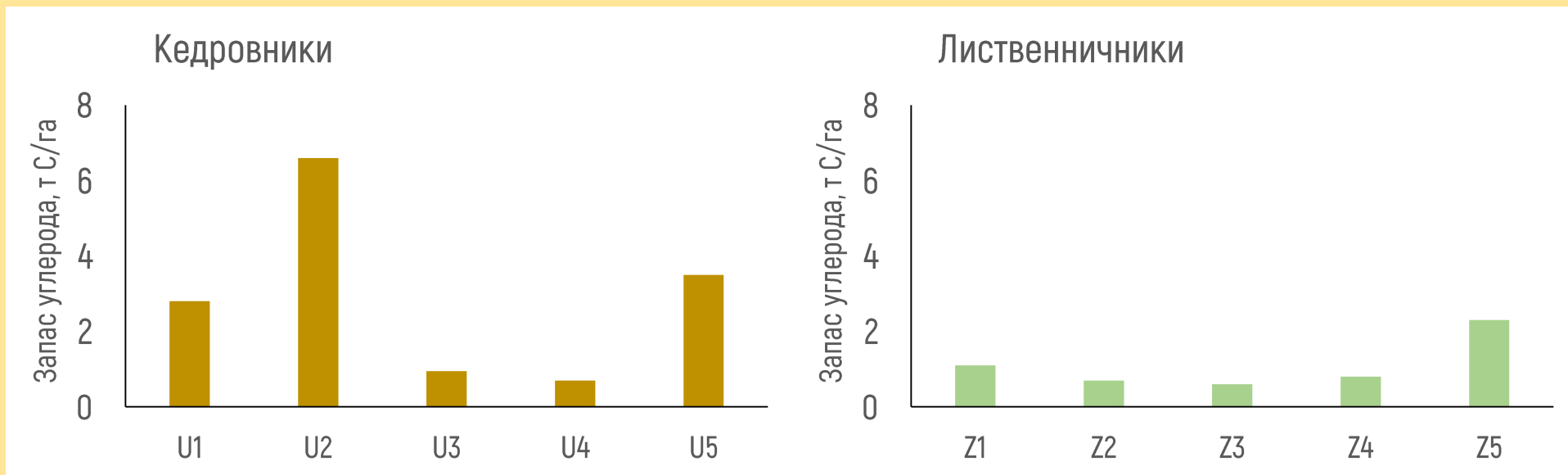
Углерод (тС/га) модель1:   
Углерод (тС/га) модель2:   
Число фрагментов/га модель1:   
Число фрагментов/га модель2:   
Объем мягколист валежа м3/га:   
Объем твердолист валежа м3/га:   
Объем хвойного валежа м3/га:   
Поверхность мягко лист валежа м2/га:   
Поверхность твердо лист валежа м2/га:   
Поверхность хвойн валежа м2/га:   
Число пересечений:

Старт Финиш



Графические модели распределения валежа на площади 1 га

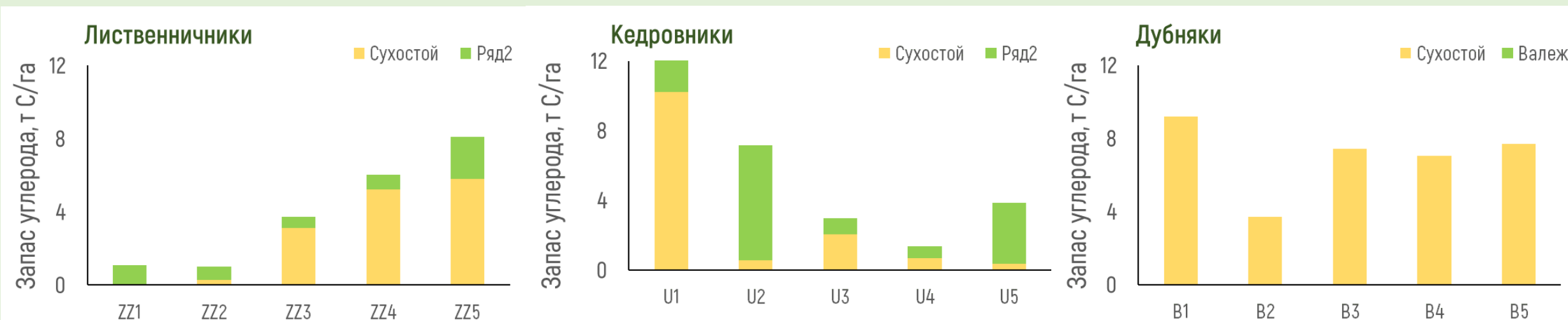
# ЗАПАСЫ МЕРТВОЙ ДРЕВЕСИНЫ (СУХОСТОЙ И ВАЛЕЖ)



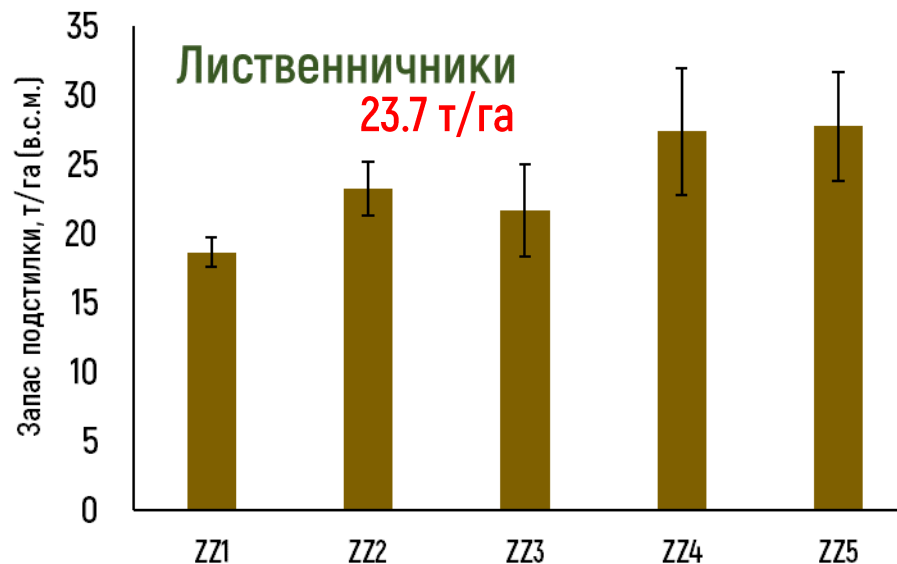
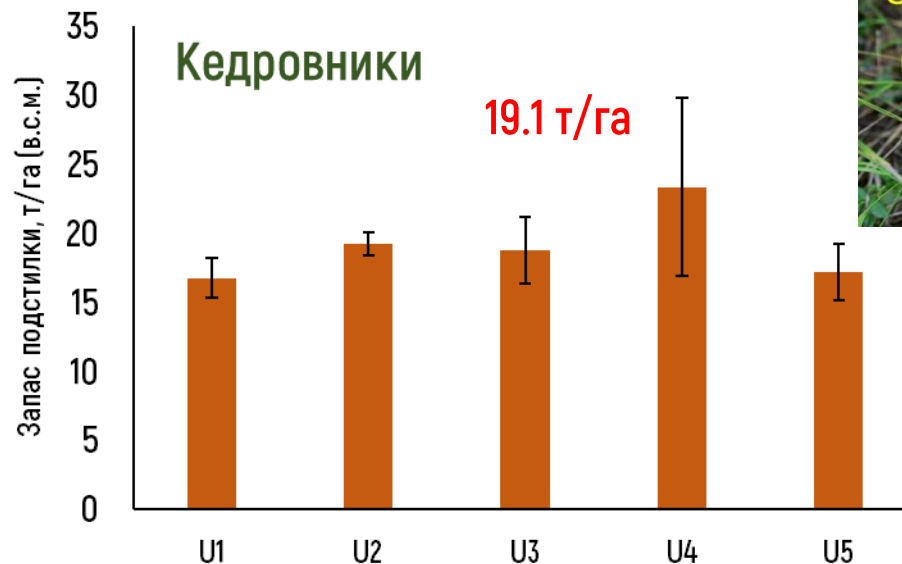
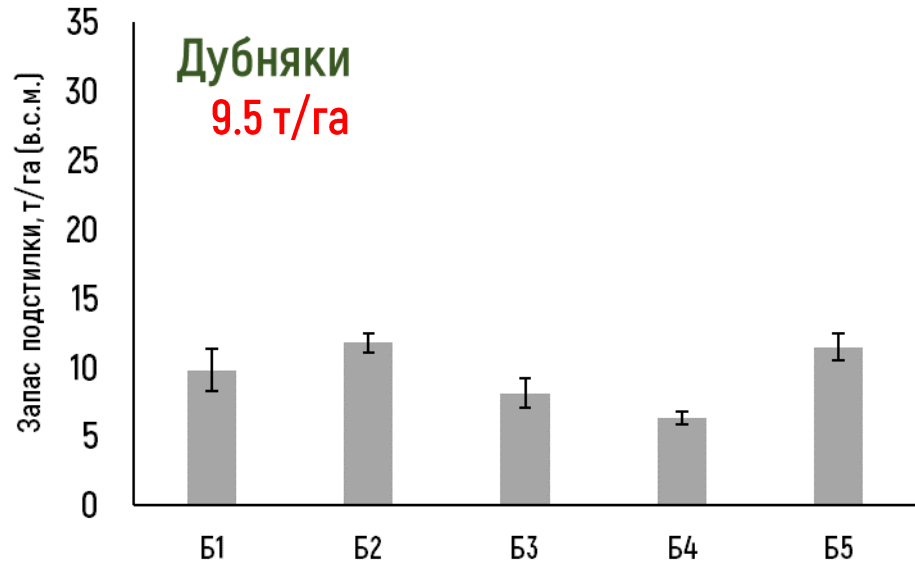
УГЛЕРОД

ВАЛЕЖА

## Запасы углерода мертвой древесины



# Запас подстилок



ИТОГИ				
Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия
Столбец 1	5	118.747	23.7493	15.0075
Столбец 2	5	95.3115	19.0623	6.81129
Столбец 3	5	47.5083	9.50165	5.25147

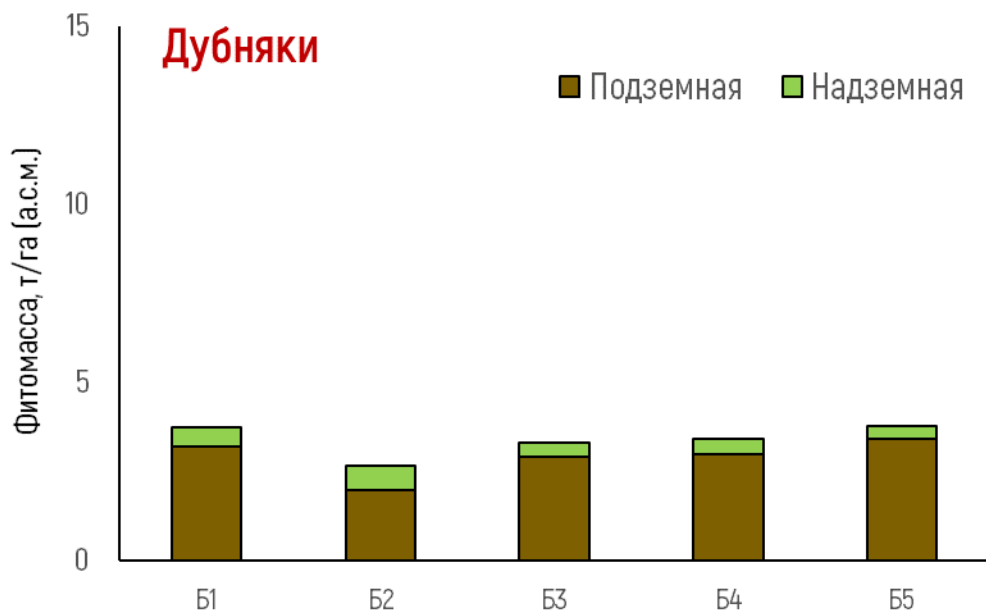
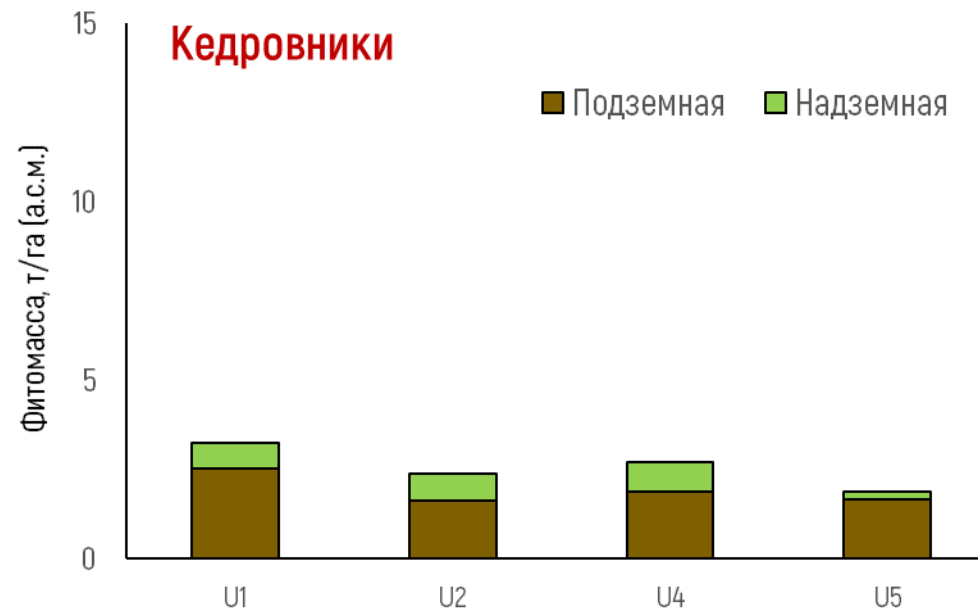
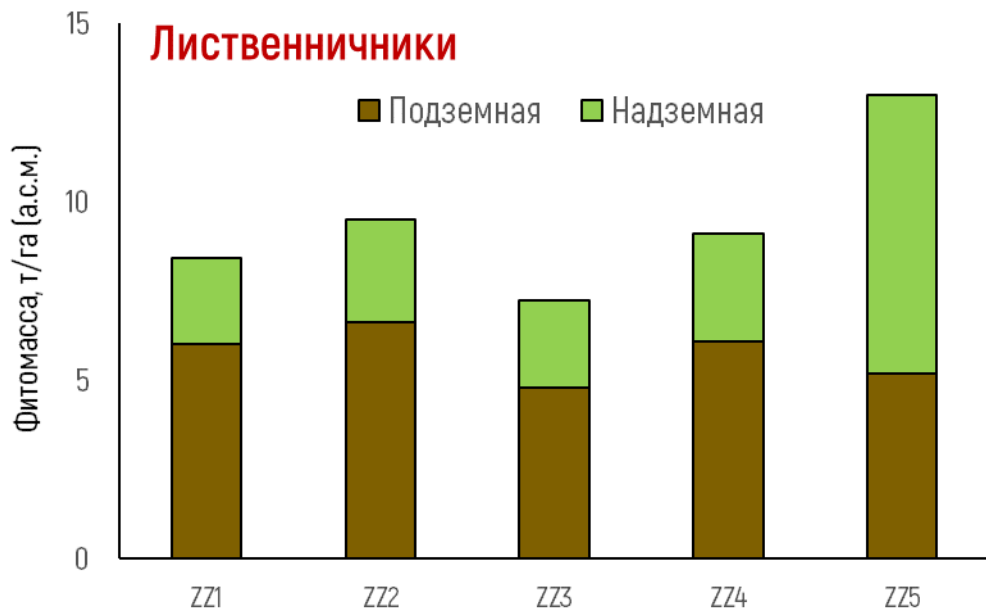
  

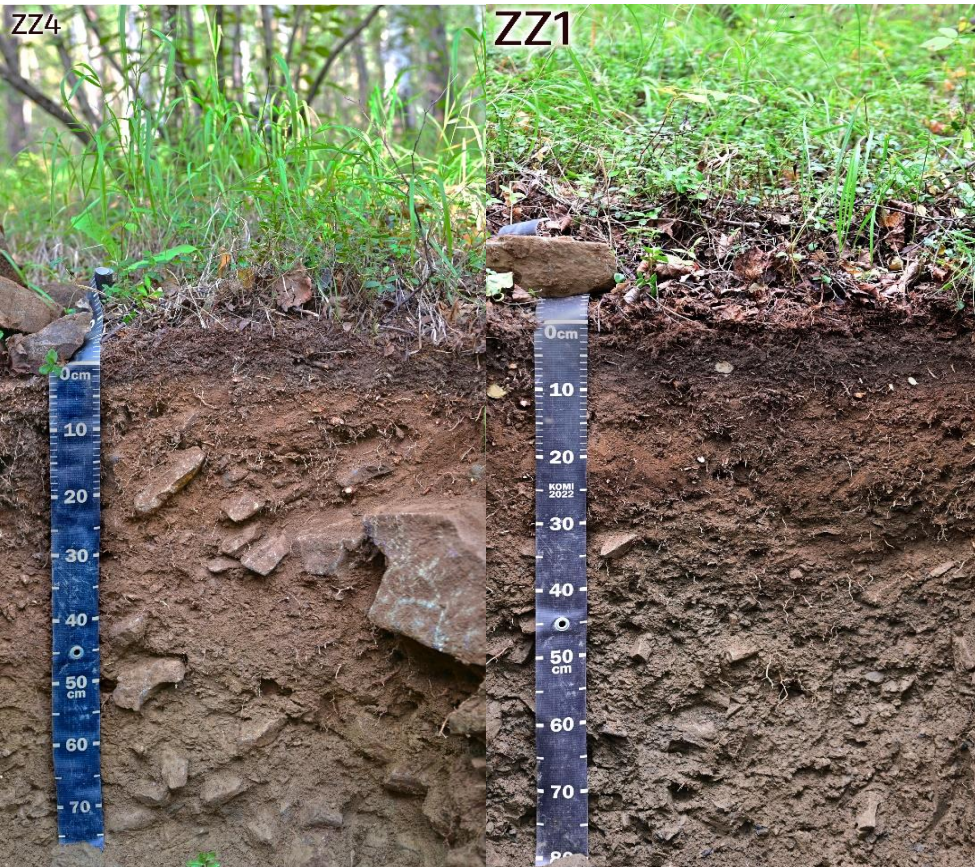
Дисперсионный анализ						
Источник вариации	SS	df	MS	F	p-Значение	критическое
Между групп	527.2843	2	263.642	29.2176	2.4E-05	3.88529
Внутри групп	108.2809	12	9.0234			
Итого	635.5651	14				

Регион	Содержание углерода, %
Зейский	~32
Сихотэ	~39
Уссурийск	~35

# Запасы живого напочвенного покрова



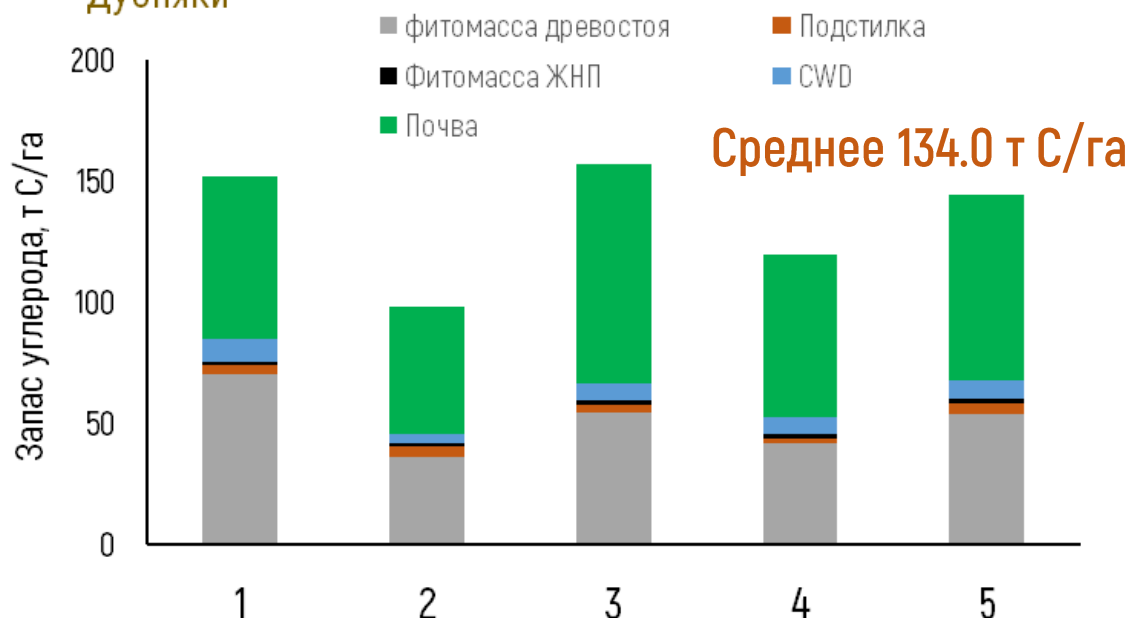




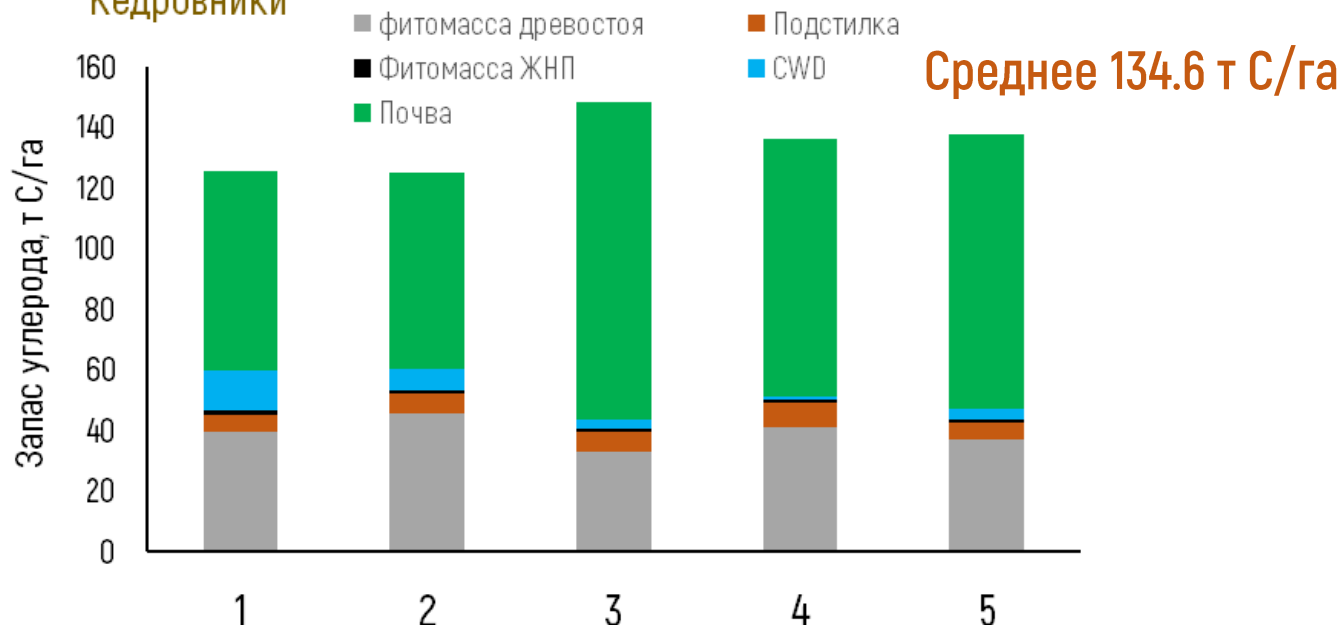


# Общие запасы углерода (без подростка/подлеска)

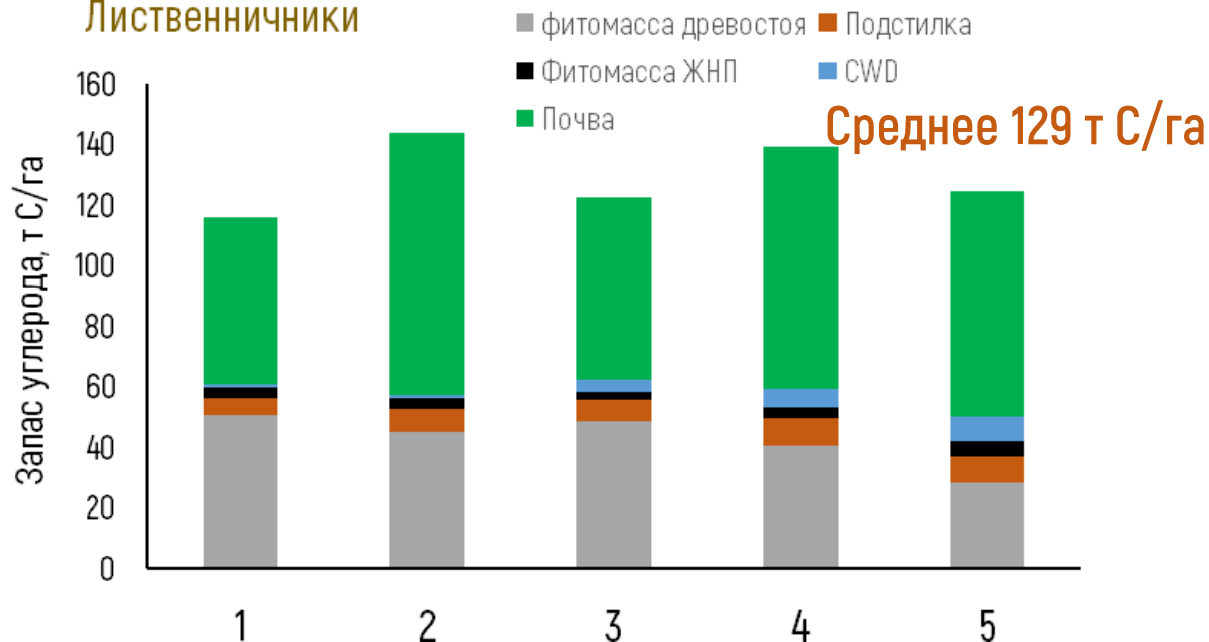
## Дубняки



## Кедровники



## Лиственничники





ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ  
И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ  
ДВО РАН

1. Благодарю за внимание!

2. Поздравляю с 300-летием РАН!

3. Приглашаю на конференцию в  
Благовещенск 2-4 октября

