БЕСПИЛОТНАЯ ОТРАСЛЬ 2023

16-17.02

Современные технологии сбора данных ДЗЗ и их обработки для повышения качества таксации лесов и оценки лесопатологического состояния лесных насаждений

Дмитрий Хлюстов

Ведущий специалист ГИС
ГК «Геоскан»

Таксация лесов и лесных древесных ресурсов

Таксация (от лат. taxatio — «оценка, определение стоимости») — отрасль лесохозяйственных знаний, занимающаяся способами определения объема срубленных и растущих деревьев, запаса насаждений и прироста как отдельных деревьев, так и целых насаждений.

Таксация является ключевым элементом работ при выполнении **лесоустройства**. Таксацию также проводят при отводе лесосек в рубку, государственной инвентаризации лесов.

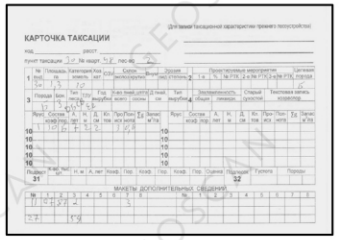
Объем лесоустроительных и лесотаксационных работ только в зоне активного лесопользования составляет 250–300 млн га, т.е. по 25–30 млн га ежегодно.

Объем лесозаготовительных работ в 2022 году на площади около 1 млн га составил 150 млн куб. м.

ИНТЕНСИВНОСТЬ ВЕДЕНИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА	ПЛОЩАДЬ, ГА	ДОЛЯ ПЛОЩАДИ
1. ВЫСОКАЯ, ПРИОРИТЕТНО-ЦЕЛЕВАЯ	18 647 992	2 %
2. ВЫШЕ СРЕДНЕЙ, ИНТЕНСИВНАЯ МНОГОЦЕЛЕВАЯ	139 586 757	12 %
3. СРЕДНЯЯ, ТРАДИЦИОННАЯ	74 317 703	6 %
4. НИЖЕ СРЕДНЕЙ, ОХРАННАЯ	183 738 386	16 %
5. НИЗКАЯ, КОНСЕРВАТИВНАЯ	730 005 607	64 %
ОБЩИЙ ИТОГ	1 146 296 445	100 %

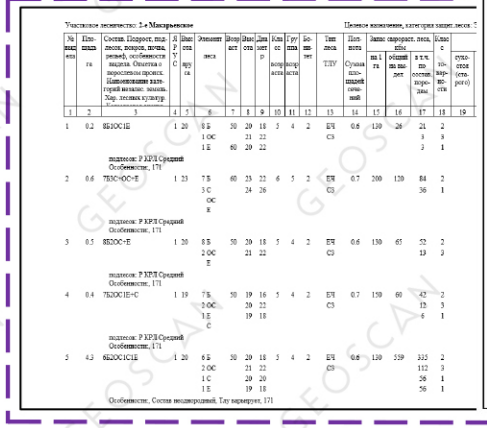
Способы таксации лесов. Материалы лесоустройства

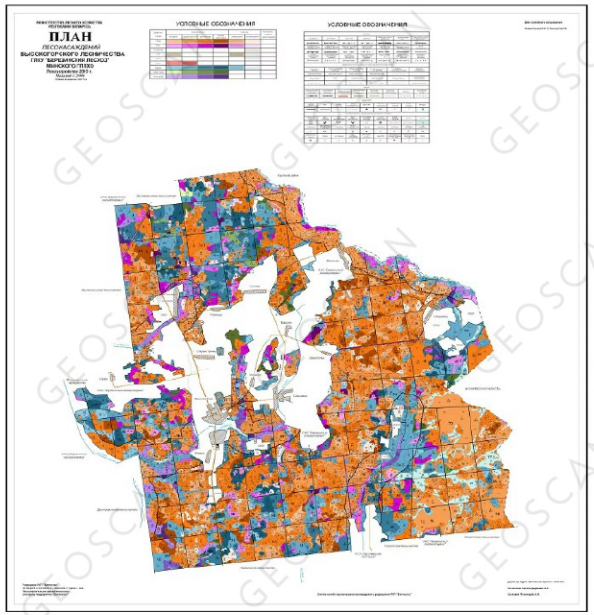
Инструментальная таксация древостоя
(сплошной перечет *деревьев на участке)*



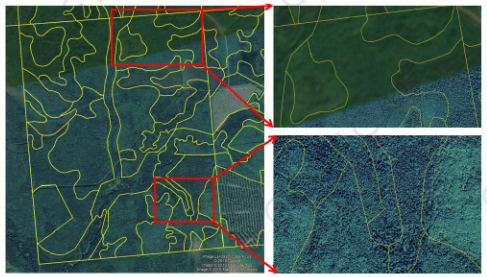
- **Глазомерно-измерительная таксация**
- **Глазомерная таксация**

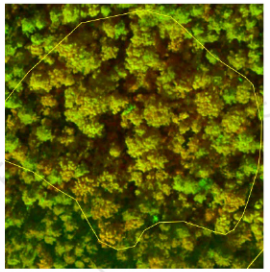
Материалы лесоустройства

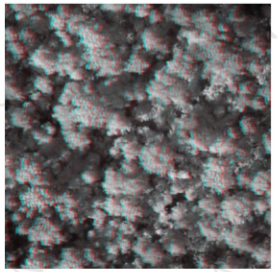


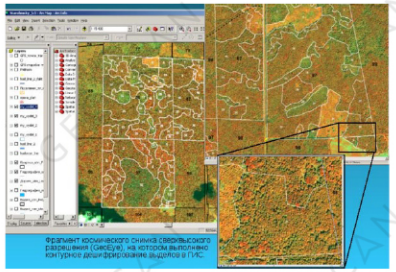


Дешифровочный способ таксации
(визуальное определение таксационных характеристик)









Материалы ДЗЗ. Контурное и аналитическое дешифрирование

GEOSCAN

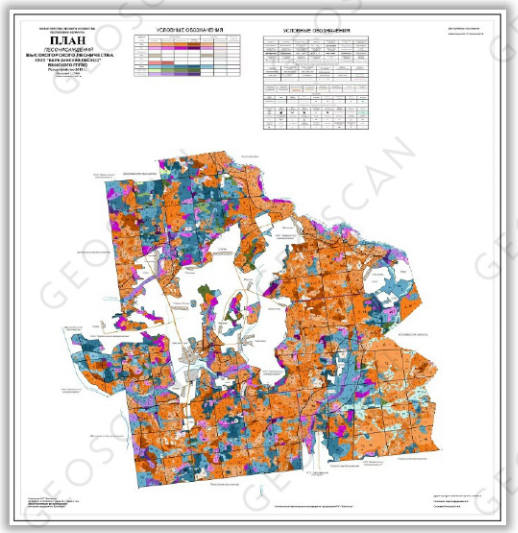
Отвод и таксация лесосек.
Технология и документальное сопровождение

Вынос границ в натуру

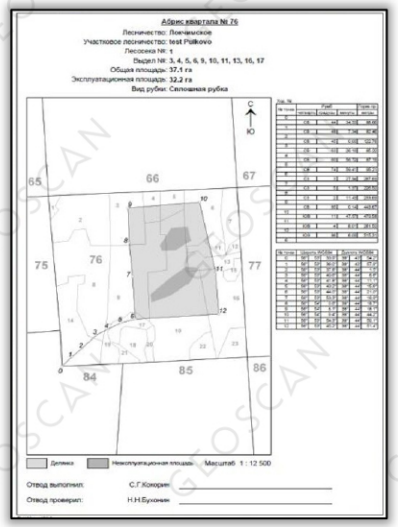
Таксация древостоя

Назначение деревьев в рубку

Заготовленная древесина на верхнем складе



Арендованный лесной участок



Абрис лесосеки

Материально-денежная оценка лесосеки

Площадь 0,5 га Разряд сортиментных таблиц – 1 Московский лесотаксовый район Разряд такс – 1

Разряды высот	Высоты по ступеням толщины, м	Ступени толщины (диаметр на высоте 1,3 м) см	Количество деревьев, шт.			Объем, м³								
						общий запас, м³	деловые деревья					дрова	отходы	Дровяные деревья, м³
							деловая древесина							
							градация по категориям крупности							
			деловых	дровяных	всего		крупная, см	средняя, см			мелкая, см	всего		
							25 и более	24-19	18-14	итого	до 13			
Порода сосна														
	18,9	12	2	3	5	0,45	—	—	—	—	0,14	0,14	0,02	0,02	0,27
	21,1	16	34	2	36	6,48	—	—	—	—	5,10	5,10	0,34	0,68	0,36
1	22,8	20	69	1	70	23,10	—	—	11,73	11,73	6,90	18,63	0,69	3,45	0,33
1	24,9	24	98	—	98	49,98	—	13,72	22,54	36,26	5,88	42,14	0,98	6,86	—
2	26,0	28	64	—	64	46,72	—	27,52	9,60	37,12	3,20	40,32	0,64	5,76	—
	27,1	32	42	—	42	41,58	10,50	18,90	4,20	23,10	2,10	35,70	0,84	5,04	—
	27,9	36	21	—	21	27,09	11,97	5,67	3,99	9,66	1,47	23,10	0,63	3,36	—
	28,4	40	4	—	4	6,48	4,08	1,16	0,36	1,52	—	5,60	0,12	0,76	—
	Итого		334	6	340	201,88	26,55	66,97	52,42	119,39	24,79	170,73	4,26	25,93	0,96
	Цена 1 пл.м³ (руб.)						312,43			222,97	111,62		7,84		7,84
	Стоимость (руб.)						7568,60			24289,30	2524,76		30,46		6,87

Ведомость материально-денежной оценки лесосеки

ФОРМА ЛЕСНОЙ ДЕКЛАРАЦИИ

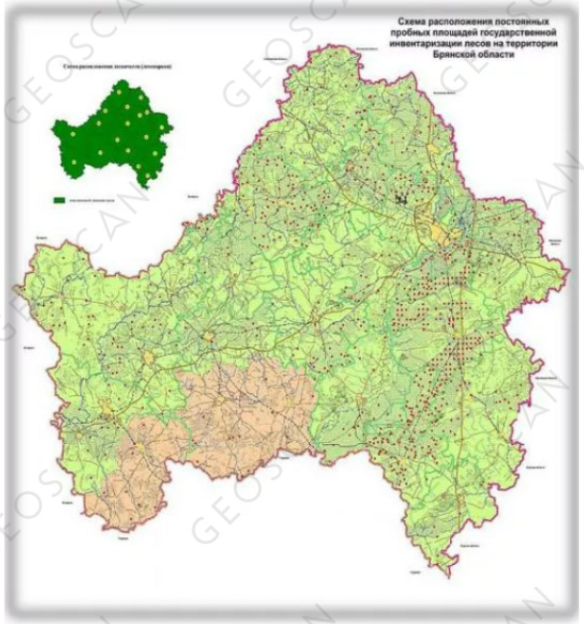
Лесная декларация	№ номер	1
	дата	01.12.2022 (текущая дата)
Декларируемый период	с	01.01.2023
	по	31.12.2023
Наименование органа государственной власти, органа местного самоуправления		
Информация о лесопользователе	Наименование лесопользователя – юридического лица (ф.и.о. – для физических лиц) ИНН (для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей), серия и номер паспорта (для физических лиц)	
Информация о лице, подавшем лесную декларацию	ф.и.о.	
	должность	
	основание	
	№	
	дата	дд.мм.гггг
Правоустанавливающий документ	вид документа	
	№	
	дата	дд.мм.гггг
Вид(ы) использования лесов		
Основание внесения изменений в лесную декларацию	Заполняется в случае внесения изменений в лесную декларацию	

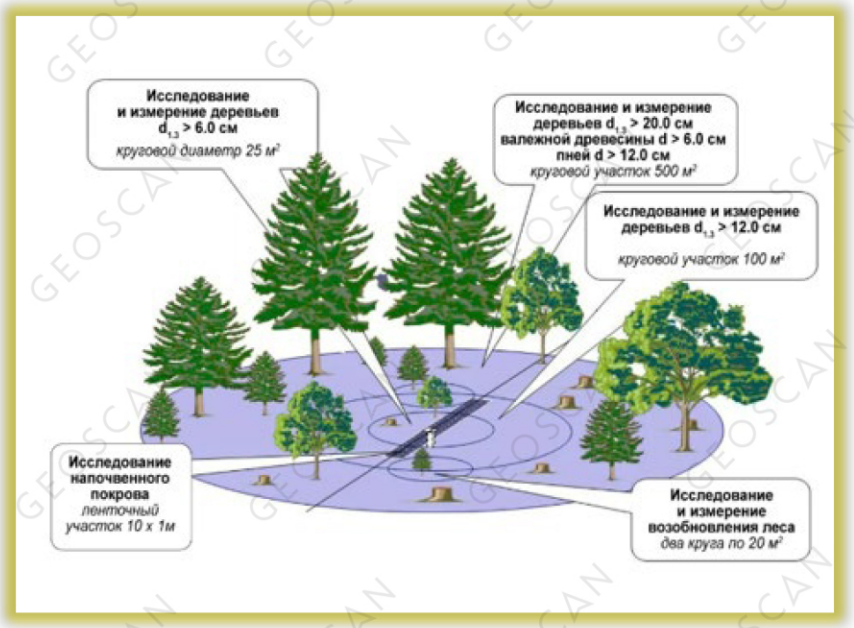
Лицо, подавшее лесную декларацию:

(Руководитель юридического лица, индивидуальный предприниматель, гражданин, иное уполномоченное лицо) (фамилия, имя, отчество (последнее при наличии)) (подпись)

Лесная декларация с указанием заготавливаемого объема древесины

Таксация лесов при проведении государственной инвентаризации лесов





Радиус, м	Площадь, кв. м	Диаметры на высоте груди у деревьев, которые измеряются на инвентаризационных кругах
12,62	500	Деревья диаметром на высоте груди 20 см и более. Валеж диаметром 6 см и более. Пни диаметром 12 см и более
5,64	100	Деревья диаметром на высоте груди 12 см и более
2,82	25	Деревья диаметром от 6 см и более
Два круга радиусом 1,78	20	Естественное и искусственное возобновление леса высотой 0,2 см и более с диаметром до 5,9 см, подлесочные породы

Технологии сбора данных ДЗЗ
для таксации лесов

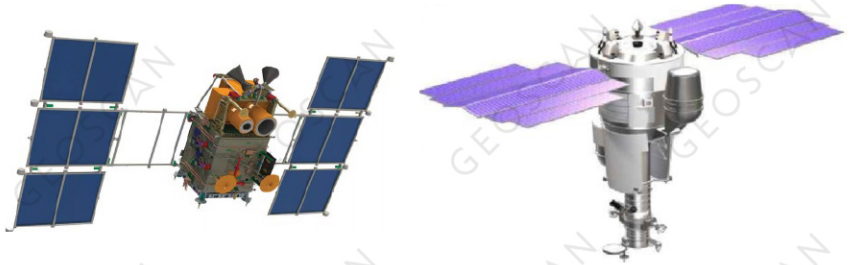
Средства аналитической обработки
и дешифрирования материалов ДЗЗ.

Определение и расчет таксационных
показателей древостоев

GEOSCAN

Технологии сбора данных дистанционного зондирования земли для таксации лесов

Спутниковая орбитальная группировка



Средства оперативного сбора первичной информации пилотируемой авиацией и БПЛА

GEOSCAN

Сравнительная характеристика аппаратных возможностей дистанционного зондирования Земли

Пространственное разрешение данных ДДЗ (метр / пиксель)	Таксационная характеристика деревьев и древостоев			
	Породный состав древостоя	Высота деревьев, м	Размер крон деревьев, м	Сомкнутость полога, %
Космическая съемка 2,5 / 10,0	Частично возможно контурное дешифрирование (хвойных/лиственных пород) без формулы состава	Невозможно определение высоты деревьев Отклонение = 10–40 м	Невозможно определение размера крон отдельных деревьев	Невозможно определение сомкнутости полога
Космическая съемка 0,7 / 2,0	Частично возможно контурное дешифрирование (хвойных/лиственных и некоторых других пород)	Невозможно определить высоту деревьев Отклонение = 3,5–8,0 м	Частично возможно определение размера крон только у крупных деревьев	Невозможно достоверно определить сомкнутость полога
Космическая и аэрофотосъемка 0,3–0,6	Возможно контурное дешифрирование состава древостоя I яруса	Невозможно (КС) Возможно (АФС) определение верхней высоты I яруса древостоя Отклонение = 1,0–2,5 м	Возможно определение размеров крон деревьев только I яруса	Возможно определение сомкнутости полога без указания яруса
Аэрофотосъемка 0,05 / 0,15	Возможно контурное дешифрирование состава древостоя по ярусам	Возможно определение высоты деревьев I яруса и видимых деревьев II яруса Отклонение = 0,1–0,3м	Возможно определение объема крон деревьев I яруса и видимых деревьев II яруса	Возможно определение сомкнутости полога I яруса и сомкнутости II яруса при видимых деревьях

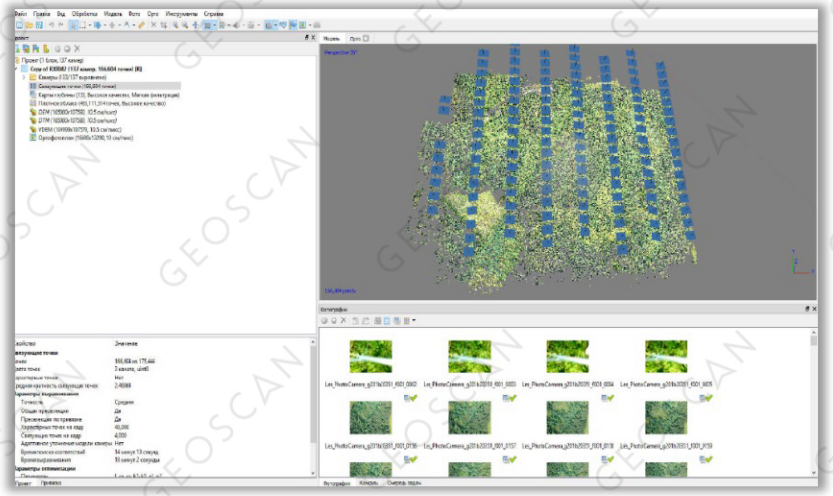
Обработка и дешифрирование материалов ДЗЗ. Определение таксационных характеристик древостоев

Этапы обработки материалов АФС средствами специализированных программных продуктов:

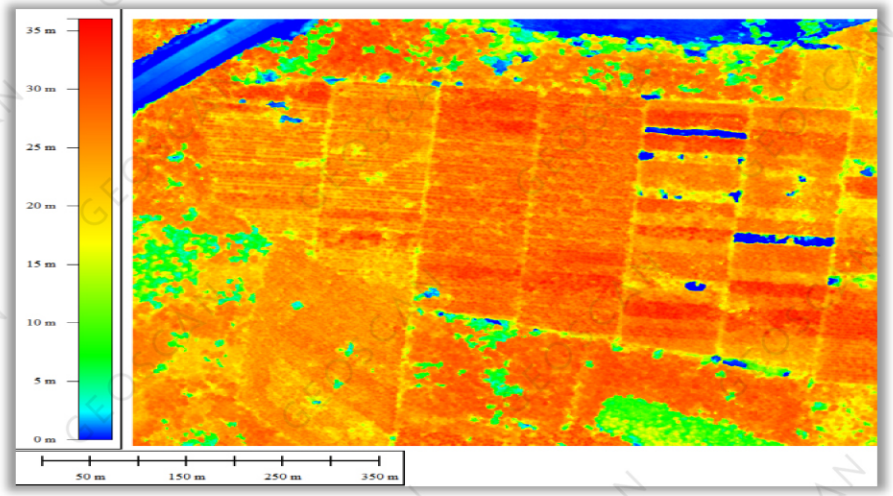
1. Выравнивание исходных аэрофотоснимков
2. Построение цифровой модели местности (ЦММ)
3. Построение цифровой модели рельефа (ЦМР)
4. Построение цифровой высотной модели растительности (ЦВМР)
5. Построение ортофотоплана (ОФП)
6. Автоматическое дешифрирование породного состава древостоя средствами компьютерного зрения с использованием искусственного интеллекта
7. Автоматическое дешифрирование и определение метрических таксационных показателей: высоты деревьев, размеров крон, вертикальной и горизонтальной пространственной структуры древесного полога
8. Расчет таксационных характеристик древостоев, отражающих качественное и количественное состояние древесных ресурсов на таксируемом лесном участке
9. Формирование базы данных таксационных показателей для подготовки таксационных описаний, отчетных документов по оценке и декларированию объемов древесных ресурсов, подлежащих заготовке

Этапы обработки исходных снимков средствами специализированных программных продуктов

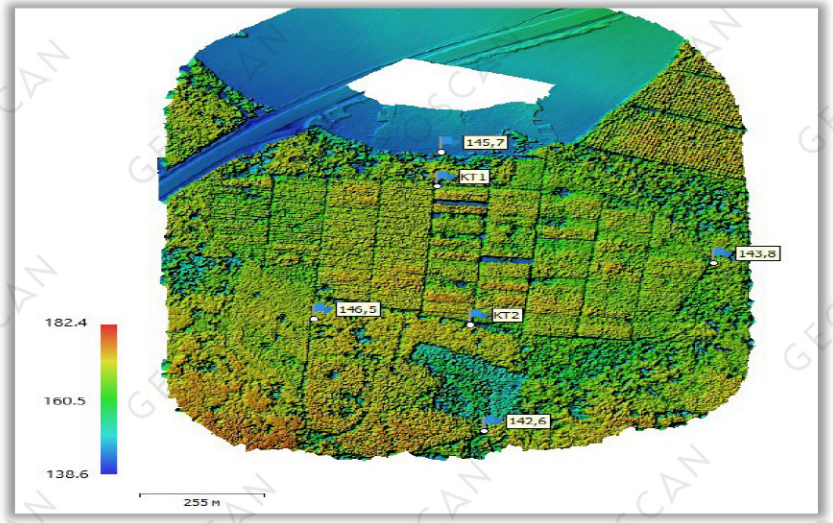
Обработка фрагмента данных



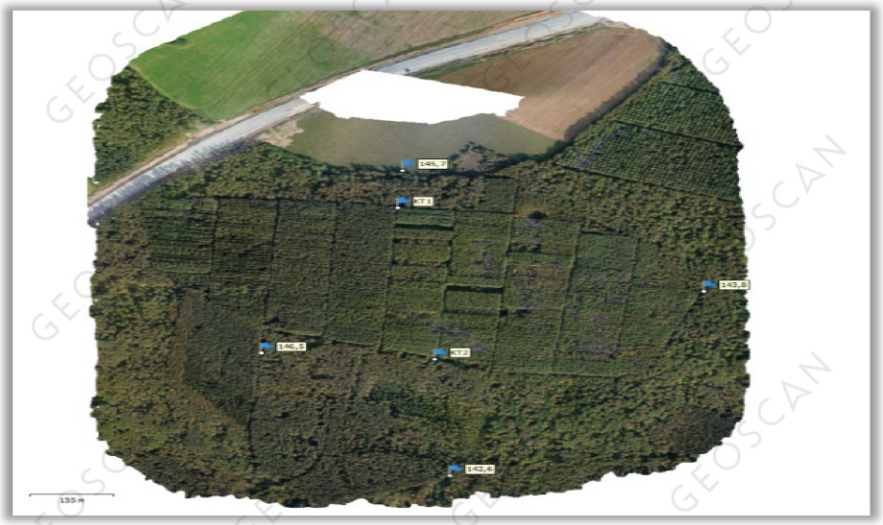
Цифровая высотная модель растительности



Цифровая модель местности



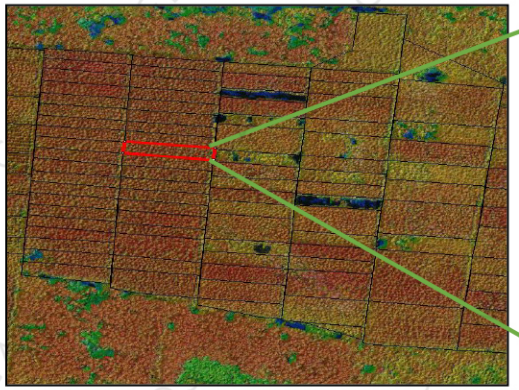
Ортофотоплан



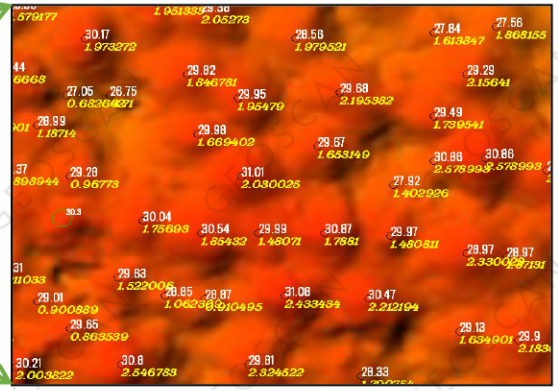
Этапы обработки и дешифрирования материалов ДЗЗ средствами специализированных программных продуктов

Контурное дешифрирование на ортофотоплане

Сегментирование крон. Определение древесной породы



Контурное дешифрирование на ортофотоплане с высотной моделью растительности



Измерение высот и размеров крон распознанных деревьев

ID	Порода	Высота дерева, м	Диаметр кроны, м	Площадь кроны, кв. м
20	Лиственница	28,55	5,2	21,20
21	Лиственница	29,47	3,8	10,88
22	Ель	29,32	3,9	11,69
23	Лиственница	29,54	4,0	12,26
24	Лиственница	27,56	3,9	11,39
25	Ель	28,43	4,0	12,29
26	Ель	27,88	4,9	18,43
27	Лиственница	25,64	2,9	6,37
28	Ель	28,09	2,8	6,07
29	Ель	28,61	2,8	6,05
30	Ель	30,18	4,8	17,76
31	Ель	29,89	4,2	13,57
33	Лиственница	28,56	4,2	13,81
34	Лиственница	29,67	4,5	15,34
35	Лиственница	28,01	2,3	4,20
36	Лиственница	29,18	3,8	10,83
37	Лиственница	29,08	3,7	10,27
38	Лиственница	30,41	5,1	20,20
39	Ель	29,68	4,5	15,84
40	Лиственница	30,05	2,4	4,35
41	Лиственница	30,98	5,6	24,58

Фрагмент сформированной электронной базы данных для запуска ИСС ЛТН

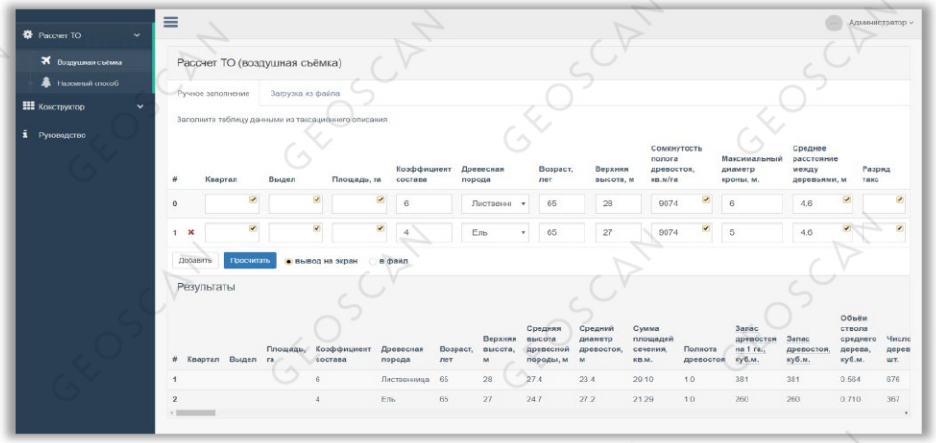
Электронная информационная справочная система лесотаксационных нормативов (ИСС ЛТН)

Расчет таксационных показателей

GEOSCAN

Определение таксационных характеристик древостоев посредством Информационной справочной системы лесотаксационных нормативов (ИСС ЛТН)

ID	Порода	Высота дерева (м)	Диаметр кроны (м)	Площадь кроны (кв. м)
20	Лиственица	28,55	5,2	21,20
21	Лиственица	29,47	3,8	10,88
22	Ель	29,32	3,9	11,69
23	Лиственица	29,54	4,0	12,26
24	Лиственица	27,56	3,9	11,39
25	Ель	28,43	4,0	12,29
26	Ель	27,88	4,9	18,43
27	Лиственица	25,64	2,9	6,37
28	Ель	28,09	2,8	6,07
29	Ель	28,61	2,8	6,05
30	Ель	30,18	4,8	17,76
31	Ель	29,89	4,2	13,57



ИСС ЛТН позволяет рассчитать таксационные показатели древостоев, определение которых по материалам ДЗЗ невозможно, либо не достоверно.

ИСС ЛТН реализована в виде программного продукта, предназначенного для оценки текущего состояния древостоев (таксации) как наземным, так и дешифровочным способами.

ИСС ЛТН представляет собой единый комплекс, взаимоувязанных региональных лесотаксационных нормативов на экологической основе.

ИСС ЛТН включает в себя систему многомерных статистических моделей, логически связанных между собой и обеспечивающих достоверность инвентаризации древостоев по всему комплексу таксационных показателей как отдельных деревьев, так и древостоев в целом.

ИСС ЛТН обеспечивает:

- графическую визуализацию получаемых результатов;
- экспорт результатов для проведения расчетно-графических работ при решении практических задач.

Средние лесотаксационные характеристики древостоев на лесных выделах, рассчитанные в ПО ИСС ЛТН

Участковое лесничество: **2-е Макарьевское** Целевое назначение, категория защит.лесов: **Эксплуатационные леса** Квартал: **86**

№ выдела	Площадь га	Состав. Подрост, подлесок, покров, почва, рельеф, особенности выдела. Отметка о порослевом происх. Наименование категорий незалес. земель. Хар. лесных культур.	ЯРУС	Высота яруса	Элемент леса	Возраст	Высота	Диаметр	Класс возраста	Группа возраста	Бонитет	Тип леса ТЛУ	Полнота Сумма площадей сечений	Запас сырораст. леса, кбм: на 1 га	Запас сырораст. леса, кбм: общий на выдел	Запас сырораст. леса, кбм: в т.ч. по состав. породам	Класс товарности	Запас на выделе, кбм: сухостой (старого)	Запас на выделе, кбм: редин	Запас на выделе, кбм: единич. дер	Запас на выделе, кбм: Захламленность общая	Запас на выделе, кбм: Захламленность ликвида	Хозяйственные мероприятия
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0.2	8Б1ОС1Е	1	20	8 Б	50	20	18	5	4	2	ЕЧ	0.6	130	26	21	2						
					1 ОС		21	22				С3				3	3						
					1 Е	60	20	22								3	1						
		подлесок: Р КРЛ Средний Особенности:, 171																					
2	0.6	7Б3С+ОС+Е	1	23	7 Б	60	23	22	6	5	2	ЕЧ	0.7	200	120	84	2						
					3 С		24	26				С3				36	1						
					ОС																		
					Е																		
		подлесок: Р КРЛ Средний Особенности:, 171																					
3	0.5	8Б2ОС+Е	1	20	8 Б	50	20	18	5	4	2	ЕЧ	0.6	130	65	52	2						
					2 ОС		21	22				С3				13	3						
					Е																		
		подлесок: Р КРЛ Средний Особенности:, 171																					
4	0.4	7Б2ОС1Е+С	1	19	7 Б	50	19	16	5	4	2	ЕЧ	0.7	150	60	42	2						
					2 ОС		20	22				С3				12	3						
					1 Е		19	18								6	1						
					С																		
		подлесок: Р КРЛ Средний Особенности:, 171																					
5	4.3	6Б2ОС1С1Е	1	20	6 Б	50	20	18	5	4	2	ЕЧ	0.6	130	559	335	2						
					2 ОС		21	22				С3				112	3						
					1 С		20	20								56	1						
					1 Е		19	18								56	1						
		Особенности:, Состав неоднородный, Тлу варьирует, 171																					

Установленная форма таксационного описания

Выдел	Площадь	Коэф. состава	Порода	Возраст, лет	Мин. Диаметр	Ср. диаметр	Макс. Диаметр	Высота	Кол-во стволов	Объем ствола	Запас
номер	га	ед.		лет	см	см	см	м	шт.	кбм	кбм
1	3.7	8	Осина	80	8.4	33	56.2	28	401	1.11	444
		2	Береза	70	6.2	24	46.8	24	221	0.50	111
2	9.4	5	Береза	60	5.5	22	43.6	22	2566	0.37	962
		3	Ель	65	5.6	22	43.6	21	1560	0.37	577
		2	Осина	60	4.9	22	41	21	1015	0.38	385
3	0.41	10	Осина	85	8.4	33	56.2	28	123	1.11	136
4	2.66	6	Береза	75	6.6	25	48.4	25	718	0.56	405
		4	Осина	80	8.2	32	55.1	28	263	1.03	270
5	1.91	6	Осина	80	8.3	32	55.7	28	311	1.06	329
		2	Ель	80	8.2	29	54.8	26	139	0.79	110
		2	Береза	80	7.6	28	52.5	27	147	0.75	110
6	2.44	8	Береза	80	6.4	25	47.7	25	883	0.54	475
		1	Ель	75	6.8	25	49.2	23	110	0.54	59
		1	Осина	75	6.4	27	47.9	24	93	0.63	59
7	0.88	5	Осина	75	7.2	29	51.4	27	167	0.84	140
		4	Береза	75	6.5	25	47.9	25	205	0.55	112
		1	Ель	75	7.2	26	50.9	24	45	0.63	28
8	8.65	10	Береза	65	6.1	24	46.5	25	4481	0.51	2271
9	3.24	10	Береза	60	4.5	19	38.8	21	2524	0.27	670
10	1.13	6	Береза	70	5.4	22	42.9	22	384	0.37	141
		4	Осина	70	5.9	25	45.7	23	175	0.54	94
11	3.18	9	Береза	65	5.3	21	42.4	23	1666	0.36	605
		1	Ольха серая	50	4	18	35.3	18	331	0.20	67
12	0.85	5	Береза	70	5.5	22	43.4	22	189	0.38	71
		3	Ольха серая	50	3.9	17	35	17	215	0.20	43
		2	Осина	70	5.9	25	45.4	23	54	0.52	28
13	0.86	5	Осина	65	6.9	28	50	25	122	0.74	90
		4	Береза	65	6.4	25	47.5	25	136	0.53	72
		1	Ель	40	4.2	17	36.5	17	90	0.20	18
14	0.21	Прогалина									
15	1.04	6	Береза	60	5.3	21	42.4	22	258	0.35	90
		3	Осина	60	5.6	24	44.2	22	97	0.47	45
		1	Ель	50	4.8	19	39.8	18	58	0.26	15
16	1.34	8	Береза	65	4.9	20	40.6	22	791	0.31	245
		1	Осина	65	5.3	23	43	23	68	0.45	31
		1	Ольха серая	50	3.5	16	32.7	17	188	0.16	31

База данных таксационных показателей на повыдельном уровне для подготовки таксационных описаний, сформированная средствами ИСС ЛТН

Лесотаксационные характеристики древостоя, отведенного в рубку, рассчитанные в ПО ИСС ЛТН

(С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ТАКСАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПО ТОЛЩИНЕ ДЕРЕВЬЕВ)

Выдел 1. Площадь 3,7 га

Коэф. состава	Порода	Возраст	Класс толщины	Мин. Диаметр	Ср. диаметр	Макс. Диаметр	Высота	Кол-во стволов	Объем ствола	Запас	Запас деловой	Запас крупной	Запас средней и мелкой	Запас дров и отходов	Запас биомассы стволов	Запас биомассы коры	Запас биомассы хвои/листвы	Запас биомассы ветвей	Запас биомассы корней	Запас углерода в стволе	Запас углерода в коре	Запас углерода в листве/хвое	Запас углерода в ветвях	Запас углерода в корнях
ед		лет		см	см	см	м	шт.	кбм	кбм	кбм	кбм	кбм	кбм	т	т	т	т	т					
8	Осина	80	по элементу леса	8.4	33	56.2	28	401	1.11	444	307	220	87	134	202.4	27.29	2.43	21.69	51.					
			класс 1	8.4	11	13.2	15	3	0.12	0	0	0	0	0	0.09	0.02	0.00	0.01	0.					
			класс 2	13.2	16	18.0	20	15	0.25	4	2	0	2	2	1.11	0.17	0.02	0.12	0.					
			класс 3	18.0	20	22.8	23	43	0.43	19	13	0	13	6	6.22	0.91	0.11	0.66	1.					
			класс 4	22.8	25	27.5	26	71	0.66	47	34	1	32	13	18.00	2.55	0.28	1.87	4.					
			класс 5	27.5	30	32.3	28	85	0.93	78	56	26	30	23	33.39	4.60	0.45	3.47	7.					
			класс 6	32.3	35	37.1	29	80	1.25	100	70	62	8	30	45.60	6.16	0.55	4.80	11.					
			класс 7	37.1	40	41.9	30	56	1.62	92	63	62	1	28	44.19	5.87	0.49	4.75	11.					
			класс 8	41.9	44	46.6	31	31	2.03	62	43	42	1	19	32.00	4.19	0.32	3.52	8.					
			класс 9	46.6	49	51.4	31	12	2.49	31	21	20	0	9	16.02	2.08	0.15	1.81	4.					
			класс 10	51.4	54	56.2	32	3	3.00	12	7	7	0	3	5.75	0.74	0.05	0.67	1.					
2	Береза	70	по элементу леса	6.2	24	46.8	24	221	0.50	111	82	27	55	29	56.29	6.15	1.37	7.43	10.					
			класс 1	6.2	8	10.3	14	7	0.06	0	0	0	0	0	0.13	0.02	0.00	0.01	0.					
			класс 2	10.3	12	14.3	18	22	0.13	3	2	0	2	1	1.10	0.13	0.03	0.13	0.					
			класс 3	14.3	16	18.4	21	36	0.23	8	6	0	6	2	3.52	0.41	0.10	0.43	0.					
			класс 4	18.4	20	22.5	23	46	0.36	16	12	0	12	4	7.64	0.86	0.20	0.96	1.					
			класс 5	22.5	25	26.5	24	44	0.52	22	17	2	15	6	11.23	1.24	0.28	1.45	2.					
			класс 6	26.5	29	30.6	26	32	0.70	23	17	5	11	6	11.69	1.27	0.28	1.55	2.					
			класс 7	30.6	33	34.6	27	20	0.91	18	14	8	6	5	10.00	1.07	0.23	1.36	1.					
			класс 8	34.6	37	38.7	28	10	1.16	11	9	7	2	3	6.52	0.69	0.15	0.91	1.					
			класс 9	38.7	41	42.8	29	3	1.43	6	4	3	0	1	2.75	0.29	0.06	0.39	0.					
			класс 10	42.8	45	46.8	30	2	1.72	3	2	2	0	1	1.70	0.18	0.04	0.25	0.					

Материально-денежная оценка лесосеки

Площадь 0,5 га Разряд сортиментных таблиц – 1 Московский лесотаксовый район Разряд такс – 1

Разряды высот	Высоты по ступеням толщины, м	Ступени толщины (диаметр на высоте 1,3 м) см	Количество деревьев, шт.			Объем, м³								
							деловые деревья							
							деловая древесина							
							градация по категориям крупности							
							крупная, см	средняя, см			мелкая, см			
			деловых	дровяных	всего	общий запас, м³	25 и более	24–19	18–14	итого	до 13	всего	дрова	отходы	Дровяные деревья, м³
Порода сосна															
	18,9	12	2	3	5	0,45	—	—	—	—	0,14	0,14	0,02	0,02	0,27
	21,1	16	34	2	36	6,48	—	—	—	—	5,10	5,10	0,34	0,68	0,36
1	22,8	20	69	1	70	23,10	—	—	11,73	11,73	6,90	18,63	0,69	3,45	0,33
1	24,9	24	98	—	98	49,98	—	13,72	22,54	36,26	5,88	42,14	0,98	6,86	—
2	26,0	28	64	—	64	46,72	—	27,52	9,60	37,12	3,20	40,32	0,64	5,76	—
	27,1	32	42	—	42	41,58	10,50	18,90	4,20	23,10	2,10	35,70	0,84	5,04	—
	27,9	36	21	—	21	27,09	11,97	5,67	3,99	9,66	1,47	23,10	0,63	3,36	—
	28,4	40	4	—	4	6,48	4,08	1,16	0,36	1,52	—	5,60	0,12	0,76	—
	Итого		334	6	340	201,88	26,55	66,97	52,42	119,39	24,79	170,73	4,26	25,93	0,96
	Цена 1 пл.м³ (руб.)						312,43			222,97	111,62		7,84		7,84
	Стоимость (руб.)						7568,60			24289,30	2524,76		30,46		6,87

База данных таксационных показателей, полученная средствами ИСС ЛТН, для формирования ведомостей материально-денежной оценки лесосек и подготовки лесных деклараций об объемах заготавливаемой древесины

GEOSCAN

Оценка достоверности результатов таксации древостоя на лесосеке средствами ИСС ЛТН по данным ДЗЗ

Оценка по средней высоте

Древесная порода	Средняя высота, м		Отклонение, %	Допустимые случайные ошибки (+/-) определения средних для основного элемента леса таксационных показателей			
				Методы таксации			
	по данным перечета	по ИСС ЛТН		*Сплошной перечислительный*	*Выборочный измерительно-перечислительный*	*Глазомерно-измерительный*	*Дешифровочный*
Осина	25,7	26,4	+2,7	3-5	5-10	10-12	15
Береза	23,0	22,0	-4,3				
Ель (1 ярус)	23,3	23,0	-1,3				
Ель (2 ярус)	13,5	13,0	-3,7				

Оценка по среднему диаметру

Древесная порода	Средний диаметр, см		Отклонение, %	Допустимые случайные ошибки (+/-) определения средних для основного элемента леса таксационных показателей			
				Методы таксации			
	по данным перечета	по ИССЛТН		*Сплошной перечислительный*	*Выборочный измерительно-перечислительный*	*Глазомерно-измерительный*	*Дешифровочный*
Осина	25,6	25,5	-0,4	3-5	5-10	10-12	20
Береза	18,4	17,8	-3,3				
Ель (1 ярус)	23,2	23,0	-0,9				
Ель (2 ярус)	13,0	13,1	+0,8				

Оценка по запасу (объему древесины)

Древесная порода	Запас древостоя по породам, куб. м/га		Отклонение, %	Допустимые случайные ошибки (+/-) определения средних для основного элемента леса таксационных показателей			
				Методы таксации			
	по данным перечета	по ИССЛТН		*Сплошной перечислительный*	*Выборочный измерительно-перечислительный*	*Глазомерно-измерительный*	*Дешифровочный*
Осина	261,0	274,0	+5,0	5	5-10	10-15	25-30
Береза	106,2	112,0	+5,5				
Ель (1 ярус)	4,5	4,8	+6,7				
Ель (2 ярус)	60,5	60,1	-0,7				

Использование материалов аэрофотосъемки в RGB- и NIR-диапазонах для оценки лесопатологического состояния лесов

Лесопатологическое обследование лесов. Выявление причин ухудшения состояния лесов. Назначение мероприятий

Обнаружение ослабленных и гибнущих древостоев

Натурное обследование, выявление причин ухудшения – тип вредителя, заболевания, пр. Назначение мероприятий

Назначение деревьев в рубку

КонсультантПлюс
надежная правовая поддержка

Приказ Минприроды России от 16.09.2016 N 480
"Об утверждении порядка проведения лесопатологических обследований и формы акта лесопатологического обследования"
(Зарегистрировано в Минюсте России 13.01.2017 N 45200)

Документ предоставлен КонсультантПлюс
www.consultant.ru
Дата сохранения: 14.02.2017

УТВЕРЖДАЮ:
Председатель и. о. председателя Комитета лесного хозяйства Московской области
Д.Ю. Калашников
13.11.2019

Акт
лесопатологического обследования № 46020
лесных насаждений Подольского лесничества (лесопарка)
Московской области (субъект Российской Федерации)

Способ лесопатологического обследования: 1. Визуальный [V] 2. Инструментальный [V]

Место проведения

Участковое лесничество	Урочище (дача)	Квартал (квартальы)	Выдел (выделы)	Площадь, га
Тоншаевское	-	5	3(2)*	3,20 (0,1000)
			4**	0,40 (0,0300)
			5(2)*	0,50 (0,2500)
			6(2)*	3,90 (3,7000)
			7	0,20
			10**	0,40 (0,1000)
			11**	0,60 (0,1600)
			13(1)	11,40 (6,8822)
			16(1)	0,30 (0,2000)
			17**	0,80 (0,7000)
			18	3,80
			19(1)	4,00 (3,0000)
			21	0,60
			22	1,20
			23	0,10
			24(1)	3,90 (2,1000)
			25(1)	8,90 (8,2000)
			26(1)	0,00 (0,7000)
			27(2)*	1,10 (0,2000)
			28**	0,80 (0,8000)
			29**	0,10 (0,2300)
			30**	0,50 (0,3000)
		8	3(1)	3,00 (1,2000)
			5	0,30
			8**	0,30 (0,3000)
			21**	0,10 (0,0500)

Примечание: * лесопатологические выделы 3(1), 3(1), 6(1) и 27(1) входят в промышленный кадастровый участок.
** лесопатологическое обследование не проводилось (выделы не лесные: луговые, пустоши, прочие земли)

Лесопатологическое обследование проведено на общей площади 32,8322 га.

Кадастровый номер участка: 50:22:0000000:169557
Приказ постоянного (бессрочного) пользования от 14.12.2017 № 27П-2165

3

1. Визуальное лесопатологическое обследование.*

Наземное [ ] Дистанционное [ ]

1.1. На площади _____ га фактическая таксационная характеристика лесного насаждения соответствует (не соответствует) таксационному описанию (нужное подчеркнуть). Причины несоответствия _____

Список участков с выявленными несоответствиями приведён в приложении 1 к настоящему Акту.

1.2. Лесные насаждения с нарушенной и утраченной устойчивостью выявлены на площади ___ га:

Участковое лесничество	Урочище (дача)	Площадь, га: с нарушенной устойчивостью	Площадь, га: с утраченной устойчивостью	Причина ослабления (гибели)
Итого				

Состояние обследованных лесных насаждений приведено в приложениях 1.1-1.4 к Акту в зависимости от метода проведения ЛПО.

1.3. В обследованных лесных участках прогнозируется:

Прогноз	Площадь, га
Ослабление лесных насаждений	
Усыхание лесных насаждений редкотной отпавки	
Развитие очагов вредных организмов	

1.4. Обнаружено загрязнение лесного участка отходами и выбросами: промышленными [ ] бытовыми [ ]

Вид загрязнения	Размеры загрязнения: длина, м	ширина, м	высота, м	Объём, м³	Площадь загрязнения, га

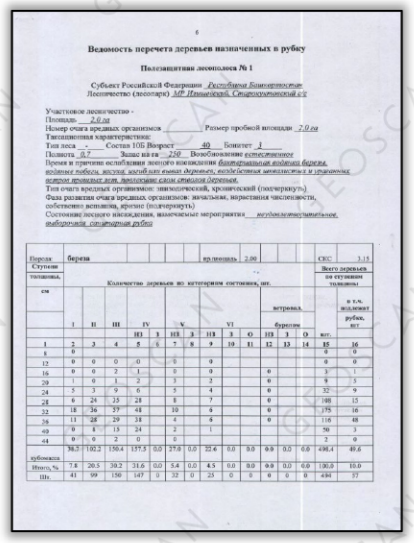
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценка текущего санитарного и лесопатологического состояния лесных насаждений, назначенные профилактические мероприятия по защите лесов, лимитированные мероприятия:

Исполнитель работ по проведению лесопатологического обследования:

ФИО_____ Подпись_____

*Раздел заполняется в акт, в случае проведения лесопатологического обследования визуальным способом.



6

Ведомость перечета деревьев назначенных в рубку

Полезащитная лесополоса № 1

Субъект Российской Федерации Республика Башкортостан
Лесничество (лесопарк) МР Иглинский, Стерлитамакский р-н

Участковое лесничество -
Площадь 2,0 га
Номер очага вредных организмов _____ Размер пробной площади 2,0 га
Таксационная характеристика:
Тип леса - Состав 10Б Возраст 40 Бонитет 1
Полнота 0,7 Запас на га 250 Возобновление естественное
Время и причины ослабления лесного насаждения Повреждение подвоя березы, подвоя березы, высоты, колебания ежемесячных, подземных множественных и уродливых, вторая вершина, на, пролегание сами стволов деревьев.
Тип очага вредных организмов: эпизоотический, хронический (подчеркнуть)
Фаза развития очага вредных организмов: начальная, нарастания численности, собственно вспышка, кризис (подчеркнуть)
Состояние лесного насаждения, назначенные мероприятия: неудовлетворительное, выборочная, сплошная рубки

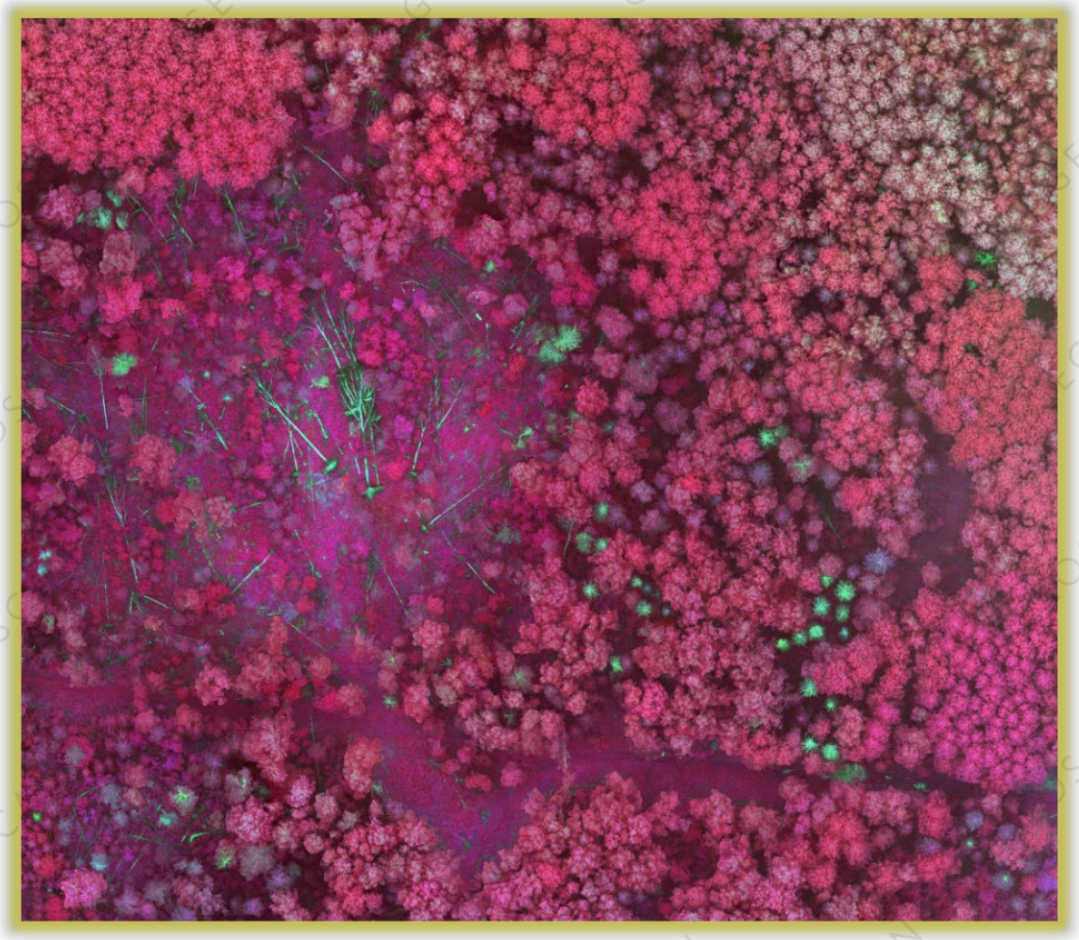
Порода	Ступени толщины, см	Количество деревьев по категориям состояния, шт.																Всего деревьев по ступеням толщины	
		I	II	III	IV		V			VI			ветровал, бурелом						в т.ч. подлежит рубке, шт.
					ИЗ	3	ИЗ	3	ИЗ	3	4З	ИЗ	3	О	шт.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16				
8	0														0			0	0
12	0	0	0	0		0		0							0			0	0
16	0	0	2	1		0		0			0				3			3	1
20	1	0	1	2		3		2			0				9			9	5
24	5	3	9	6		5		4			0				32			32	9
28	6	24	35	28		8		7			0				108			108	15
32	18	36	37	41		10		6			0				175			175	16
36	11	28	29	18		4		6			0				116			116	48
40	9	8	13	24		2		1							50			50	3
44	0	0	2	0		0									2			2	0
	Ж.З	100,2	150,4	157,3	0,0	27,0	0,0	22,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	496,4			496,4	97,4
кубометров																			
Итого, %		7,8	20,5	30,2	31,6	0,0	5,4	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0			100,0	19,6
Шт.		41	99	150	147	0	32	0	25	0	0	0	0	0	494			494	97

Акт лесопатологического обследования с указанием причин гибели лесных насаждений

Ведомость перечета деревьев, назначенных в рубку

GEOSCAN

Лесопатологическое обследование лесов. Выявление участков с наличием ослабленных и погибших деревьев, неликвидной древесиной



Наличие актуальных качественных материалов ДЗЗ позволит специалистам по защите лесов определять участки с наличием погибших и ослабленных деревьев, оценить потенциальную опасность дальнейшего ухудшения состояния лесов и своевременно принять меры по ее устранению.

Оценка качества проведения лесохозяйственных мероприятий с использованием аэрофотосъемки сверхвысокого разрешения

GEOSCAN

Аналитическая обработка дешифровочных признаков в целях контроля качества освоения лесосек

Состояние участка до проведения мероприятий (июль 2020 г.). Открытые данные космической съемки высокого разрешения. Штриховкой показан неэксплуатационный участок

Отдешифрированные трелевочные волока по съемке 2022 г.

Расположение оставленных единичных семенников

GEOSCAN

Аналитическая обработка дешифровочных признаков в целях контроля качества освоения лесосек

Лесосека 2021 года.

Таблица оценки показателей и критериев мероприятий при использовании лесов (рубки спелых и перестойных насаждений в целях заготовки древесины, прочие рубки)

Показатели оценки	Показатели полученные дешифровочным способом.	Критерии (параметры) оценки, если мероприятие выполнено неудовлетворительно
Определение местоположения лесосеки с привязкой к квартальной сети	Соответствует.	Несоответствие данным отвода
Отклонение площади участка лесосеки	Площадь недоруба составляет 1,4 Га – 9%	Более 3 % от отчетной
Отграничение и оформление в натуре площади лесосеки	Не оценивалось.	Неясность границ отвода
Технологическая карта разработки лесосеки, ее выполнение	Технологическая карта не предоставлялась. Не оценивалось.	Отсутствие или невыполнение условий, предусмотренных технологической картой
Площадь под погрузочными пунктами, производственными и бытовыми объектами	Отсутствует	На лесосеках площадью более 10 га -более 5% от общей площади лесосеки; на лесосеках площадью 10 га и менее - при рубках с последующим возобновлением - более 0,40 га, при рубках с предварительным возобновлением - более 0,30 га; на лесосеках площадью более 10 га, где ведется трелевка деревьев и хлыстов, для создания межсезонных запасов древесины общая площадь погрузочных пунктов, производственных и бытовых площадок - более 15% от площади лесосеки, с повреждением почвы - более 3 %
Размещение трелевочных волоков (технологических коридоров)	Общая длинна трелевочных волоков 6,45 км, занимаемая площадь 2,6 Га – 18%. Средний шаг – 21 м.	Более 20% от общей площади лесосеки; на лесосеках сплошных рубок с применением многооперационной техники - более 30% общей площади лесосеки.
Использование русел рек и ручьев в качестве трасс волоков и лесовозных дорог	Отсутствует	Не допускается
Соблюдение параметров организационно-технических элементов рубок, к которым относятся площадь и ширина лесосек, количество зарубов, направление рубки, сроки и способы примыкания лесосек	Документация на лесосеку не предоставлялась. Не оценивалось.	Не соблюдены
Повреждение лесных насаждений, растительного покрова и почв за пределами лесосеки	Отсутствует.	Не допускается
Уничтожение либо повреждение мелиоративных систем, расположенных в лесах	Отсутствует.	Не допускается
Захламление лесов промышленными или иными отходами	В границах не выявлено. Рядом с вырубкой складирование порубочных	Не допускается

Показатели оценки	Показатели полученные дешифровочным способом.	Критерии (параметры) оценки, если мероприятие выполнено неудовлетворительно
	остатков на площади 0,9 Га.	
Оставление завалов и срубленных зависших деревьев	Не выявлено.	Не допускается
Вырубка жизнеспособных деревьев ценных древесных пород (дуба, бука, ясеня, кедра, липы, граба, ольхи, ильма), произрастающих на границе их естественного ареала (в случаях, когда доля соответствующей древесной породы в составе лесов не превышает 1 % от площади лесничества (лесопарка)).	Документация на лесосеку не предоставлялась. Не оценивалось.	Не допускается
Количество оставляемых единичных семенников	132 шт или 9 шт на 1 Га.	Менее 20 шт/га
Расстояние между группами семенников	В среднем 35 м.	Более 100 м
Ширина семенных полос для сохранения устойчивости пород	Полосы отсутствуют	Менее 30 м
Очистка мест рубок, предусмотренная технологической картой разработки лесосеки	Очистка мест рубок не производилась	Не произведена, произведена частично или не соблюдена
Незавезенная или брошенная в установленные сроки на лесосеке ликвидная древесина	Оставленно 1200 стволов деревьев длинной более 12 м.	Не допускается
Сдвигание порубочных остатков к краю (стене) леса	Не выявлено.	Не допускается

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По фактическому состоянию на момент проведения съемки заключение по использованию лесов в части рубки спелых и перестойных насаждений в целях заготовки древесины, следующее: В случае проведения контрольных оценочных мероприятий со стороны органа исполнительной власти (лесничество, департамент, Рослесхоз) в день съемки, качество выполненных работ было бы признано неудовлетворительным. Нарушение требований и критериев четко

Заключение

Качество проведения лесосечных работ на момент проведения съемки (2022 г.) в соответствии со шкалой предъявляемых требований следует признать неудовлетворительным

Заключение

1. Проведение лесотаксационных и лесоустроительных работ проводится с обязательным использованием материалов дистанционного зондирования Земли.
2. Материалы АФС обеспечивают существенно большую информативность в сравнении с материалами космической съемки даже сверхвысокого разрешения.
3. Проведение аэрофотосъемочных работ с использованием БПЛА является во многих случаях экономически более эффективным, чем с использованием пилотируемой авиации. Критическое значение имеют площади снимаемых объектов и их расстояние до мест базирования пилотируемой авиации, погодные условия в период проведения аэрофотосъемочных работ как в районе снимаемого объекта, так и в местах дислокации пилотируемых авианосителей.
4. Использование БПЛА позволяет обеспечить высокую оперативность сбора необходимой и актуальной информации о лесах, их состоянии, проведенных лесохозяйственных мероприятиях на интересующих лесных участках.
5. При соблюдении ряда технических требований по выполнению АФС работ получаемые материалы ДЗЗ могут быть обработаны и отдешифрированы в автоматическом режиме, что обеспечивает высокую производительность лесотаксационных работ.
6. Использование аналитического программного продукта по расчету таксационных показателей (ИСС ЛТН) позволяет определить по материалам ДЗЗ объемы и характеристики лесных древесных ресурсов с точностью, соответствующей наземному глазомерно-измерительному и сплошному перечислительному способам таксации.
7. Высокое качество материалов ДЗЗ и точные лесотаксационные характеристики позволяют достоверно оценивать степень угроз лесопатологического и иного характера, своевременно принимать решения по их устранению для сохранения лесов от гибели.

БЕСПИЛОТНАЯ ОТРАСЛЬ 2023
16-17.02

Спасибо за внимание!

Дмитрий Хлюстов

Ведущий специалист ГИС

d.khlyustov@geoscan.aero

Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 22л

Москва, Колпачный переулок, д. 6, стр. 3

8 800 333-84-77, +7 812 363-33-87

info@geoscan.aero

geoscan.aero

GEOSCAN