



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Мытищинский филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

---

ФАКУЛЬТЕТ «Лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового  
строительства» (ЛТ)

КАФЕДРА «Лесоустройство, лесопромышленные и геоинформационные системы» (ЛТ-3)

## Курсовой проект

*По дисциплине:*  
*«Государственная инвентаризация лесов»*

*На тему:*  
**«РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ГОСУДАРСТВЕННОЙ  
ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ЛЕСОВ НА ПРИМЕРЕ СТРАТЫ  
«СВЕТЛОХВОЙНЫЕ СПЕЛЫЕ И ПЕРЕСТОЙНЫЕ  
СРЕДНЕПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ» РЕСПУБЛИКИ  
КАРЕЛИИ»**

Выполнил студентка группы ЛТ3-21М \_\_\_\_\_ К.А. Жирнова  
(Подпись, дата)

Руководитель: \_\_\_\_\_ Л.В. Стоноженко  
(Подпись, дата)

2021 г

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСОВ НА ТЕРРИТОРИИ КАРЕЛИИ .....	6
1.1 Распределение общей площади лесов и площади лесов покрытой лесной растительностью по категориям земель .....	7
1.2 Распределение площади лесов по их целевому назначению .....	7
ГЛАВА 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛЕСОВ.....	11
2.1 Состав работ .....	12
2.1.1 Получение и анализ исходных данных на объект работ .....	12
2.1.2 Получение (приобретение) материалов дистанционного зондирования Земли.....	12
2.1.3 Создание цифровой основы объекта работ .....	12
2.1.4 Актуализация цифровой основы по данным ДЗЗ и данным государственного лесного реестра .....	14
2.1.5 Стратификация лесов .....	14
2.1.6 Расчет количества ППП .....	15
2.1.7 Создание генерализованной цифровой основы, изготовление актуализированных карт-схем лесных страт, вычисление площадей лесных страт.....	17
2.1.8 Статистическое размещение ППП на актуализированной цифровой основе .....	18
2.1.9 Закладка ППП и проведение на них исследований и измерений .....	19
2.1.10 Проведение контрольных проверок качества полевых измерений на ППП .....	21
2.1.11 Определение количественных и качественных характеристик лесов в результате комплексной обработки данных стратификации и ППП .....	22
2.1.12 Анализ и обобщение результатов, подготовка ежегодных отчетов .....	22
2.2 Расчетная часть .....	23
2.2.1 Исходные данные по древостою и расчёт репрезентативной площади.....	25
2.2.2 График зависимости высоты (H-y) от диаметра (D-x) в страте светлохвойные средневозрастные высокопроизводительные .....	41
2.2.3 Исходные данные по подросту и подлеску .....	42
2.3 Графическая часть.....	44
2.3.1 Распределение лесной площади по составляющим породам .....	44
2.3.2 Распределение площади лесных земель по классам устойчивости насаждения.....	45
2.3.3 Средний запас на гектар древесных пород.....	46
2.3.4 Распределение запаса по 4-х см ступеням толщины .....	47
2.3.5 Средний объём ствола по группам пород и 4-х см ступеням толщины.....	48
2.3.6 Средний объём ствола по породам и классам возраста 10 лет .....	50
2.3.7 Среднее количество деревьев на 1 га по классам размерности деревьев .....	51
2.3.8 Распределение количества деревьев по технической годности.....	52
2.3.9 Количество подроста и подлеска на 1 гектар .....	53
2.3.10 Распределение подроста по типам повреждения .....	53
2.3.11 Возможность использования данных ГИЛ для целей лесного планирования и проектирования .....	55

ГЛАВА 3. ДИСТАНЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСОВ.....	56
3.1 Состав работ .....	56
3.1.1 Получение и анализ исходных данных .....	56
3.1.2 Подготовка цифровой основы .....	57
3.1.3 Нанесение границ отводов лесных участков на цифровую основу .....	58
3.1.4 Использование цифровых аэрокосмических снимков с пространственным разрешением, обеспечивающим качество проведения работ .....	58
3.1.5 Совмещение аэрокосмических снимков с цифровой основой с нанесенными границами отводов лесных участков.....	59
3.1.6 Контурное и аналитическое дешифрирование материалов аэрокосмической съемки с целью выявления нарушений .....	60
3.1.7 Оценка нарушений при проведении работ по видам использования лесов .....	61
3.1.8 Алгоритм расчета ориентировочного размера ущерба за допущенные нарушения лесного законодательства при выполнении работ по дистанционному мониторингу использования лесов.....	61
3.1.9 Расчет ориентировочного размера ущерба от незаконного использования лесов.....	63
3.1.10 Составление карточки дешифрирования мест использования лесов.....	64
3.1.11 Анализ и обобщение результатов, подготовка ежегодных отчетов .....	65
ГЛАВА 4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОВЕДЕНИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ, ЗАЩИТЕ, ВОПРОИЗВОДСТВУ ЛЕСОВ НАЗЕМНЫМИ СПОСОБАМИ .....	67
4.1 Состав работ .....	68
4.1.1 Получение и анализ исходных данных на лесничество.....	68
4.1.2 Планирование конкретных лесных участков для натурного обследования методом случайной выборки .....	69
4.1.3 Натурное обследование лесных участков .....	69
4.1.4 Оценка эффективности выполненных мероприятий по охране, защите, воспроизводству ли использованию лесов.....	70
4.1.5 Оперативное направление информации о выявленных нарушениях .....	72
4.1.6 Проведение контрольных натуральных проверок результатов натурного обследования лесных участков .....	73
4.1.7 Анализ и обобщение результатов, подготовка ежегодных отчетов по субъектам Российской Федерации в разрезе лесничеств по результатам работ .....	74
ГЛАВА 5. ФОРМИРОВАНИЕ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ .....	75
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	76
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	77
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	78
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 .....	79

## **ВВЕДЕНИЕ**

В Российской Федерации ГИЛ стала официально проводиться с 2008 года, а анализ использования лесов проводится, уже начиная с 2005 года.

Государственная инвентаризация лесов проводится в порядке:

- а) определение количественных и качественных характеристик лесов;
- б) дистанционный мониторинг использования лесов;
- в) оценка качества проведения и эффективности мероприятий по охране, защите, воспроизводству лесов и использованию лесов наземными способами;
- г) формирование федеральных информационных ресурсов.

Государственная инвентаризация лесов, проводится в отношении лесов, расположенных на землях лесного фонда и на землях иных категорий, наземными и аэрокосмическими способами.

Государственная инвентаризация лесов, проводится уполномоченным федеральным органам исполнительной власти.

Порядок проведения государственной инвентаризации лесов устанавливается уполномоченным Правительством РФ федеральным органом исполнительной власти.

Федеральное агентство лесного хозяйства запрашивает необходимую информацию у органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления, юридических лиц и граждан, обеспечивающих в соответствии с лесным законодательством проведения лесоустройства, разработку лесных планов субъектов РФ, лесохозяйственных регламентов и проектов освоения лесов.

Методы и способы проведения ГИЛ могут отличаться в зависимости от времени и условий проведения.

Все данные проводимых учетных мероприятий, независимо от того, какой способ применялся при их получении (наземный или аэрокосмический) должны своевременно быть занесены в специальную карточку (карточку таксации), которая в дальнейшем будет являться главным документом по лесоустройству.

Следующим немаловажным пунктом является то, что все участки леса при проведении работ по ГИЛ должны быть осмотрены с достаточной тщательностью. Аэрокосмические способы при таком осмотре специалисты рекомендуют применять тогда, когда местность заболочена, лесные насаждения с малой ценностью составляют более 50% осматриваемой территории, либо при наличии гари.

Обобщенные результаты государственной инвентаризации лесов оформляются в виде текстовых, табличных и графических (в т.ч. картографических) материалов и ежегодно направляются в органы государственной власти, осуществляющие функции управления в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов, а также в органы государственной власти, уполномоченными в области государственного контроля и надзора.

Проведение мероприятий по инвентаризации лесов закреплено в нескольких нормативно-правовых актах, принятых в нашем государстве:

1. Лесной кодекс РФ от 04.12.2006 г. (ст.90) в действующей редакции.
2. Программа по развитию Лесного хозяйства, утвержденная Правительством РФ (на 2013-2020 годы).
3. Разработанные методические указания по проведению инвентаризации, которые также утверждены, для исполнения приказом непосредственно Федерального агентства лесного хозяйства.

## **ГЛАВА 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСОВ НА ТЕРРИТОРИИ КАРЕЛИИ**

Республика Карелия расположена в Северной Европе, в северо-западной части России, омывается Белым морем на северо-востоке. С севера на юг протяжённость составляет 660 км, а с запада на восток — 424 км.

Основной рельеф республики — холмистая равнина, переходящая на западе в Западно-Карельскую возвышенность. Ледник, отступая на север, сильно изменил рельеф Карелии — появились во множестве моренные гряды, озы, камы, озёрные котловины.

Высочайшая точка Республики Карелия — гора Нуорунен.

Леса Карелии занимают 1,2 % территории Российской Федерации и составляют 1,1 % лесного фонда России.

Лесистость, с учётом акваторий карельской части Белого моря и Ладожского озера, составляет около 52 % площади Республики Карелия, против 71 % площади Олонецкой губернии в 1861 году.

Наиболее высокая лесистость в южных районах Карелии, вдоль побережья Белого моря менее 40 %.

Леса занимают около 14,9 млн. га, из которых на сосновые леса приходится около 65 %, еловые — 25 %, берёзовые — 10 %, осиновые — 0,5 %, ольховые — менее 0,3 %.

В зависимости от происхождения, леса Карелии делятся на коренные (первобытные) и производные.

Коренной лес — лес не изменённый хозяйственной деятельностью. На территории Карелии представлен сосной и елью, средний возраст древостоя 160 лет.

Производный лес — изменённый хозяйственной деятельностью, в основном рубками, коренной лес. Представлен сосной, елью, берёзой, осиной и ольхой.

По возрастной структуре 36,5 % общей площади занимают молодняки, 23,3 % — средневозрастные, 7,7 % — приспевающие, 32,5 % — спелые и перестойные леса.

Общая площадь лесного фонда Карелии составляет около 14,5 млн га, в том числе покрытая лесом — 9,4 млн га, нелесные земли — 5,1 млн га. В структуре лесного фонда защитные леса занимают 28,3 % от общей площади лесного фонда (4,1 млн га), эксплуатационные — 71,7 % (10,4 млн га).

### **1.1 Распределение общей площади лесов и площади лесов покрытой лесной растительностью по категориям земель**

Леса Муезерского лесничества отнесены к таежной лесорастительной зоне и северо-таежному району европейской части Российской Федерации.

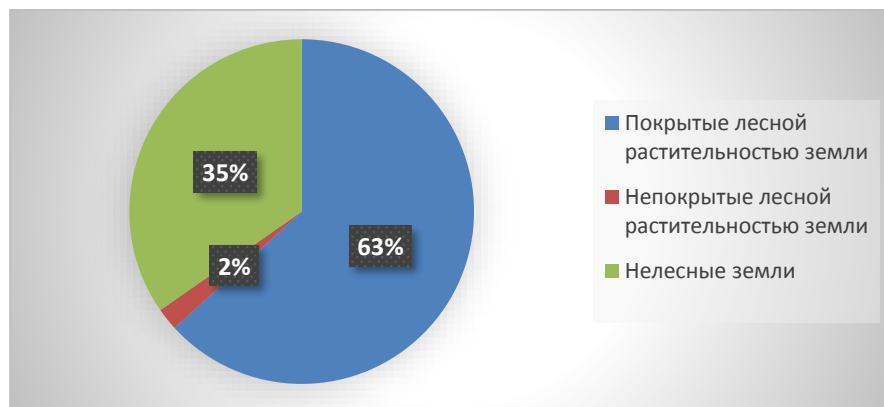


Рисунок 1 - Характеристика лесных и нелесных земель лесного фонда на территории Муезерского лесничества

### **1.2 Распределение площади лесов по их целевому назначению**

Распределение лесов Муезерского лесничества по целевому назначению и категориям защитных лесов по кварталам или их частям, а также основания выделения защитных лесов приведено в таблице 1.

Общая площадь защитных лесов составляет 380146 га (21,7% от общей площади лесничества), эксплуатационных лесов — 1367242 га (78,3%). Защитные леса представлены лесами, расположенными в водоохранных зонах, лесами, выполняющими функции защиты природных и иных объектов и ценными лесами.

Таблица 1 - Распределение площади лесов и состава лесов по целевому назначению и категориям защитных лесов

Целевое назначение лесов и категории защитных лесов	Участковое лесничество	Номера кварталов или их частей	Площадь, га	Основания деления лесов по целевому назначению
Всего лесов:			1747388	
Защитные леса, всего:			380146	
в том числе:				
1. Леса ООПТ		-	-	
2. Леса, расположенные в водоохраных зонах	Кимасозерское	части кварталов: 1-97	309112	
Ледмозерское	части кварталов: 1-8,11-15,17-43, 46-53,56-63,66-88, 90-96,98-102,105-115			
Тикшинское	части кварталов: 1-26,28-65,67-109, 111-157			
Ребольское	части кварталов: 1-29,31-74,76			
Емельяновское	части кварталов: 1-25,27-75			
Конец-Островское	части кварталов: 1-27,29-104,107,107,110			
Муезерское	части кварталов: 2,3,5-19,21-59, 61-69, 71-87,89-93, 96-107, 109-113			
Чирко-Кемское	части кварталов: 1-10,13-24,26-38, 41-60,62-73,75-80, 82-97,99-102			
Ругозерское	части кварталов: 1-70,72-92,149, 151, 153-160,166, 167,169-176			
Пенингское	части кварталов: 1-58,60-111			
Воломское	части кварталов: 1-38,40-70			
Сонозерское	части кварталов: 1-13,15-79			
Лендерское	части кварталов:1-59,61-132,134-136			
Кимоваарское	части кварталов: 1-74			
Тулосское	части кварталов: 1-60,62,63,65-102, 105-112,114-119, 121-145			
Тумбское	части кварталов: 1-140			
Моткинское	части кварталов: 1-44,46-69			
Суккозерское	части кварталов: 1-6,8-15,17,19-26, 28-61,63-112			
Гимольское	части кварталов: 1-3,7-21,23-37, 39-102,104,105,108-113,115-120, 123-134, 136-174, 176-186,188,189, 192,193,195-199, 202-205, 207-212, 214-231,234-250, 252-257,259-262, 264-270,274,276-297			
3. Леса, выполняющие функции защиты			38259	



природных и иных объектов, всего:				
в том числе:				
3.1 Защитные полосы лесов, расположенные вдоль железнодорожных путей общего пользования, федеральных дорог общего пользования, автомобильных дорог общего пользования, находящихся в собственности субъектов РФ	Ледозерское	части кварталов: 15,17,18,31,34-39, 48, 56-65,89, 104,118	34518	
Тикшинское	части кварталов: 1,5,8,13-21,23, 24,28-31,36,38-41, 43-47, 52,58-77, 110,133			
Ребольское	части кварталов: 36-37,47			
Емельяновское	части кварталов: 22-29, 31-46			
Муезерское	части кварталов: 5,6,18,19,29,30, 40-42, 45,54,55,60, 67-91,100,113			
Чирко-Кемское	части кварталов: 1-7,9-14,16-19,28, 42, 57,58,72,88			
Ругозерское	части кварталов: 1-6,149-150, 152-153			
Пенинское	части кварталов: 3,4,14-16,29,30, 48,67,78,94,95			
Воломское	части кварталов: 2-3, 14-15, 26-27, 38-39, 53-54			
Лендерское	части кварталов: 53, 67-74, 86-87			
Тумбское	части кварталов: 5-6, 15-16, 27-41, 62-64			
Моткинское	части кварталов: 38, 47-48, 57-62			
Суккозерское	части кварталов: 43, 59, 75			
Гимольское	части кварталов: 3,4, 35,36, 67-69, 101,102, 132,164, 165, 193,194, 214-216, 235,236, 252,253, 270-272, 284,285			
3.2.Зеленые зоны	Муезерское	часть квартала 74	3741	
Чирко-Кемское	части кварталов: 42, 43			
Ругозерское	части кварталов: 4,10-13			
4. Ценные леса, всего:		-	32775	
в том числе:				
4.1. Нерестоохранные полосы лесов	Кимасозерское	части кварталов: 6-16,25,43-45	20710	
Ледозерское	части кварталов: 1, 16, 32			
Емельяновское	части кварталов: 30-32			
Пенинское	части кварталов: 4-6			
Воломское	части кварталов: 37, 48-50, 54-64			

Сонозерское	части кварталов: 70-73			
Лендерское	части кварталов: 3-5, 35-37			
Кимоварское	части кварталов: 9-11, 20-23, 41-44, 51,52, 55,56, 63,64, 70,71			
Тулосское	части кварталов: 2-86,92			
Тумбское	части кварталов: 35,36, 58- 60, 81,82, 96-98,112, 119, 126, 133,			
Моткинское	части кварталов: 1-4, 9-11			
Суккозерское	части кварталов: 90,91, 93, 104,105, 108,109			
4.2. Запретные полосы лесов, расположенные вдоль водных объектов	Ледмозерское	части кварталов: 2-15	12065	
Тикшинское	части кварталов: 1-4,111, 134,			
Ругозерское	части кварталов: 64, 67, 78- 79, 91-92, 171-176			
Тумбское	части кварталов: 48-53, 73- 76			
Суккозерское	части кварталов:102,105- 107,109-112			
Гимольское	части кварталов:98,99,130- 132, 161-164, 193, 214,215,234, 270,271,284			
Эксплуатационные леса, всего:			1367242	

## **ГЛАВА 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛЕСОВ**

Мероприятия ГИЛ по определению количественных и качественных характеристик лесов проводятся в отношении лесов, расположенных на землях лесного фонда и землях иных категорий.

Объектом исследований по определению количественных и качественных характеристик лесов являются лесные районы Российской Федерации.

Работы по определению количественных и качественных характеристик лесов планируются в границах конкретных лесных районов с учетом необходимости завершения их в возможно короткий срок.

Объектом работ по определению количественных и качественных характеристик лесов являются части лесных районов в границах лесничеств, лесопарков.

Единицей работ (объектом измерений) по определению количественных и качественных характеристик лесов являются закладываемые в границах объектов работ постоянные пробные площади (далее - ППП).

Количественные и качественные характеристики лесов определяются на ППП ГИЛ на основе выборочного метода наблюдений в соответствии с методами математической статистики и взаимосвязями между таксационными показателями лесных насаждений.

Периодичность повторных наблюдений на ППП составляет 10 - 15 лет.

При осуществлении ГИЛ работа со сведениями, составляющими государственную тайну, осуществляется в соответствии с требованиями Закона Российской Федерации от 21 июля 1993 года N 5485-1 "О государственной тайне".

Исполнитель работ при закладке ППП в объектах работ, расположенных на землях обороны и безопасности и землях особо охраняемых природных территорий, перед проведением полевых работ должен уведомлять орган государственной власти, в пользовании которого находятся данные земли.

## **2.1 Состав работ**

Определение количественных и качественных характеристик лесов осуществляется в процессе выполнения основных видов работ.

### **2.1.1 Получение и анализ исходных данных на объект работ**

По запросам Федерального агентства лесного хозяйства, его территориальных органов исполнитель работ получает от федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления исходные данные на объект работ, в состав которых входят материалы последнего лесоустройства, данные государственного лесного реестра, данные отраслевой статистической отчетности и иные материалы.

### **2.1.2 Получение (приобретение) материалов дистанционного зондирования Земли**

Используются материалы дистанционного зондирования Земли (далее - ДЗЗ), обеспечивающие качество изображений в соответствии с различными видами их коррекции (геометрической, фотометрической и иной) и ортотрансформирования, с давностью, выполненной в вегетационный период съемки не более 3-х лет с учетом года проведения работ, с пространственным разрешением не ниже 15 м, обеспечивающим необходимое качество проведения работ, на 100% площади объекта работ и облачностью не более 5% на объект работ.

Оцениваются качество и полнота покрытия материалами ДЗЗ территории объекта работ (рассчитывается процент покрытия объекта работ материалами ДЗЗ, процентное соотношение материалов ДЗЗ с различным пространственным разрешением).

### **2.1.3 Создание цифровой основы объекта работ**

Для проведения работ используется единая электронная картографическая основа, предусмотренная Федеральным законом от 30.12.2015 N 431-ФЗ "О

геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".

На цифровой основе создаются векторные слои границ лесничеств, участковых лесничеств, урочищ, лесных дач, технических участков, лесных кварталов, таксационных выделов и других объектов. При этом с лесоустроительных планшетов вносятся данные о хозяйственной деятельности (сплошные вырубki, площади созданных лесных культур и другие) и гибели лесов из-за ветровалов, буреломов, лесных пожаров и других факторов.

Границы лесничеств, лесопарков устанавливаются в соответствии с приказами Федерального агентства лесного хозяйства.

Дешифрирование материалов ДЗЗ при государственной инвентаризации лесов проводится для создания векторных слоев при отсутствии лесоустроительных планшетов или таксационных описаний на отдельные лесные участки.

Различают контурное дешифрирование, заключающееся в распознавании на снимках объектов местности и таксационное дешифрирование, при котором производится определение их количественных и качественных характеристик.

Контурное дешифрирование производится поквартально в целях разграничения территории объекта работ на лесотаксационные выделы. Для более полного использования информации с материалов ДЗЗ следует соблюдать строгую последовательность выделения контуров, начиная с более простых объектов с постепенным переходом к более трудным. В связи с этим общий процесс контурного дешифрирования разделяют на следующие этапы:

- общий обзор местности;
- выделение топографических объектов;
- генерализация лесотаксационных выделов;
- детализация лесотаксационных выделов.

Атрибутивные данные векторных слоев объектов работ ГИЛ представляются в табличном виде, согласно структуре, атрибутивных данных векторных слоев.

#### **2.1.4 Актуализация цифровой основы по данным ДЗЗ и данным государственного лесного реестра**

Актуализация цифровой основы проводится с целью внесения изменений, произошедших в лесах под воздействием антропогенных и природных факторов, после выполнения работ по таксации лесов.

Векторные слои с атрибутивной информацией лесоустройства, материалов из государственного фонда данных, полученных в результате проведения землеустройства, актуализируются на хозяйственную деятельность и воздействие антропогенных и природных факторов.

При давности материалов лесоустройства более 10 лет проводится актуализация основных таксационных характеристик лесных насаждений на естественный рост (возраст насаждения, класс возраста, запас на 1 гектар) с использованием таблиц хода роста и других нормативно-справочных материалов.

Далее осуществляется актуализация векторных слоев путем дешифрирования материалов ДЗЗ. В процессе проведения дешифрирования выявляются и векторизуются земли, занятые лесными насаждениями, а также сплошные вырубki, гари, погибшие насаждения и другие земли, не занятые лесными насаждениями. В случае несоответствия границ вырубok, гарей и прочих изменений, внесенных в материалы лесоустройства, результатам дешифрирования их по материалам ДЗЗ за основу принимаются данные ДЗЗ.

#### **2.1.5 Стратификация лесов**

При определении количественных и качественных характеристик лесов генеральной совокупностью являются леса, расположенные на землях лесного фонда и землях иных категорий на территории лесного района Российской Федерации.

Выборочная совокупность представляет собой статистически репрезентативную часть генеральной совокупности, изучение которой позволяет получить необходимые сведения обо всей генеральной совокупности. В данном

случае это количественные и качественные характеристики лесов, определенные на ППП.

Стратификация - отнесение лесных участков к относительно однородным группам, то есть различным лесным стратам, состоящим из определенного количества лесотаксационных выделов со схожими таксационными характеристиками. Учитывая, что в пределах лесных страт дисперсия запасов древесины меньше, чем между стратами, наибольший эффект достигается при разделении генеральной совокупности на однородные группы с использованием типического способа отбора и применением стратифицированной выборки.

Всего в лесах Российской Федерации выделяется 49 лесных страт, представленных в Единой схеме стратификации лесов Российской Федерации.

В качестве критериев выделения лесных страт выбраны обобщенные таксационные характеристики насаждений, такие как преобладающая порода, класс возраста и класс бонитета лесного насаждения, а также земли, не занятые лесными насаждениями, без разделения их на отдельные категории.

### **2.1.6 Расчет количества ППП**

ППП для выборочной совокупности отбираются с соблюдением требований ее репрезентативности (представительности отобранной из всей изучаемой генеральной совокупности части в отношении тех признаков, которые изучаются или оказывают влияние на формирование обобщающих характеристик - общего запаса древесины) для получения статистически достоверных результатов.

Критерием точности определения количественных и качественных характеристик лесов является погрешность определения общего запаса древесины лесных насаждений, устанавливаемая для каждого лесного района Российской Федерации.

Для каждого лесного района расчет количества ППП выполняется на основе имеющихся материалов лесоустройства с использованием математических зависимостей, основанных на планируемой погрешности

определения общего запаса древесины, дисперсии запасов и их совместного варьирования в соответствующей лесной страте.

Расчет необходимого количества ППП производится по следующей статистической формуле:

$$y = \left( \frac{t\sigma}{qx} \right)^2, \text{ где:}$$

$Y$  - общий размер выборки (количество ППП) для лесного района (отдельной страты);

$q$  - относительная погрешность оценки (0 ... 1);

$t$  - квантиль стандартного нормального закона ( $t = 1,96$  для 95%);

$\bar{x}$  - среднее значение запаса древесины, м<sup>3</sup>/га;

$\sigma$  - среднеквадратическое отклонение, м<sup>3</sup>/га.

Среднее значение запаса древесины на 1 га на лесной площади, разбитой на  $N$  лесотаксационных выделов, рассчитывается по следующей формуле:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i a_i}{\sum_{i=1}^N a_i}, \text{ где:}$$

$x_i$  - средний запас древесины лесотаксационного выдела, м<sup>3</sup>/га;

$a_i$  - площадь лесотаксационного выдела, га.

Дисперсия для  $h$  страты рассчитывается по формуле:

$$\sigma_h^2 = \frac{1}{S_h} \sum_{i=1}^{N_h} (x_i - \bar{x}_h)^2 a_i, \text{ где:}$$

$S_h$  - площадь  $h$  страты, га;

$x_i$  - средней запас древесины лесотаксационного выдела, м<sup>3</sup>/га;

$\bar{x}_h$  - средний запас древесины лесотаксационного выдела для  $h$  страты, м<sup>3</sup>/га;

$a_i$  - площадь лесотаксационного выдела, га.

Дисперсия при стратифицированной выборке рассчитывается по формуле:

$$\sigma^2 = \frac{1}{\sum_{h=1}^m N_h - 1} \sum_{n=1}^m \sum_{i=1}^{N_h} (x_i - \bar{x}_h)^2 w_i, \text{ где:}$$



$m$  - количество страт ( $h = 1 \dots m$ ), шт.;

$N_h$  - количество выделов в страте, шт.;

$x_i$  - средней запас древесины лесотаксационного выдела, м<sup>3</sup>/га;

$\bar{x}_h$  - средний запас древесины лесотаксационного выдела для  $h$  страты, м<sup>3</sup>/га;

$w_i$  - вес лесотаксационного выдела.

Вес лесотаксационного выдела рассчитывается по формуле:

$$w_i = \frac{a_i}{\sum_{i=1}^n a_i} n, \text{ где:}$$

$n$  - количество лесотаксационных выделов;

$a_i$  - площадь лесотаксационного выдела, га.

На нелесных землях ППП не закладываются, сведения об их наличии и распределении по категориям берутся по данным государственного лесного реестра, материалам лесоустройства и материалам ДЗЗ.

### **2.1.7 Создание генерализованной цифровой основы, изготовление актуализированных карт-схем лесных страт, вычисление площадей лесных страт**

Векторные слои после актуализации генерализуются путем объединения лесотаксационных выделов, имеющих общие границы и относящихся к одинаковым стратам, в границах лесного квартала.

Пространственное размещение лесных страт в объектах работ отображается на актуализированных картах-схемах лесных страт (далее - АКС). На АКС также картографически отображаются: границы кварталов, генерализованных лесотаксационных выделов, относящихся к одинаковым лесным стратам на территории объекта работ, гидрографическая и дорожная сеть.

АКС изготавливаются на объект работ в масштабе 1:100 000. В отдельных случаях допускается изготовление АКС по участковым лесничествам или по их частям в указанном масштабе.

На основе созданных генерализованных векторных слоев вычисляются площади лесных страт (как сумма площадей генерализованных лесотаксационных выделов, отнесенных к единой страте), которые в табличном виде, а также в контурном и тоновом изображении отображаются на АКС. Отображаемые лесные страты окрашиваются по единой шкале окраски АКС. На АКС указываются объект работ, категория земель по Лесному кодексу Российской Федерации, масштаб, общая площадь объекта работ, год выполнения работ ГИЛ. Кроме того, на АКС отображаются: границы (административные, лесничеств и участковых лесничеств, лесных кварталов, границ отображаемых лесных страт), дороги и другие линейные объекты, гидрографическая сеть, номера и площади лесных кварталов, номера отображаемых лесных страт по атрибутивной информации к генерализованным векторным слоям, номера страт по Единой схеме стратификации лесов Российской Федерации и другие характеристики. Нумерация отображаемых лесных страт в пределах лесного квартала производится с северо-запада на юго-восток, номера отображаемых лесных страт приводятся в числителе, а в знаменателе указывается номер лесной страты.

### **2.1.8 Статистическое размещение ППП на актуализированной цифровой основе**

Для размещения ППП используются актуализированные векторные слои, дополненные информацией о лесных стратах. ППП размещаются на территории объекта работ в соответствующих стратах случайным образом.

При проведении работ по ГИЛ территория объекта работ может разделяться на доступную и труднодоступную части.

При доле площади объекта работ, отнесенной к труднодоступной территории по экономическим факторам, более 25% используется кластерный способ закладки ППП. Кластерный способ закладки ППП представляет собой двухступенчатую статистическую случайную выборку. На первой ступени

происходит размещение кластеров по территории объекта работ. На второй ступени - распределение ППП в пределах кластеров.

### 2.1.9 Закладка ППП и проведение на них исследований и измерений

Перед началом полевого сезона проводятся коллективные тренировки исполнителей работ на предварительно заложенном тренировочном полигоне, на коллективные тренировки приглашаются представители департаментов лесного хозяйства по федеральным округам. Каждый исполнитель выполняет соответствующие измерения не менее чем на 5 ППП, в том числе на одной контрольной. Результаты тренировки оформляются соответствующим актом.

Перед закладкой ППП производится таксация лесотаксационного выдела глазомерным способом в соответствии с Лесоустроительной инструкцией. Таксация лесотаксационного выдела проводится с целью определения соответствия проектной и фактической страт, с составлением акта натурного обследования лесотаксационного выдела.

При закладке ППП выполняются следующие работы: нахождение центра ППП и точек привязки на местности; фиксация центра ППП; измерение на ППП требуемых показателей; контроль полноты собранных данных полевых измерений. ППП закладывается в точке с проектными координатами центра ППП. В целях оптимизации объема выборки деревьев различного диаметра для измерений таксационных показателей ППП представляет собой круговую пробную площадь постоянного радиуса ( $R = 12.62$  м) с тремя концентрическими инвентаризационными кругами.

Таблица 2 – Параметры концентрических инвентаризационных кругов

Радиус, м	Площадь, м <sup>2</sup>	Диаметры на высоте груди у деревьев, которые измеряются на отдельных инвентаризационных кругах
12,62	500,00	Деревья диаметром на высоте груди 20 см и более**, валеждиаметром 6 см и более, пни диаметром 12 см и более.
5,64	100,00	Деревья диаметром на высоте груди 12,0 см и более**.
2,82	25,00	Деревья диаметром от 6 см

*\*\* для кругов радиусом 12,62 м и 5,64 м предельные значения диаметров устанавливаются единые по объектам работ с учетом специфики строения насаждений и их возрастной структуры.*

В горных условиях полоса для изучения живого напочвенного покрова располагается поперек склона.

Для нахождения центра ППП, как правило, за пределами ППП выбирается не менее двух хорошо заметных привязок, которые описываются текстом и отмечаются краской, определяются координаты привязок относительно центра ППП.

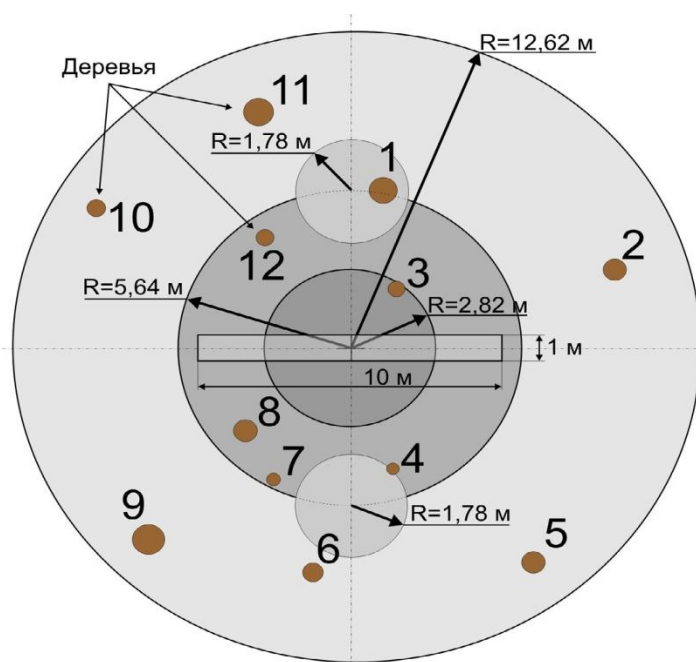


Рисунок 2 – Схема пробной площади

В обязательном порядке производится фотофиксация центра ППП и точек привязок. Центр ППП фотографируется на расстоянии 2 - 8 м с южной стороны. Фотофиксация привязок проводится с южной стороны, при этом привязка должна быть видна полностью. Далее производятся четыре фотофиксации ППП из центра по сторонам света (С, В, Ю, З) так, чтобы были видны номера деревьев. Минимальное разрешение фотографий - 10 Мп. Кроме того, проводится фотографирование исполнителя работ на фоне ППП с идентификацией ее номера.

По завершении работ на ППП в обязательном порядке проверяются комплектность и полнота измеренных показателей. Все обнаруженные недостатки (отсутствующие данные, ошибки) устраняются до ухода с места закладки ППП. Работы по обследованию лесотаксационного выдела, закладке ППП и измерениям на них проводятся в вегетационный период.

По результатам измерений на ППП формируется полевой проект ГИЛ, который включает следующие показатели, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели, которые формируются по результатам измерений

<b>Типы объектов измерений</b>	<b>Описание</b>
адресная часть места закладки ППП	субъект Российской Федерации, наименование объекта работ, участкового лесничества, урочища, лесной дачи, технического участка (при наличии), лесного квартала, лесотаксационного выдела
древостой	количество, породный состав, общий и средний запас, средние таксационные показатели, структура, повреждения и их типы, запасы углерода и другие
живой напочвенный покров и почва	лекарственные растения, ягодные растения, растения, используемые в качестве пищевых ресурсов, тип, механический состав и влажность почвы, тип и степень эрозии почвы и другие
подрост	наличие, количество, порода, благонадежность, класс высоты и другие
подлесок	наличие, количество, порода, класс высоты и другие
биоразнообразие	Описание видового богатства
отмершая древесина	сухостой, валеж и другие

После выполнения работ по закладке ППП на основе актов натурного обследования лесотаксационных выделов при несовпадении плановой и фактической страты производится корректировка актуализированных и генерализованных векторных слоев и АКС.

### **2.1.10 Проведение контрольных проверок качества полевых измерений на ППП**

В ходе выполнения работ по ГИЛ проводится внешний и внутренний контроль качества полевых измерений на ППП.

С целью обеспечения внешнего контроля, осуществляемого Федеральным агентством лесного хозяйства и его территориальными органами, проверке качества закладки ППП и измерений на них подлежит не менее 5% заложенных в текущем году ППП.

Полевые проверки качества полевых измерений на ППП при внешнем и внутреннем контроле могут проводиться совместно.

Контрольные проверки выполняются в присутствии исполнителя работ. Оценка качества проведенных полевых измерений на ППП состоит из двух уровней.

На первом уровне осуществляется оценка показателей (атрибутов) принципиальной важности. На втором уровне производится оценка атрибутов, которые не относятся к атрибутам принципиальной важности. Оценке подлежат атрибуты (наборы атрибутов), для которых определены границы допустимого отклонения. Если отклонения в измерениях выходят за границы допустимого, то по шкале качества данному атрибуту присваиваются баллы (от 0,5 до 3 баллов в зависимости от важности атрибута). Если на ППП набирается 15 баллов и более, то измерения на ППП признаются неудовлетворительными.

По результатам проверки составляется акт проверки, в котором дается оценка выполненных исполнителем работ измерений на ППП с приложением результатов измерений. В случае получения исполнителем работ неудовлетворительной оценки производится перезакладка ППП и проведение на ней повторных исследований и измерений с последующей повторной контрольной проверкой работы исполнителя.

#### **2.1.11 Определение количественных и качественных характеристик лесов в результате комплексной обработки данных стратификации и ППП**

В процессе комплексной обработки результатов стратификации лесов и материалов полевых работ, в том числе паспортов ППП, производится их анализ, систематизация и статистическая обработка.

#### **2.1.12 Анализ и обобщение результатов, подготовка ежегодных отчетов**

По результатам обработки полученных материалов подготавливаются отчеты с разделением на лесные районы по субъектам Российской Федерации в разрезе объектов работ с приложением АКС, паспортов ППП и иных материалов. Федеральное агентство лесного хозяйства направляет отчет в электронном виде

в заинтересованные органы государственной власти Российской Федерации, органы государственной власти субъектов Российской Федерации.

При выполнении работ на части территории лесного района получаемая информация о количественных и качественных характеристиках лесов является предварительной.

## 2.2 Расчетная часть

Для выполнения работы необходимо использовать исходные данные, которые были определены в натуре на пробных площадках, в количестве 10 штук, общей площадью 0,5 га – страта «Светлохвойные спелые и перестойные среднепроизводительные».

Затем построен график по данным высоты и диаметра, для нахождения значений высоты всех деревьев в страте была построена логарифмическая линия тренда. Таким образом, получено значение высоты, соответствующее каждому значению диаметра для каждого дерева в каждой из 10 пробных площадей.

Для облегчения работы на пробной площади, при статистической оценке необходим оптимальный размер выборки деревьев разного диаметра. В работе использован принцип концентрических инвентаризационных кругов (рисунок 2), при этом на малом круге учитываются деревья маленького диаметра, но потом, для получения значения количества стволов на всей площади, необходимо число деревьев умножить на коэффициент, при этом, чем больше радиус круга и диаметр дерева, тем меньше коэффициент (графа 13).

- При  $D_{\text{дерева}}=6...12 \text{ см}$  –  $K=20$ ;
- При  $D_{\text{дерева}}=12..20 \text{ см}$  –  $K=5$ ;
- При  $D_{\text{дерева}}>20 \text{ см}$  –  $K=1$ ;

Объем дерева (*графа 14*) определяется по объекту исследования (Центральный регион), а также в зависимости от породы, диаметра, высоты дерева. Репрезентативный объем (*графа 15*) определяется путем перемножения объема дерева на переводной коэффициент.

Для определения **репрезентативной площади** необходимо определить:

1.  $СПС = (\pi D^2) / 4$ ;
2.  $Репре_{СПС} = СПС \cdot K_{пер}$ ;
3. Доля от СПС =  $Репре_{СПС} / \sum СПС$
4. Репрезентативная площадь = Доля от СПС  $\cdot 0,05$



## 2.2.1 Исходные данные по древостою и расчёт репрезентативной площади

Таблица 4 – Исходные данные по древостою и расчёт репрезентативной площади

№ пробной	Субъект РФ	Лесничество	Категория земель	№ п/п	№ деревьев	Порода	Возраст, лет	Живучесть	Категория технической годности	Высота, м	Диаметр на 1,3 м (мм)	Высота ос. Живой кроны (м)	Высота мах. Диаметр. Кроны (м)	Мах. Ширина кроны (м)	Ярус	Устойчивость	Переводной коэффициент	Значение высоты (Н) в % от высоты (D <sub>1,3</sub> )	Объем, м <sup>3</sup>	Репрезентативный объем, м <sup>3</sup>	S дерева, мм <sup>2</sup>	СПС, м <sup>2</sup>	Репрезентативная СПС, м <sup>2</sup>	Доля от СПС	Репрезентативная площадь, га
1	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615007	1	Сосна обыкновенная	150	Слаборазвитый	Деловое		215				Средний ярус	Устойчивая	1	16.9	0.26	0.26	36286.63	0.036287	0.036287	0.017043	0.000852
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615007	2	Береза бородавчатая	80	Нормально развивающийся	Деловое		204				Верхний ярус	Устойчивая	1	16.4	0.28	0.28	32668.56	0.032669	0.032669	0.015344	0.000767
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615007	3	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое		216				Верхний ярус	Устойчивая	1	16.9	0.26	0.26	36624.96	0.036625	0.036625	0.017202	0.00086
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615007	4	Сосна обыкновенная	150	Слаборазвитый	Деловое	16.6	172	12	13.6	3.1	Верхний ярус	Устойчивая	5	14.8	0.16	0.8	23223.44	0.023223	0.116117	0.054537	0.002727
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615007	5	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое		196				Верхний ярус	Устойчивая	5	16.0	0.26	1.3	30156.56	0.030157	0.150783	0.070818	0.003541
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615007	6	Ель европейская	90	Слаборазвитый	Полуделовое	9	121	3.1	3.3	3.3	Средний ярус	Устойчивая	5	11.5	0.023	0.115	11493.19	0.011493	0.057466	0.02699	0.00135
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615007	7	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое		224				Верхний ярус	Устойчивая	1	17.3	0.26	0.26	39388.16	0.039388	0.039388	0.0185	0.000925
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615007	8	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое	16.4	205	12.3	13.4	4.1	Верхний ярус	Устойчивая	1	16.4	0.26	0.26	32989.63	0.032999	0.032999	0.015494	0.000775
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615007	9	Сосна обыкновенная	150	Очень живучий	Деловое		240				Верхний ярус	Устойчивая	1	17.9	0.4	0.4	45216	0.045216	0.045216	0.021237	0.001062
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615007	10	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое	18.2	215	13.8	14.2	5.5	Верхний ярус	Устойчивая	1	16.9	0.26	0.26	36286.63	0.036287	0.036287	0.017043	0.000852
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615007	11	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое		180				Верхний ярус	Устойчивая	5	15.2	0.16	0.8	25434	0.025434	0.12717	0.059728	0.002986

Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615007	12	Сосна обыкновенная	150	Очень живучий	Деловое		281				Верхний ярус	Устойчивая	1	19.4	0.57	0.57	61984.39	0.061984	0.061984	0.029112	0.001456
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615007	13	Сосна обыкновенная	150	Очень живучий	Деловое		278				Верхний ярус	Устойчивая	1	19.3	0.57	0.57	60667.94	0.060668	0.060668	0.028494	0.001425
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615007	14	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое		244				Верхний ярус	Устойчивая	1	18.1	0.4	0.4	46735.76	0.046736	0.046736	0.02195	0.001098
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615007	15	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое		200				Верхний ярус	Устойчивая	5	16.2	0.26	1.3	31400	0.0314	0.157	0.073738	0.003687
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615007	16	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое	20.2	248	14.1	15.4	4.6	Верхний ярус	Устойчивая	1	18.2	0.4	0.4	48280.64	0.048281	0.048281	0.022676	0.001134
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615007	17	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое		215				Верхний ярус	Устойчивая	1	16.9	0.26	0.26	36286.63	0.036287	0.036287	0.017043	0.000852
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615007	18	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое		211				Верхний ярус	Устойчивая	1	16.7	0.26	0.26	34948.99	0.034949	0.034949	0.016415	0.000821
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615007	19	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое		228				Верхний ярус	Устойчивая	1	17.4	0.26	0.26	40807.44	0.040807	0.040807	0.019166	0.000958
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615007	20	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое		213				Верхний ярус	Устойчивая	1	16.8	0.26	0.26	35614.67	0.035615	0.035615	0.016727	0.000836
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615007	21	Сосна обыкновенная	150	Не оценивалась (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	214				Не оценивалось (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	1	16.8	0.26	0.26	35949.86	0.03595	0.03595	0.016885	0.000844	
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615007	22	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое		223				Верхний ярус	Устойчивая	1	17.2	0.26	0.26	39037.27	0.039037	0.039037	0.018335	0.000917
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615007	23	Сосна обыкновенная	150	Очень живучий	Деловое		228				Верхний ярус	Устойчивая	1	17.4	0.26	0.26	40807.44	0.040807	0.040807	0.019166	0.000958
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615007	24	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое		235				Верхний ярус	Устойчивая	1	17.7	0.4	0.4	43351.63	0.043352	0.043352	0.020361	0.001018
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615007	25	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое		256				Верхний ярус	Устойчивая	1	18.5	0.4	0.4	51445.76	0.051446	0.051446	0.024163	0.001208
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615007	26	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое		220				Верхний ярус	Устойчивая	1	17.1	0.26	0.26	37994	0.037994	0.037994	0.017845	0.000892



	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615013	8	Сосна обыкновенная	170	Нормально развивающийся	Полуделовое		231				Верхний ярус	Устойчивая	1	17.6	0.4	0.4	41888.39	0.041888	0.041888	0.027883	0.001394
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615013	9	Сосна обыкновенная	210	Нормально развивающийся	Полуделовое		260				Верхний ярус	Устойчивая	1	18.7	0.4	0.4	53066	0.053066	0.053066	0.035324	0.001766
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615013	10	Сосна обыкновенная	230	Нормально развивающийся	Деловое		386				Верхний ярус	Устойчивая	1	22.4	2.1	2.1	116961.9	0.116962	0.116962	0.077857	0.003893
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615013	11	Сосна обыкновенная	210	Не оценивалась (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	2.4	309				Не оценивалось (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	1	20.3	0.76	0.76	74952.59	0.074953	0.074953	0.049893	0.002495
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615013	12	Сосна обыкновенная	210	Нормально развивающийся	Деловое	17.3	292	11.5	12.3	5	Верхний ярус	Устойчивая	1	19.7	0.57	0.57	66932.24	0.066932	0.066932	0.044554	0.002228
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615013	13	Сосна обыкновенная	210	Нормально развивающийся	Не оценивалось (сухостой)	14.6	319				Не оценивалось (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	1	20.6	0.76	0.76	79882.39	0.079882	0.079882	0.053175	0.002659
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615013	14	Сосна обыкновенная	210	Нормально развивающийся	Полуделовое	23.1	347	15.1	17.1	4.5	Верхний ярус	Устойчивая	1	21.4	2.05	2.05	94521.07	0.094521	0.094521	0.062919	0.003146
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615013	15	Сосна обыкновенная	210	Нормально развивающийся	Деловое	20.3	385	13.5	15	4.1	Верхний ярус	Устойчивая	1	22.3	2.1	2.1	116356.6	0.116357	0.116357	0.077454	0.003873
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615013	16	Сосна обыкновенная	170	Не оценивалась (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	2.9	224				Не оценивалось (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	1	17.3	0.26	0.26	39388.16	0.039388	0.039388	0.026219	0.001311
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615013	17	Сосна обыкновенная	210	Нормально развивающийся	Полуделовое		302				Верхний ярус	Устойчивая	1	20.1	0.76	0.76	71595.14	0.071595	0.071595	0.047658	0.002383
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615013	18	Сосна обыкновенная	210	Нормально развивающийся	Полуделовое		326				Верхний ярус	Устойчивая	1	20.8	0.76	0.76	83426.66	0.083427	0.083427	0.055534	0.002777
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615013	19	Сосна обыкновенная	210	Не оценивалась (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	2.1	390				Не оценивалось (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	1	22.5	2.1	2.1	119398.5	0.119399	0.119399	0.079479	0.003974
																		20.06	20.06	1502269	1.502269	1.502269	1	0.05	
3	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615016	1	Сосна обыкновенная	190	Нормально развивающийся	Деловое	15.8	247	10.6	12.1	4.7	Верхний ярус	Устойчивая	1	18.2	0.4	0.4	47892.07	0.047892	0.047892	0.027453	0.001373

Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615016	2	Сосна обыкновенная	190	Нормально развивающийся	Полуделовое	16	238	11.2	12.6	4.4	Верхний ярус	Устойчивая	1	17.8	0.4	0.4	44465.54	0.044466	0.044466	0.025489	0.001274
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615016	3	Ель европейская	210	Нормально развивающийся	Полуделовое	15.7	223	4	4.6	3.2	Верхний ярус	Устойчивая	1	17.2	0.26	0.26	39037.27	0.039037	0.039037	0.022377	0.001119
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615016	4	Сосна обыкновенная	190	Нормально развивающийся	Деловое		310				Верхний ярус	Устойчивая	1	20.3	0.76	0.76	75438.5	0.075439	0.075439	0.043243	0.002162
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615016	5	Сосна обыкновенная	190	Нормально развивающийся	Деловое		255				Верхний ярус	Устойчивая	1	18.5	0.4	0.4	51044.63	0.051045	0.051045	0.02926	0.001463
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615016	6	Сосна обыкновенная	230	Нормально развивающийся	Полуделовое	17.5	348	10.7	12.5	6.9	Верхний ярус	Устойчивая	1	21.4	2.05	2.05	95066.64	0.095067	0.095067	0.054494	0.002725
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615016	7	Сосна обыкновенная	190	Нормально развивающийся	Деловое		240				Верхний ярус	Устойчивая	1	17.9	0.4	0.4	45216	0.045216	0.045216	0.025919	0.001296
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615016	8	Сосна обыкновенная	190	Нормально развивающийся	Деловое		240				Верхний ярус	Устойчивая	1	17.9	0.4	0.4	45216	0.045216	0.045216	0.025919	0.001296
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615016	9	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Не оценивалось (сухостой)	142					Не оценивалось (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	5	13.0	0.08	0.4	15828.74	0.015829	0.079144	0.045367	0.002268
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615016	10	Сосна обыкновенная	210	Не оценивалось (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	330					Не оценивалось (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	1	20.9	0.76	0.76	85486.5	0.085487	0.085487	0.049003	0.00245
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615016	11	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое		209				Верхний ярус	Устойчивая	1	16.6	0.26	0.26	34289.59	0.03429	0.03429	0.019656	0.000983
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615016	12	Сосна обыкновенная	210	Не оценивалось (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	242					Не оценивалось (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	1	18.0	0.4	0.4	45972.74	0.045973	0.045973	0.026353	0.001318
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615016	13	Сосна обыкновенная	190	Нормально развивающийся	Деловое		255				Верхний ярус	Устойчивая	1	18.5	0.4	0.4	51044.63	0.051045	0.051045	0.02926	0.001463
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615016	14	Сосна обыкновенная	190	Не оценивалось (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	259					Не оценивалось (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	1	18.6	0.4	0.4	52658.59	0.052659	0.052659	0.030185	0.001509
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615016	15	Сосна обыкновенная	190	Нормально развивающийся	Деловое		230				Верхний ярус	Устойчивая	1	17.5	0.4	0.4	41526.5	0.041527	0.041527	0.023804	0.00119

	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615016	16	Ель европейская	210	Нормально развивающийся	Деловое			222				Не оценивалось (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	1	17.2	0.26	0.26	38687.94	0.038688	0.038688	0.022177	0.001109
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615016	17	Сосна обыкновенная	170	Нормально развивающийся	Деловое			180				Верхний ярус	Устойчивая	5	15.2	0.16	0.8	25434	0.025434	0.12717	0.072896	0.003645
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615016	18	Сосна обыкновенная	190	Не оценивалось (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	255					Не оценивалось (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	1	18.5	0.4	0.4	51044.63	0.051045	0.051045	0.02926	0.001463	
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615016	19	Сосна обыкновенная	150	Не оценивалось (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	203					Не оценивалось (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	1	16.3	0.26	0.26	32349.07	0.032349	0.032349	0.018543	0.000927	
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615016	20	Сосна обыкновенная	190	Нормально развивающийся	Деловое	14.1	260	10	11.1	5	Верхний ярус	Устойчивая	1	18.7	0.4	0.4	53066	0.053066	0.053066	0.030419	0.001521	
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615016	21	Сосна обыкновенная	190	Нормально развивающийся	Деловое	16.4	270	11.5	12.7	5.4	Верхний ярус	Устойчивая	1	19.0	0.57	0.57	57226.5	0.057227	0.057227	0.032803	0.00164	
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615016	22	Сосна обыкновенная	170	Нормально развивающийся	Деловое		242				Верхний ярус	Устойчивая	1	18.0	0.4	0.4	45972.74	0.045973	0.045973	0.026353	0.001318	
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615016	23	Сосна обыкновенная	230	Нормально развивающийся	Деловое		376				Верхний ярус	Устойчивая	1	22.1	2.05	2.05	11098.02	0.11098	0.11098	0.063616	0.003181	
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615016	24	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое		209				Верхний ярус	Устойчивая	1	16.6	0.26	0.26	34289.59	0.03429	0.03429	0.019656	0.000983	
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615016	25	Сосна обыкновенная	190	Нормально развивающийся	Деловое		322				Верхний ярус	Устойчивая	1	20.7	0.76	0.76	81391.94	0.081392	0.081392	0.046656	0.002333	
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615016	26	Сосна обыкновенная	170	Нормально развивающийся	Полуделовое	15.1	194	10.4	10.5	4.2	Верхний ярус	Устойчивая	5	15.9	0.26	1.3	29544.26	0.029544	0.147721	0.084677	0.004234	
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615016	27	Ель европейская	210	Нормально развивающийся	Деловое		288				Верхний ярус	Устойчивая	1	19.6	0.62	0.62	65111.04	0.065111	0.065111	0.037323	0.001866	
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615016	28	Сосна обыкновенная	190	Нормально развивающийся	Деловое		290				Верхний ярус	Устойчивая	1	19.7	0.57	0.57	66018.5	0.066019	0.066019	0.037843	0.001892	
																			14.74	16.74	14613.00	1.4613	1.744528	1	0.05	
4	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615017	1	Сосна обыкновенная	130	Нормально развивающийся	Деловое		229				Верхний ярус	Устойчивая	1	17.5	0.26	0.26	41166.19	0.041166	0.041166	0.023709	0.001185	

Карелия						развивающийся																		
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615017	2	Сосна обыкновенная	110	Слаборазвитый	Деловое		130				Средний ярус	Устойчивая	5	12.2	0.08	0.4	13266.5	0.013267	0.066333	0.038204	0.00191
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615017	3	Сосна обыкновенная	130	Нормально развивающийся	Деловое	22.2	211	12.6	15.4	5	Верхний ярус	Устойчивая	1	16.7	0.26	0.26	34948.99	0.034949	0.034949	0.020129	0.001006
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615017	4	Сосна обыкновенная	130	Нормально развивающийся	Деловое		237				Верхний ярус	Устойчивая	1	17.8	0.4	0.4	44092.67	0.044093	0.044093	0.025395	0.00127
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615017	5	Сосна обыкновенная	130	Нормально развивающийся	Деловое	23.7	252	12.9	14.8	4.5	Верхний ярус	Устойчивая	1	18.4	0.4	0.4	49850.64	0.049851	0.049851	0.028711	0.001436
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615017	6	Сосна обыкновенная	130	Нормально развивающийся	Деловое	20.5	232	11.4	12.7	6.3	Верхний ярус	Устойчивая	1	17.6	0.4	0.4	42251.84	0.042252	0.042252	0.024335	0.001217
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615017	7	Сосна обыкновенная	130	Нормально развивающийся	Деловое		215				Верхний ярус	Устойчивая	1	16.9	0.26	0.26	36286.63	0.036287	0.036287	0.020899	0.001045
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615017	8	Сосна обыкновенная	170	Нормально развивающийся	Полуделовое	23.1	347	12.2	14.4	6	Верхний ярус	Устойчивая	1	21.4	2.05	2.05	94521.07	0.094521	0.094521	0.054439	0.002722
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615017	9	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое		225				Верхний ярус	Устойчивая	1	17.3	0.26	0.26	39740.63	0.039741	0.039741	0.022888	0.001144
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615017	10	Сосна обыкновенная	130	Нормально развивающийся	Деловое		201				Верхний ярус	Устойчивая	1	16.3	0.26	0.26	31714.79	0.031715	0.031715	0.018266	0.000913
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615017	11	Сосна обыкновенная	130	Очень живучий	Деловое		270				Верхний ярус	Устойчивая	1	19.0	0.57	0.57	57226.5	0.057227	0.057227	0.032959	0.001648
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615017	12	Сосна обыкновенная	170	Нормально развивающийся	Полуделовое		260				Верхний ярус	Устойчивая	1	18.7	0.4	0.4	53066	0.053066	0.053066	0.030563	0.001528
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615017	13	Сосна обыкновенная	170	Нормально развивающийся	Полуделовое		293				Верхний ярус	Устойчивая	1	19.8	0.57	0.57	67391.47	0.067391	0.067391	0.038814	0.001941
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615017	14	Сосна обыкновенная	130	Нормально развивающийся	Деловое		246				Верхний ярус	Устойчивая	1	18.1	0.4	0.4	47505.06	0.047505	0.047505	0.02736	0.001368
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615017	15	Сосна обыкновенная	170	Нормально развивающийся	Полуделовое		429				Верхний ярус	Устойчивая	1	23.4	2.1	2.1	14447.22	0.144472	0.144472	0.083208	0.00416

	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615017	16	Сосна обыкновенная	170	Нормально развивающийся	Деловое			317				Верхний ярус	Устойчивая	1	20.5	0.76	0.76	78883.87	0.078884	0.078884	0.045433	0.002272
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615017	17	Сосна обыкновенная	150	Очень живучий	Деловое			270				Верхний ярус	Устойчивая	1	19.0	0.57	0.57	57226.5	0.057227	0.057227	0.032959	0.001648
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615017	18	Сосна обыкновенная	150	Очень живучий	Деловое			276				Верхний ярус	Устойчивая	1	19.2	0.57	0.57	59798.16	0.059798	0.059798	0.034441	0.001722
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615017	19	Сосна обыкновенная	130	Нормально развивающийся	Деловое			196				Верхний ярус	Устойчивая	5	16.0	0.26	1.3	30156.56	0.030157	0.150783	0.086843	0.004342
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615017	20	Сосна обыкновенная	130	Нормально развивающийся	Деловое			167				Верхний ярус	Устойчивая	5	14.5	0.16	0.8	21892.87	0.021893	0.109464	0.063046	0.003152
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615017	21	Сосна обыкновенная	130	Очень живучий	Деловое	22.1		274	12.8	14.8	6.3	Верхний ярус	Устойчивая	1	19.2	0.57	0.57	58934.66	0.058935	0.058935	0.033943	0.001697
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615017	22	Сосна обыкновенная	130	Очень живучий	Деловое			305				Верхний ярус	Устойчивая	1	20.2	0.76	0.76	73024.63	0.073025	0.073025	0.042058	0.002103
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615017	23	Сосна обыкновенная	130	Очень живучий	Деловое			271				Верхний ярус	Устойчивая	1	19.1	0.57	0.57	57651.19	0.057651	0.057651	0.033204	0.00166
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615017	24	Сосна обыкновенная	170	Нормально развивающийся	Деловое			380				Верхний ярус	Устойчивая	1	22.2	2.05	2.05	113354	0.113354	0.113354	0.065286	0.003264
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615017	25	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое			240				Верхний ярус	Устойчивая	1	17.9	0.4	0.4	45216	0.045216	0.045216	0.026042	0.001302
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615017	26	Сосна обыкновенная	130	Нормально развивающийся	Деловое			236				Верхний ярус	Устойчивая	1	17.8	0.4	0.4	43721.36	0.043721	0.043721	0.025181	0.001259
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615017	27	Сосна обыкновенная	130	Нормально развивающийся	Деловое			219				Верхний ярус	Устойчивая	1	17.1	0.26	0.26	37649.39	0.037649	0.037649	0.021684	0.001084
																			16	18	14750.10	1.47501	1.736274	1	0.05	
5	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615020	1	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Полуделовое			202				Верхний ярус	Устойчивая	1	16.3	0.26	0.26	32031.14	0.032031	0.032031	0.027625	0.001381
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615020	2	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое			338				Верхний ярус	Устойчивая	1	21.1	0.76	0.76	89681.54	0.089682	0.089682	0.077346	0.003867



Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615020	3	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое		171				Верхний ярус	Устойчивая	5	14.7	0.16	0.8	22954.19	0.022954	0.114771	0.098984	0.004949
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615020	4	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое		245				Верхний ярус	Устойчивая	1	18.1	0.4	0.4	47119.63	0.04712	0.04712	0.040638	0.002032
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615020	5	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое		253				Верхний ярус	Устойчивая	1	18.4	0.4	0.4	50247.07	0.050247	0.050247	0.043336	0.002167
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615020	6	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое	20.7	232	11.5	13.1	2.3	Верхний ярус	Устойчивая	1	17.6	0.4	0.4	42251.84	0.042252	0.042252	0.03644	0.001822
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615020	7	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое	22.2	253	12.1	13.8	2.2	Верхний ярус	Устойчивая	1	18.4	0.4	0.4	50247.07	0.050247	0.050247	0.043336	0.002167
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615020	8	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое		232				Верхний ярус	Устойчивая	1	17.6	0.4	0.4	42251.84	0.042252	0.042252	0.03644	0.001822
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615020	9	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое		233				Верхний ярус	Устойчивая	1	17.6	0.4	0.4	42616.87	0.042617	0.042617	0.036755	0.001838
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615020	10	Сосна обыкновенная	150	Не оценивалась (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	247					Не оценивалась (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	1	18.2	0.4	0.4	47892.07	0.047892	0.047892	0.041304	0.002065
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615020	11	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое		278				Верхний ярус	Устойчивая	1	19.3	0.57	0.57	60667.94	0.060668	0.060668	0.052323	0.002616
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615020	12	Сосна обыкновенная	150	Не оценивалась (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	276					Не оценивалась (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	1	19.2	0.57	0.57	59798.16	0.059798	0.059798	0.051573	0.002579
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615020	13	Сосна обыкновенная	150	Очень живучий	Деловое	21.3	295	11.8	14.1	3.7	Верхний ярус	Устойчивая	1	19.8	0.57	0.57	68314.63	0.068315	0.068315	0.058918	0.002946
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615020	14	Сосна обыкновенная	150	Очень живучий	Деловое	20.6	276	11.1	14.3	2.8	Верхний ярус	Устойчивая	1	19.2	0.57	0.57	59798.16	0.059798	0.059798	0.051573	0.002579
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615020	15	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое		262				Верхний ярус	Устойчивая	1	18.7	0.4	0.4	53885.54	0.053886	0.053886	0.046474	0.002324
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615020	16	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Полуделовое	15	206	8.1	10.6	2.9	Верхний ярус	Устойчивая	1	16.5	0.26	0.26	33312.26	0.033312	0.033312	0.02873	0.001437

	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615020	17	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое			278				Верхний ярус	Устойчивая	1	19.3	0.57	0.57	60667.94	0.060668	0.060668	0.052323	0.002616
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615020	18	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое			216				Верхний ярус	Устойчивая	1	16.9	0.26	0.26	36624.96	0.036625	0.036625	0.031587	0.001579
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615020	19	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое			213				Верхний ярус	Устойчивая	1	16.8	0.26	0.26	35614.67	0.035615	0.035615	0.030716	0.001536
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615020	20	Сосна обыкновенная	150	Очень живучий	Деловое			308				Верхний ярус	Устойчивая	1	20.2	0.76	0.76	74468.24	0.074468	0.074468	0.064225	0.003211
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615020	21	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое			270				Верхний ярус	Устойчивая	1	19.0	0.57	0.57	57226.5	0.057227	0.057227	0.049355	0.002468
																				9.34	9.98	10676.72	1.067672	1.159489	1	0.05
6	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615025	1	Сосна обыкновенная	190	Нормально развивающийся	Деловое	17.8	300	8.8	11.5	7.2	Верхний ярус	Устойчивая	1	20.0	0.57	0.57	70650	0.07065	0.07065	0.078158	0.003908	
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615025	2	Сосна обыкновенная	130	Очень живучий	Деловое		268				Верхний ярус	Устойчивая	1	18.9	0.4	0.4	56381.84	0.056382	0.056382	0.062373	0.003119	
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615025	3	Сосна обыкновенная	190	Нормально развивающийся	Полуделовое		276				Верхний ярус	Устойчивая	1	19.2	0.57	0.57	59798.16	0.059798	0.059798	0.066153	0.003308	
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615025	4	Сосна обыкновенная	250	Нормально развивающийся	Дровянное	21.4	473	12.3	12.6	8.3	Верхний ярус	Устойчивая	1	24.3	2.15	2.15	17562.73	0.175627	0.175627	0.194291	0.009715	
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615025	5	Сосна обыкновенная	250	Не оценивалась (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	464					Не оценивалось (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	1	24.1	2.15	2.15	16900.74	0.169007	0.169007	0.186967	0.009348	
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615025	6	Сосна обыкновенная	190	Нормально развивающийся	Полуделовое		338				Верхний ярус	Устойчивая	1	21.1	0.76	0.76	89681.54	0.089682	0.089682	0.099212	0.004961	
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615025	7	Сосна обыкновенная	190	Нормально развивающийся	Полуделовое	19	269	10.3	11	4.4	Верхний ярус	Устойчивая	1	19.0	0.4	0.4	56803.39	0.056803	0.056803	0.06284	0.003142	
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615025	8	Сосна обыкновенная	190	Нормально развивающийся	Деловое		223				Верхний ярус	Устойчивая	1	17.2	0.26	0.26	39037.27	0.039037	0.039037	0.043186	0.002159	
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615025	9	Сосна обыкновенная	170	Нормально развивающийся	Деловое		230				Верхний ярус	Устойчивая	1	17.5	0.4	0.4	41526.5	0.041527	0.041527	0.045939	0.002297	

	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615025	10	Сосна обыкновенная	190	Нормально развивающийся	Деловое	20.3	244	11.2	11.9	3.8	Верхний ярус	Устойчивая	1	18.1	0.4	0.4	46735.76	0.046736	0.046736	0.051702	0.002585
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615025	11	Сосна обыкновенная	170	Нормально развивающийся	Полуделовое	18.2	261	14.2	15.2	6.4	Верхний ярус	Устойчивая	1	18.7	0.4	0.4	53474.99	0.053475	0.053475	0.059158	0.002958
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615025	12	Сосна обыкновенная	170	Не оценивалась (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	240				Не оценивалось (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	1	17.9	0.4	0.4	45216	0.045216	0.045216	0.050021	0.002501	
																		8.86	8.86	90394.01	0.90394	0.90394	1	0.05	
7	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615027	1	Сосна обыкновенная	150	Очень живучий	Деловое		399				Верхний ярус	Устойчивая	1	22.7	2.1	2.1	12497.28	0.124973	0.124973	0.062545	0.003127
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615027	2	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое	26.2	361	16	17.6	4.3	Верхний ярус	Устойчивая	1	21.7	2.05	2.05	10230.2	0.102302	0.102302	0.051199	0.00256
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615027	3	Ель европейская	150	Нормально развивающийся	Деловое	18.2	211	4.1	4.9	3.1	Верхний ярус	Устойчивая	1	16.7	0.26	0.26	34948.99	0.034949	0.034949	0.017491	0.000875
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615027	4	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое		263				Верхний ярус	Устойчивая	1	18.8	0.4	0.4	54297.67	0.054298	0.054298	0.027174	0.001359
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615027	5	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое	22.1	391	13.5	16.9	6	Верхний ярус	Устойчивая	1	22.5	2.1	2.1	12001.6	0.120012	0.120012	0.060062	0.003003
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615027	6	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое		337				Верхний ярус	Устойчивая	1	21.1	0.76	0.76	89151.67	0.089152	0.089152	0.044618	0.002231
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615027	7	Ель европейская	150	Нормально развивающийся	Деловое		225				Средний ярус	Устойчивая	1	17.3	0.26	0.26	39740.63	0.039741	0.039741	0.019889	0.000994
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615027	8	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое	20.5	252	12	14.3	3.5	Верхний ярус	Устойчивая	1	18.4	0.4	0.4	49850.64	0.049851	0.049851	0.024949	0.001247
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615027	9	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое		232				Верхний ярус	Устойчивая	1	17.6	0.4	0.4	42251.84	0.042252	0.042252	0.021146	0.001057
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615027	10	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое		295				Верхний ярус	Устойчивая	1	19.8	0.57	0.57	68314.63	0.068315	0.068315	0.03419	0.001709
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615027	11	Ель европейская	150	Слаборазвитый	Деловое		228				Средний ярус	Устойчивая	1	17.4	0.26	0.26	40807.44	0.040807	0.040807	0.020423	0.001021

Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615027	12	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое			236				Верхний ярус	Устойчивая	1	17.8	0.4	0.4	43721.36	0.043721	0.043721	0.021881	0.001094
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615027	13	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое			307				Верхний ярус	Устойчивая	1	20.2	0.76	0.76	73985.47	0.073985	0.073985	0.037028	0.001851
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615027	14	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое	21.5	330	12.3	14.7	6.3	Верхний ярус	Устойчивая	1	20.9	0.76	0.76	85486.5	0.085487	0.085487	0.042784	0.002139	
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615027	15	Ель европейская	100	Нормально развивающийся	Деловое			221				Средний ярус	Устойчивая	1	17.1	0.26	0.26	38340.19	0.03834	0.03834	0.019188	0.000959
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615027	16	Ель европейская	100	Нормально развивающийся	Деловое			185				Средний ярус	Устойчивая	5	15.5	0.15	0.75	26866.63	0.026867	0.134333	0.06723	0.003361
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615027	17	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое			312				Верхний ярус	Устойчивая	1	20.4	0.76	0.76	76415.04	0.076415	0.076415	0.038244	0.001912
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615027	18	Ель европейская	110	Слаборазвитый	Деловое			207				Средний ярус	Устойчивая	1	16.5	0.26	0.26	33636.47	0.033636	0.033636	0.016834	0.000842
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615027	19	Ель европейская	150	Нормально развивающийся	Деловое			238				Верхний ярус	Устойчивая	1	17.8	18.4	18.4	44465.54	0.044466	0.044466	0.022254	0.001113
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615027	20	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое			291				Верхний ярус	Устойчивая	1	19.7	0.57	0.57	66474.59	0.066475	0.066475	0.033269	0.001663
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615027	21	Сосна обыкновенная	150	Очень живучий	Деловое			320				Верхний ярус	Устойчивая	1	20.6	0.76	0.76	80384	0.080384	0.080384	0.04023	0.002011
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615027	22	Береза бородавчатая	60	Не оценивалась (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	1.4	125					Не оценивалось (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	5	11.8	0.083	0.415	12265.63	0.012266	0.061328	0.030693	0.001535
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615027	23	Сосна обыкновенная	150	Очень живучий	Деловое	24.8	306	14	16.3	5	Верхний ярус	Устойчивая	1	20.2	0.76	0.76	73504.26	0.073504	0.073504	0.036787	0.001839	
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615027	24	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Деловое	21.6	210	16.4	17.8	3.3	Верхний ярус	Устойчивая	1	16.7	0.26	0.26	34618.5	0.034619	0.034619	0.017326	0.000866	
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615027	25	Сосна обыкновенная	150	Очень живучий	Деловое			343				Верхний ярус	Устойчивая	1	21.3	2.05	2.05	92354.47	0.092354	0.092354	0.046221	0.002311
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615027	26	Береза бородавчатая	80	Нормально	Дровянное	23.5	208	14.3	15.4	5.5	Верхний ярус	Устойчивая	1	16.6	0.28	0.28	33962.24	0.033962	0.033962	0.016997	0.00085	



	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615028	12	Сосна обыкновенная	110	Нормально развивающийся	Деловое		162				Верхний ярус	Устойчивая	5	14.2	0.16	0.8	20601.54	0.020602	0.103008	0.071119	0.003556
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615028	13	Сосна обыкновенная	110	Нормально развивающийся	Деловое	17.4	167	9.7	11.2	3.1	Верхний ярус	Устойчивая	5	14.5	0.16	0.8	21892.87	0.021893	0.109464	0.075577	0.003779
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615028	14	Сосна обыкновенная	110	Нормально развивающийся	Деловое		209				Верхний ярус	Устойчивая	1	16.6	0.26	0.26	34289.59	0.03429	0.03429	0.023674	0.001184
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615028	15	Сосна обыкновенная	250	Не оценивалась (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	672					Не оценивалось (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	1	27.6	2.15	354493.4	0.354493	0.24475	0.012238		
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615028	16	Сосна обыкновенная	170	Нормально развивающийся	Деловое		338				Верхний ярус	Устойчивая	1	21.1	0.76	0.76	89681.54	0.089682	0.089682	0.061918	0.003096
																		45.76	47.32	1198026	1.198026	1.448388	1	0.05	
9	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615031	1	Сосна обыкновенная	170	Нормально развивающийся	Деловое		206				Верхний ярус	Устойчивая	1	16.5	0.26	0.26	33312.26	0.033312	0.033312	0.036137	0.001807
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615031	2	Береза бородавчатая	110	Нормально развивающийся	Дровяное		203				Верхний ярус	Устойчивая	1	16.3	0.28	0.28	32349.07	0.032349	0.032349	0.035092	0.001755
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615031	3	Сосна обыкновенная	150	Нормально развивающийся	Полуделовое		206				Верхний ярус	Устойчивая	1	16.5	0.26	0.26	33312.26	0.033312	0.033312	0.036137	0.001807
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615031	4	Сосна обыкновенная	170	Нормально развивающийся	Деловое	15.6	263	9.3	10.1	5.2	Верхний ярус	Устойчивая	1	18.8	0.4	0.4	54297.67	0.054298	0.054298	0.058902	0.002945
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615031	5	Сосна обыкновенная	190	Нормально развивающийся	Деловое	17.3	313	10.7	11.7	6	Верхний ярус	Устойчивая	1	20.4	0.76	0.76	76905.67	0.076906	0.076906	0.083427	0.004171
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615031	6	Сосна обыкновенная	190	Нормально развивающийся	Деловое		253				Верхний ярус	Устойчивая	1	18.4	0.4	0.4	50247.07	0.050247	0.050247	0.054508	0.002725
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615031	7	Сосна обыкновенная	190	Слаборазвитый	Деловое		203				Верхний ярус	Устойчивая	1	16.3	0.26	0.26	32349.07	0.032349	0.032349	0.035092	0.001755
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615031	8	Сосна обыкновенная	190	Не оценивалась (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	4.1	262				Не оценивалось (сухостой)	Не оценивалось (сухостой)	1	18.7	0.4	0.4	53885.54	0.053886	0.053886	0.058455	0.002923
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615031	9	Сосна обыкновенная	190	Нормально развивающийся	Деловое		247				Верхний ярус	Устойчивая	1	18.2	0.4	0.4	47892.07	0.047892	0.047892	0.051953	0.002598

	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615031	10	Сосна обыкновенная	130	Нормально развивающийся	Деловое		218				Верхний ярус	Устойчивая	1	17.0	0.26	0.26	37306.34	0.037306	0.037306	0.04047	0.002023
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615031	11	Сосна обыкновенная	190	Нормально развивающийся	Деловое	16.3	243	10.5	11.3	5.6	Верхний ярус	Устойчивая	1	18.0	0.4	0.4	46353.47	0.046353	0.046353	0.050284	0.002514
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615031	12	Береза бородавчатая	110	Слаборазвитый	Дровянное	12.4	212	4.4	5.8	4.3	Средний ярус	Нисходящая	1	16.8	0.28	0.28	35281.04	0.035281	0.035281	0.038273	0.001914
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615031	13	Сосна обыкновенная	100	Слаборазвитый	Дровянное		124				Средний ярус	Нисходящая	5	11.7	0.08	0.4	12070.16	0.01207	0.060351	0.065468	0.003273
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615031	14	Сосна обыкновенная	150	Слаборазвитый	Деловое	12.4	167	7.4	7.9	4.3	Средний ярус	Устойчивая	5	14.5	0.16	0.8	21892.87	0.021893	0.109464	0.118747	0.005937
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615031	15	Сосна обыкновенная	190	Нормально развивающийся	Полуделовое		265				Верхний ярус	Устойчивая	1	18.8	0.4	0.4	55126.63	0.055127	0.055127	0.059801	0.00299
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615031	16	Сосна обыкновенная	130	Нормально развивающийся	Деловое	11.8	218	4.4	5.5	4.5	Средний ярус	Устойчивая	1	17.0	0.26	0.26	37306.34	0.037306	0.037306	0.04047	0.002023
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615031	17	Сосна обыкновенная	190	Очень живучий	Деловое		335				Верхний ярус	Устойчивая	1	21.0	0.76	0.76	88096.63	0.088097	0.088097	0.095567	0.004778
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615031	18	Береза бородавчатая	90	Нормально развивающийся	Дровянное		220				Верхний ярус	Устойчивая	1	17.1	0.28	0.28	37994	0.037994	0.037994	0.041216	0.002061
																		6.3	7.26	78597.81	0.785978	0.92183	1	0.05	
10	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615032	1	Сосна обыкновенная	101	Нормально развивающийся	Деловое		258				Верхний ярус	Восходящая	1	18.6	0.4	0.4	52252.74	0.052253	0.052253	0.057148	0.002857
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615032	2	Сосна обыкновенная	101	Нормально развивающийся	Деловое	15.5	249	6	7.4	4.8	Верхний ярус	Восходящая	1	18.3	0.4	0.4	48670.79	0.048671	0.048671	0.05323	0.002662
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615032	3	Сосна обыкновенная	40	Слаборазвитый	Дровянное	9.6	80	4.4	5.1	1.8	Нижний ярус	Восходящая	20	7.6	0.029	0.58	5024	0.005024	0.10048	0.109893	0.005495
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615032	4	Ель европейская	101	Нормально развивающийся	Деловое		247				Верхний ярус	Восходящая	1	18.2	18.4	18.4	47892.07	0.047892	0.047892	0.052379	0.002619
	Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615032	5	Ель европейская	45	Слаборазвитый	Дровянное		123				Средний ярус	Восходящая	5	11.7	0.023	0.115	11876.27	0.011876	0.059381	0.064944	0.003247

Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615032	6	Сосна обыкновенная	40	Слаборазвитый	Дровянное	9.3	81	5	6.5	1.7	Нижний ярус	Восходящая	20	7.7	0.029	0.58	5150.385	0.00515	0.103008	0.112658	0.005633
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615032	7	Сосна обыкновенная	70	Нормально развивающийся	Деловое		242				Верхний ярус	Восходящая	1	18.0	0.4	0.4	45972.74	0.045973	0.045973	0.05028	0.002514
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615032	8	Сосна обыкновенная	70	Нормально развивающийся	Деловое	14.6	223	6.5	8.3	3.4	Верхний ярус	Восходящая	1	17.2	0.26	0.26	39037.27	0.039037	0.039037	0.042694	0.002135
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615032	9	Сосна обыкновенная	40	Слаборазвитый	Дровянное		80				Нижний ярус	Восходящая	20	7.6	0.029	0.58	5024	0.005024	0.10048	0.109893	0.005495
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615032	10	Сосна обыкновенная	40	Слаборазвитый	Дровянное		72				Нижний ярус	Восходящая	20	6.6	0.029	0.58	4069.44	0.004069	0.081389	0.089014	0.004451
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615032	11	Ель европейская	101	Нормально развивающийся	Деловое	15.5	222	2.8	4.8	4.1	Верхний ярус	Восходящая	1	17.2	0.26	0.26	38687.94	0.038688	0.038688	0.042312	0.002116
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615032	12	Сосна обыкновенная	140	Нормально развивающийся	Деловое		342				Верхний ярус	Устойчивая	1	21.2	2.05	2.05	91816.74	0.091817	0.091817	0.100419	0.005021
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615032	13	Сосна обыкновенная	120	Нормально развивающийся	Деловое	15.2	292	7.1	9.6	4.2	Верхний ярус	Устойчивая	1	19.7	0.57	0.57	66932.24	0.066932	0.066932	0.073203	0.00366
Республика Карелия	Муезерское	ЛФ	20615032	14	Сосна обыкновенная	101	Нормально развивающийся	Деловое		221				Верхний ярус	Восходящая	1	17.1	0.26	0.26	38340.19	0.03834	0.03834	0.041932	0.002097
																		23.139	25.435	500746.8	0.500747	0.914341	1	0.05



## 2.2.2 График зависимости высоты (H-y) от диаметра (D-x) в страте светлохвойные средневозрастные высокопроизводительные

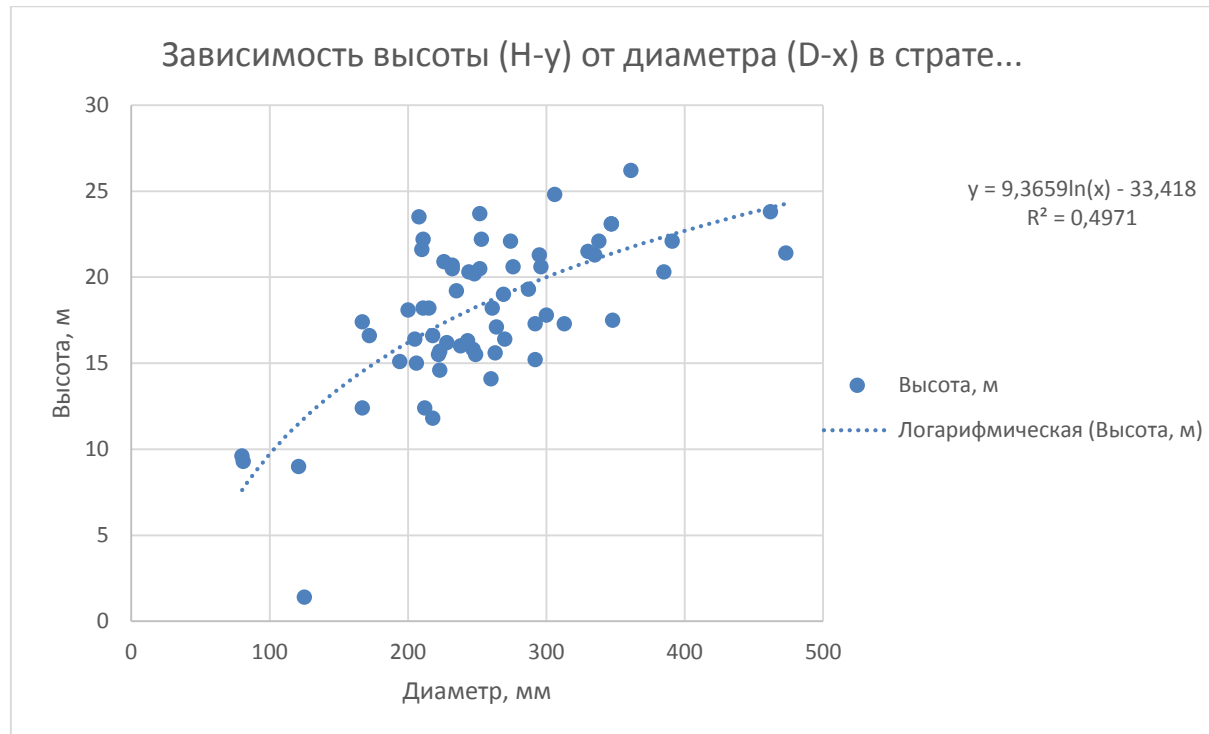


Рисунок 3 – График зависимости высоты (H-y) от диаметра (D-x) в страте светлохвойные средневозрастные высокопроизводительные

## 2.2.3 Исходные данные по подросту и подлеску

Таблица 5 – Исходные данные по подросту и подлеску

№ ПП	Подрост/подлесок	Порода	Количество, шт.			Происхождение	Средний возраст	Средняя высота (см)	Средняя толщина (мм)	Тип повреждения	Интенсивность повреждения	Мелкий на 1га	Средний на 1га	Крупный на 1га	Общее количество на 1га	Крупный в пересчёте на 1га	В тыс. шт. на 1 га
			мелкий до 0,5 м	средний от 0,6 до 1,5 м	крупный более 1,5 м												
1	Подрост	Ольха белая	0	3	1	Семенное естественное	15	230	31	Снеговал	Не оценивалось (без повреждения)/не оценивалось						
		Ель европейская	0	0	3	Семенное естественное	20	253	26	Высыхание	Не оценивалось (без повреждения)						
	Подлесок	Рябина обыкновенная	1	2	2		5										
		Можжевельник обыкновенный	0	10	22		20										
2	Подрост	Сосна обыкновенная	3	12	4	Семенное естественное	10	250	26	Без повреждения	Слабое повреждение/Не оценивалось (без повреждения)						
	Подлесок	Ива козья	1	0	1		10										
3	Подрост	Береза бородавчатая		1	2	Семенное естественное	10	160	3	Без повреждения	Не оценивалось (без повреждения)						
		Сосна обыкновенная	4	4	0	Семенное естественное	10	80		Без повреждения	Не оценивалось (без повреждения)						
		Ель европейская	0	1	0	Семенное естественное	15	70		Без повреждения	Не оценивалось (без повреждения)						
4	Подрост	Береза бородавчатая	0	1	0	Семенное естественное	5	75		Без повреждения	Не оценивалось (без повреждения)						
5	Подрост	Сосна обыкновенная	27	7	0	Семенное естественное	7	70		Без повреждения	Не оценивалось (без повреждения)						
6	Подрост	Береза бородавчатая	3	2	1	Семенное естественное	20	350	23	Без повреждения	Не оценивалось (без повреждения)						

		Сосна обыкновенная	1	10	11	Семенное естественное	20	292	21	Болезни	Слабое повреждение						
		Ель европейская	1	0	0	Семенное естественное	5	30		Без повреждения	Не оценивалось (без повреждения)						
	Подлесок	Ива козья	0	1	0		5										
7	Подрост	Ель европейская	3	0	0	Семенное естественное	10	80		Без повреждения	Не оценивалось (без повреждения)						
	Подлесок	Рябина обыкновенная	0	1	0		5										
8	Подрост	Осина	1	0	0	Семенное естественное	5	95		Без повреждения	Не оценивалось (без повреждения)						
		Береза бородавчатая	1	0	1	Семенное естественное	10	240	8	Без повреждения	Не оценивалось (без повреждения)						
9	нет		0	0	0												
10	Подрост	Сосна обыкновенная	0	0	6	Семенное естественное	25	250	12	Без повреждения	Не оценивалось (без повреждения)						
	Подлесок	Можжевельник обыкновенный	0	29	15		35										
Всего	Подрост	Ольха белая	0	3	1							0	150	50	200	100	0.1
		Сосна обыкновенная	34	33	21							1700	1650	1050	4400	2200	2.2
		Береза бородавчатая	4	4	4							200	200	200	600	300	0.3
		Ель европейская	4	1	3							200	50	150	400	200	0.2
		Осина	1	0	0							50	0	0	50	25	0.025
	Подлесок	Рябина обыкновенная	1	2	2							50	100	100	250	125	0.125
		Ива козья	1	1	1							50	50	50	150	75	0.075
		Можжевельник обыкновенный	0	39	37						0	1950	1850	3800	1900	1.9	

## 2.3 Графическая часть

### 2.3.1 Распределение лесной площади по составляющим породам

Лесная площадь по составляющим породам рассчитывалась на основе репрезентативной площади деревьев. Репрезентативная площадь деревьев устанавливалась пропорционально общему запасу древесных пород на постоянной пробной площади.

**Страта** – участок лесных земель, объединяющий в себя некоторое количество выделов со схожими таксационными характеристиками. Объединение выделов осуществляется с целью образования групп площадей, в пределах которых изменчивость запасов меньше, чем в общей совокупности.

**Преобладающая порода** – порода присутствующая на пробной площади с наибольшей суммой площади сечения. Распределение площади лесных земель по преобладающим породам определяется суммой всех пробных площадей, на которых данная порода является преобладающей.

Таблица 6 – Распределение лесной площади по составляющим породам

Порода	Репрезентативный объём , м <sup>3</sup>	Доля о репрезентативного объема	Репрезентативная площадь, га	
Береза бородавчатая	3.815	1.8	0.014942	3.0
Ель европейская	79.19	37.6	0.034389	6.9
Сосна обыкновенная	127.44	60.6	0.450669	90.1
Общий итог	210.445	100.0	0.5	100.0



Рисунок 4 – Распределение репрезентативного объёма по составляющим породам



Рисунок 5 – Распределение репрезентативной площади по составляющим породам

### 2.3.2 Распределение площади лесных земель по классам устойчивости насаждения

Классы устойчивости насаждения:

Не оценивалось (древостоя нет)

1 класс (здоровое насаждение, хороший рост)

2 класс (замедленный рост, рыхлые кроны)

3 класс (резко ослабленный рост, нет подроста)

4 класс (роста нет, нет подроста, подлеска)

5 класс (погибшее насаждение)

Таблица 7 – Распределение площади лесных земель по классам устойчивости насаждения

Класс устойчивости	Репрезентативная площадь	%
1	0.041319	8.263787
3	0.005187	1.037413
2	0.386555	77.31094
5	0.066939	13.38786
Общий итог	0.5	100



Рисунок 6 – Распределение площади лесных земель по классам устойчивости насаждения

### 2.3.3 Средний запас на гектар древесных пород

**Запас деревьев** – объем всей древесины в коре, без учета объема корней, пня и ветвей

**Средний запас**– запас на гектар рассчитанный как нормализованное среднее значение для площади, занимаемой деревьями в определенном классе/группе возраста и определенной группой древесных пород/преобладающей породой.

Таблица 8 – Средний запас на гектар древесных пород

Порода	Репрезентативный объем, м3	%	Репрезентативный объем на га, м3	%
Береза бородавчатая	3.815	1.8	7.63	1.8
Ель европейская	79.19	37.6	158.38	37.6
Сосна обыкновенная	127.44	60.6	254.88	60.6
<b>Общий итог</b>	<b>210.445</b>	<b>100</b>	<b>420.89</b>	<b>100</b>



Рисунок 7 – Средний запас на гектар древесных пород

### 2.3.4 Распределение запаса по 4-х см ступеням толщины

**Класс размерности** – в классах размерности присваиваются ступени толщины с шагом 4 сантиметра, дополняются тремя ступенями для деревьев из подроста: 1 ступень для высоты 0,2–0,5 м; 2 ступень для высоты 0,5–1,5 м; 3 ступень для высоты 1,5– и диаметром до 6 см.

Таблица 9 – Распределение запаса по 4-х см ступеням толщины

Диаметр	Запас, м3	%	Площадь	%
6.1-8.0	1.74	0.8	0.01544	3.1
8.1-12.0	0.58	0.3	0.005633	1.1
12.1-16.0	2.195	1.0	0.017052	3.4
16.1-20.0	18.45	8.8	0.067072	13.4
20.1-24.0	77.34	36.8	0.099862	20.0
24.1-28.0	40.61	19.3	0.104804	21.0

28.1-32.0	17.37	8.3	0.061543	12.3
32.1-36.0	18.61	8.8	0.050582	10.1
36.1-40.0	22.85	10.9	0.036765	7.4
44.1-48.0	8.55	4.1	0.029007	5.8
64.1-68.0	2.15	1.0	0.012238	2.4
<b>Общий итог</b>	<b>210.445</b>	100.0	<b>0.5</b>	100.0



Рисунок 8 – Распределение запаса по 4-х см ступеням толщины



Рисунок 9 – Распределение репрезентативной площади по 4-х см ступеням толщины

### 2.3.5 Средний объём ствола по группам пород и 4-х см ступеням толщины

Породы, широко представленные в насаждении, выделяются в самостоятельные группы древесных пород. Породы с незначительной долей участия, имеющие схожие биологические характеристики, объединяются в



группы древесных пород. Распределение площади лесных земель по группам древесных пород определяется суммой удельных площадей деревьев для каждой группы пород.

Ступень толщины 4 см – равномерная градация диаметров стволов с шагом 4 см, за исключением первой ступени, которая имеет шаг 2 см.

Таблица 10 – Средний объем ствола по группам пород и 4-х см ступеням толщины

Ступень толщины	Средний объем ствола, м <sup>3</sup>			Общий итог
	Береза бородавчатая	Ель европейская	Сосна обыкновенная	
6.1-8.0	0	0	1.74	1.74
8.1-12.0	0	0	0.58	0.58
12.1-16.0	0.415	0.58	1.2	2.195
16.1-20.0	1.4	2.05	15	18.45
20.1-24.0	1.4	57.54	18.4	77.34
24.1-28.0	0	18.4	22.21	40.61
28.1-32.0	0.6	0.62	16.15	17.37
32.1-36.0	0	0	18.61	18.61
36.1-40.0	0	0	22.85	22.85
44.1-48.0	0	0	8.55	8.55
64.1-68.0	0	0	2.15	2.15
Общий итог	3.815	79.19	127.44	210.445



Рисунок 10 – Средний объем ствола по группам пород и 4-х см ступеням толщины

### 2.3.6 Средний объём ствола по породам и классам возраста 10 лет

Породы, широко представленные в насаждении, выделяются в самостоятельные группы древесных пород. Породы с незначительной долей участия, имеющие схожие биологические характеристики, объединяются в группы древесных пород. Распределение площади лесных земель по группам древесных пород определяется суммой удельных площадей деревьев для каждой группы пород.

Таблица 11 – Средний объём ствола по породам и классам возраста 10 лет

Возраст	Береза бородавчатая	Ель европейская	Сосна обыкновенная	Общий итог
31-40			2.3	2.3
41-50		0.1		0.1
51-60	0.4			0.4
61-70			0.7	0.7
71-80	2.0			2.0
81-90	0.9	0.1	0.3	1.3
91-100		1.0	0.4	1.4
101-110	0.6	18.9	3.7	23.2
111-120			0.6	0.6
121-130			8.8	8.8
131-140			2.1	2.1
141-150		20.5	46.6	67.1
161-170		37.4	15.4	52.9
181 и старше		1.1	46.7	47.8
Общий итог	3.8	79.2	127.4	210.4



Рисунок 11 – Средний объём ствола по породам и классам возраста 10 лет

### 2.3.7 Среднее количество деревьев на 1 га по классам размерности деревьев

**Класс размерности** – в классах размерности присваиваются степени толщины с шагом 4 сантиметра, дополняются тремя степенями для деревьев из подроста:

1 степень для высоты 0,2...0,5 м

2 степень для высоты 0,5...1,5 м

3 степень для высоты 1,5 – диаметром до 6 см

Таблица 12 – Среднее количество деревьев на 1 га по степеням толщины

Степени толщины	Кол-во деревьев на 1 га, шт				%
	Береза бородавчатая	Ель европейская	Сосна обыкновенная	Общий итог	
6.1-8.0			3	3	1.4
8.1-12.0			1	1	0.5
12.1-16.0	1	3	3	7	3.3
16.1-20.0	1	2	15	18	8.4
20.1-24.0	5	12	60	77	35.8
24.1-28.0		1	50	51	23.7
28.1-32.0	1	1	24	26	12.1
32.1-36.0			16	16	7.4
36.1-40.0			11	11	5.1
40.1-44.0			1	1	0.5
44.1-48.0			3	3	1.4
64.1-68.0			1	1	0.5
<b>Общий итог</b>	<b>8</b>	<b>19</b>	<b>188</b>	<b>215</b>	100.0



Рисунок 12 – Среднее количество деревьев на 1 га по степеням толщины

### 2.3.8 Распределение количества деревьев по технической годности

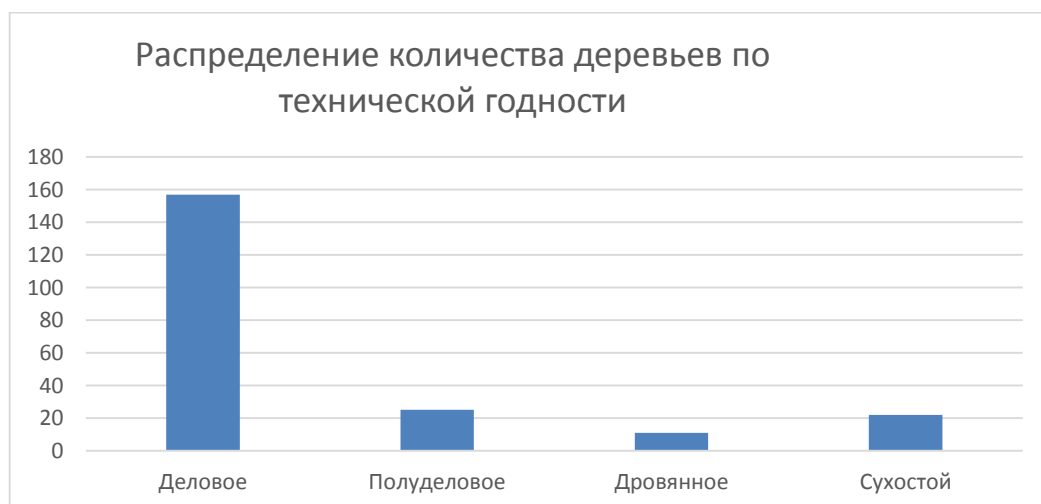
Учету подлежат деревья с диаметром на высоте груди более 6 см в соответствии с требованиями определения диаметров древесных стволов в различных концентрических кругах, с одновременным отнесением учетных деревьев к определенному типу страты.

Категории технической годности:

- **деловые** – деревья, у которых общая длина деловых сортиментов в комлевой половине ствола составляет 6,5 м и более, а деревьев высотой до 20 м – не менее одной трети их высоты;
- **полуделовые** – деревья с длиной деловой части ствола в комлевой половине от 2 до 6,5 м, а у деревьев высотой до 20 м – от 2 м до одной трети их высоты. При необходимости откомлевки минимальная длина деловой части должна быть не менее 3 м;
- **дровяные** – деревья с длиной деловой части менее 2 м в комле или менее 3 м в остальной части нижней половины ствола.

Таблица 13 – Распределение количества деревьев по технической годности

Категория технической годности	Запас	%	Площадь	%	Количество деревьев	%
Деловое	151.69	65.3	0.33	66.0	157	73.0
Дровянное	6.105	4.2	0.04	8.0	11	5.1
Сухостой	15.325	12.1	0.06	12.0	22	10.2
Полуделовое	37.325	18.5	0.06	11.8	25	11.6
Общий итог	<b>210.445</b>	100.0	0.5	97.8	215	100.0



### 2.3.9 Количество подроста и подлеска на 1 гектар

Таблица 14 – Количество подроста и подлеска на 1 гектар

	Порода	Деревья в тыс. шт. на 1 га
Подрост	Ольха белая	0.1
	Сосна обыкновенная	2.2
	Береза бородавчатая	0.3
	Ель европейская	0.2
	Осина	0.025
Подлесок	Рябина обыкновенная	0.125
	Ива козья	0.075
	Можжевельник обыкновенный	1.9



Рисунок 14 – Количество подроста и подлеска на 1 га, тыс.шт.

### 2.3.10 Распределение подроста по типам повреждения

Таблица 15 – Распределение подроста по типам повреждения

Порода	Тип повреждения %				
	Без повреждения	Болезни	Высыхание	Дикие животные	Снеговал
Ольха белая	0	0	0	0	100
Сосна обыкновенная	75	25	0	0	0
Береза бородавчатая	100	0	0	0	0
Ель европейская	62.5	0	37.5	0	0
Осина	100	0	0	0	0

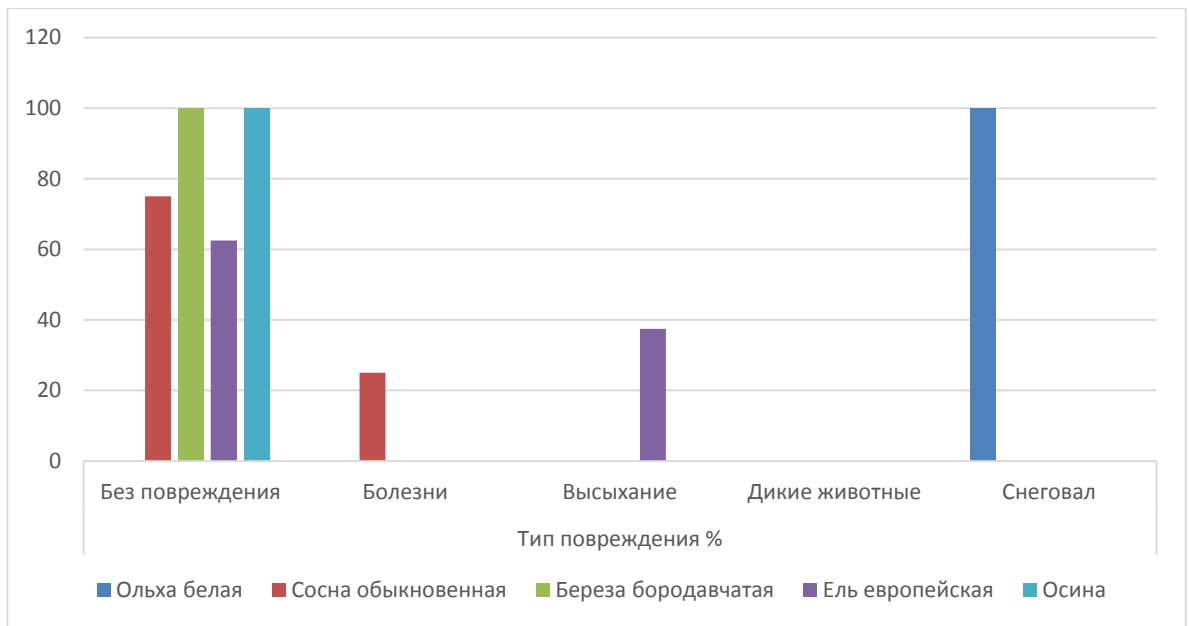


Рисунок 15 – Распределение подроста по типам повреждения

### 2.3.11 Возможность использования данных ГИЛ для целей лесного планирования и проектирования

Кроме стандартных расчетов, приводимых в отчетах можно произвести оценку запасов требуемого к заготовке сортамента. На основе качественных и количественных характеристик, полученных в результате измерений, можно вычислить, какое количество пиловочника можно получить по хозяйству.

Эти данные полученные с достаточно высокой закономерностью могут использоваться для оценки земель лесного фонда, передаваемых в аренду при осуществлении приоритетных инвестиционных проектов.

В нашем случае приведён расчет для лесопильного производства.

Таблица 16 – Выход пиловочника

Диаметр	Кол-во деревьев	Запас	Кол-во деловых деревьев в страте	Выход пиловочника из одного хлыста				Выход пиловочника			
				всего	крупный	средний	мелкий	всего	крупный	средний	мелкий
12.1-16.0	12.1-16.0	1	0.4	191836	0.057	0	0	0.057	10934.652	0	0
16.1-20.0	16.1-20.0	16	15.75	3069376	0.13	0	0	0.13	399018.88	0	0
20.1-24.0	20.1-24.0	61	54.52	11701996	0.23	0	0.12	0.11	2691459.08	0	1404239.52
24.1-28.0	24.1-28.0	38	35.07	7289768	0.37	0	0.3	0.07	2697214.16	0	2186930.4
28.1-32.0	28.1-32.0	19	12.59	3644884	0.54	0	0.47	0.07	1968237.36	0	1713095.48
32.1-36.0	32.1-36.0	10	10.18	1918360	0.72	0.27	0.39	0.06	1381219.2	517957.2	748160.4
36.1-40.0	36.1-40.0	10	20.75	1918360	0.93	0.56	0.37	0	1784074.8	1074281.6	709793.2
44.1-48.0	44.1-48.0	1	2.15	191836	1.45	1.27	0.18	0	278162.2	243631.72	34530.48
Общий итог	Общий итог	156	151.41	29926416					11210320.33	1835870.52	6796749.48

Итого можно получить пиловочника в хозяйстве 11210320,33 м<sup>3</sup>.

## **ГЛАВА 3. ДИСТАНЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСОВ**

Под дистанционным мониторингом использования лесов подразумевается систематическое слежение за состоянием использования лесов с целью своевременного выявления и прогнозирования развития процессов, оказывающих негативное воздействие на леса на основе контурного и аналитического дешифрирования, материалов аэрокосмической съемки (далее - ДЗЗ).

Работы по дистанционному мониторингу использования лесов планируются преимущественно в регионах с интенсивным уровнем использования лесов и проводятся на лесных участках, на которых использование лесов осуществлялось в текущем (далее - непрерывный мониторинг) и (или) в предшествующем годах (далее - мониторинг).

В процессе проведения мониторинга и (или) непрерывного мониторинга решаются следующие задачи:

- информационное обеспечение контроля за исполнением субъектами Российской Федерации переданных им полномочий Российской Федерации в области лесных отношений;
- оценка соблюдения лесного законодательства при использовании лесных участков;
- выявление лесных участков с признаками нарушений лесного законодательства;
- определение площади и запасов древесины на лесных участках с признаками незаконного использования лесов.

Объектом работ по мониторингу и (или) непрерывному мониторингу является лесничество (участковое лесничество), лесопарк (далее - лесничество)

### **3.1 Состав работ**

#### **3.1.1 Получение и анализ исходных данных**

Органы государственной власти субъектов Российской Федерации по



запросу Федерального агентства лесного хозяйства, его территориальных органов предоставляют исполнителю работ в электронном виде копии материалов для проведения мониторинга и (или) непрерывного мониторинга, среди которых: лесной план субъекта Российской Федерации, лесохозяйственный регламент лесничества, договоры аренды лесных участков, государственные контракты, государственные задания, договоры купли-продажи лесных насаждений, проекты освоения лесов, лесные декларации, технологические карты лесосечных работ, материалы отвода лесосек, акты осмотра лесосек, отчеты об использовании лесов, данные статистической отчетности, материалы последнего лесоустройства, информация о пожарах, ветровалах, буреломах, выявленных случаях незаконных рубок лесных насаждений, реестры лесопользователей и иные материалы.

За достоверность, качество, комплектность и своевременность предоставляемых исполнителю работ материалов для проведения мониторинга и (или) непрерывного мониторинга несут ответственность органы государственной власти субъектов Российской Федерации.

Исполнитель работ вправе получать информацию из ЕГАИС учета древесины и сделок с ней (далее - ЛесЕГАИС) для проведения мониторинга и (или) непрерывного мониторинга

### **3.1.2 Подготовка цифровой основы**

Для проведения работ используется единая электронная картографическая основа. В существующую векторную информацию о лесничестве (квартальная сеть, границы лесов различного целевого назначения, категорий защитных лесов, особо защитных участков лесов и другая информация) вносятся изменения с производством следующих технологических действий:

корректировка, при необходимости, векторных слоев квартальной, дорожной и гидрографической сетей, границ распределения лесов по целевому назначению и особо защитных участков лесов;

конвертация (при необходимости) оцифрованной информации в обменный

формат.

В случае отсутствия векторной информации о лесничестве оцифровка производится по материалам лесоустройства и данным государственного лесного реестра, представленным на бумажном носителе.

При наличии материалов векторных слоев на лесничества, подготовленных в рамках выполнения работ по определению количественных и качественных характеристик лесов в год мониторинга и (или) непрерывного мониторинга, они используются в качестве векторных слоев на аналогичные лесничества мониторинга и (или) непрерывного мониторинга.

Результатом работ являются подготовленные (сформированные) на лесничество векторные слои мониторинга и (или) непрерывного мониторинга. Структура атрибутивной информации векторных слоев согласовывается с Федеральным агентством лесного хозяйства.

### **3.1.3 Нанесение границ отводов лесных участков на цифровую основу**

На подготовленные векторные слои лесничеств наносятся границы отводов лесных участков по видам использования лесов на основе данных лесных деклараций, геоданных материалов отводов лесных участков и иных материалов.

В случае использования ЛесЕГАИС информация о легальных рубках лесных насаждений поступает из ЛесЕГАИС.

### **3.1.4 Использование цифровых аэрокосмических снимков с пространственным разрешением, обеспечивающим качество проведения работ**

Технической (информационной) основой мониторинга и (или) непрерывного мониторинга являются данные ДЗЗ с пространственным разрешением не ниже 15 м, обеспечивающим необходимое качество проведения работ, в том числе контурное и аналитическое дешифрирование.

Аэрокосмическая съемка выполняется преимущественно в вегетационный период, процент облачности данных ДЗЗ не должен превышать 5% площади лесничества.

Используются аэрокосмические снимки со сроками съемки: в год мониторинга и давностью до 2-х лет от года проведения работ, предшествующих году мониторинга.

Используются данные ДЗЗ, обеспечивающие качество изображений в соответствии с различными видами их коррекции (геометрической, фотометрической и иной) и трансформирования.

В ходе выполнения работ оцениваются качество и полнота покрытия данными ДЗЗ территории лесничества (рассчитывается процент покрытия лесничества, процентное соотношение данных ДЗЗ с различным пространственным разрешением). Данные ДЗЗ должны обеспечивать покрытие 100% площади лесничества.

### **3.1.5 Совмещение аэрокосмических снимков с цифровой основой с нанесенными границами отводов лесных участков**

Выполняется ортотрансформирование данных ДЗЗ с использованием специализированного программного обеспечения, сертифицированного на территории Российской Федерации.

Для обнаружения изменений в состоянии лесов данные ДЗЗ разных дат съемки на одну и ту же территорию синтезируются путем слияния спектральных каналов в мультिवременные композиты, имеющие пространственное разрешение не хуже используемой аэрокосмической съемки.

С использованием ГИС-технологий производится совмещение ортотрансформированных данных ДЗЗ, мультिवременных композитов (разновременных данных ДЗЗ) и векторной информации о лесничестве.

### **3.1.6 Контурное и аналитическое дешифрирование материалов аэрокосмической съемки с целью выявления нарушений**

Выполняется контурное дешифрирование мест использования лесов (нанесение границ обнаруженных изменений) по данным ДЗЗ, вычисляются площади контуров дешифрирования средствами ГИС. Срок дешифрирования данных ДЗЗ с момента поступления их к исполнителю работ составляет не более 1 месяца. При проведении непрерывного мониторинга срок дешифрирования данных ДЗЗ составляет не более 10 дней.

В процессе аналитического дешифрирования производится сравнительный анализ площадей и адресности мест использования лесов, выявленных по данным ДЗЗ.

В случаях отсутствия или несоответствия параметров участков использования лесов, фиксируются признаки нарушений лесного законодательства. Объем срубленной древесины на конкретных выявленных участках с признаками нарушений лесного законодательства определяется на основе таксационных описаний лесоустройства. При давности лесоустройства более 10 лет информация о запасе древостоя актуализируется на ход роста насаждений.

При дешифрировании обращается внимание на возможность примыкания к вырубкам различных категорий земель, не занятых лесными насаждениями, и нелесных земель и достоверность их идентификации по данным ДЗЗ.

Погрешность определения площади лесного участка при дешифрировании данных ДЗЗ среднего и высокого пространственного разрешения составляет соответственно до 1 га - 15 и 10%, 1 га и более - 10 и 5%. С целью обеспечения внутреннего контроля качества дешифрирования в период мониторинга и (или) непрерывного мониторинга камеральной проверке исполнителем работ подлежит не менее 10% площади и не менее 5% выявленных лесных участков с признаками нарушений лесного законодательства в каждом лесничестве.

### **3.1.7 Оценка нарушений при проведении работ по видам использования лесов**

При мониторинге и (или) непрерывном мониторинге устанавливаются признаки следующих нарушений лесного законодательства Российской Федерации:

- рубка лесных насаждений без правоустанавливающих документов;
- рубка с превышением эксплуатационной площади лесосек;
- рубка за пределами отвода лесосек;
- рубка неэксплуатационных участков леса, в том числе семенных полос, групп и куртин;
- рубка лесных насаждений в различных категориях защитных лесов и особо защитных участков лесов, где рубки запрещены или ограничены;
- нарушения основных организационно-технических элементов рубок (превышение разрешенной ширины лесосеки, превышение разрешенной площади лесосеки, несоблюдение сроков и способов примыкания лесосек, несоблюдение направления лесосеки, несоблюдение количества зарубов (лесосек) в расчете на 1 км);
- незаконное использование лесов.

### **3.1.8 Алгоритм расчета ориентировочного размера ущерба за допущенные нарушения лесного законодательства при выполнении работ по дистанционному мониторингу использования лесов**

– постановление Правительства РФ от 29.12.2018 N 1730 «Об утверждении особенностей возмещения вреда, причиненного лесам и находящимся в них природным объектам вследствие нарушения лесного законодательства», устанавливающее таксы - 50-кратный размер (стоимости 1 м<sup>3</sup> незаконно вырубленной древесины) штрафных санкций за незаконную рубку, размер ущерба увеличивается в 2 раза за незаконную рубку в защитных лесах или в особо защитных участках лесов (ОЗУ) эксплуатационных лесов, размер ущерба увеличивается в 3 раза за незаконную рубку в ОЗУ защитных лесов, размер

ущерба увеличивается в 5 раз за незаконную рубку в особо охраняемых природных территориях (ООПТ).

– объем древесины определяется по сортиментным таблицам, применяемым в субъекте РФ, по первому разряду высот в коре. Диаметр ствола деревьев измеряется на высоте 1,3 метра, в случае отсутствия ствола дерева - по диаметру пня срубленного дерева.

– ставки платы за единицу объема лесных ресурсов, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 22.05.2007 N 310 "О ставках платы за единицу объема лесных ресурсов и ставках платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности".

Размер ущерба за допущенные нарушения лесного законодательства определяется по состоянию на момент их зафиксированного выявления при проведении мониторинга.

Ставки платы за единицу объема древесины, заготавливаемой на землях, находящихся в федеральной собственности, установленные Правительством Российской Федерации в 2007 году, применяются в 2021 году с коэффициентом 2,72.

### 3.1.9 Расчет ориентировочного размера ущерба от незаконного использования лесов

1. Таксационная характеристика незаконно вырубленного древостоя указана в таблице 17.

Таблица 17 – Материальная оценка незаконно вырубленного насаждения на исследуемый выдел

Запас, м <sup>3</sup>	Состав	Класс товарности	Дср, см	Запас по чистым породам	Деловая, м <sup>3</sup> /га	Дровяная, м <sup>3</sup> /га	Отходы, м <sup>3</sup> /га	Крупная, м <sup>3</sup> /га	Средняя, м <sup>3</sup> /га	Мелкая, м <sup>3</sup> /га
96	9С	2	28	521.64	438.178	0.005	52.164	170.889	214.707	52.581
	1Е	2	24	79.19	64.936	3.168	7.919	14.286	38.961	11.688
	+Б	2	24	3.8	1.862	0.836	0.000	0.410	1.117	0.335

Таблица 18 – Денежная оценка незаконно вырубленного насаждения на исследуемый выдел

Порода	Крупная			Средняя			Мелкая			Дровяная		
	Запас, м <sup>3</sup>	Цена 1 м <sup>3</sup>	Стоимость, руб	Запас, м <sup>3</sup>	Цена 1 м <sup>3</sup>	Стоимость, руб	Запас, м <sup>3</sup>	Цена 1 м <sup>3</sup>	Стоимость, руб	Запас, м <sup>3</sup>	Цена 1 м <sup>3</sup>	Стоимость, руб
9С	170.889	47.16	8059.138	214.707	33.84	7265.686	52.581	16.56	870.747	0.005	1.08	0.006
1Е	14.286	42.66	609.435	38.961	29.88	1164.169	11.688	15.66	183.041	3.168	1.08	3.421
+Б	0.410	23.76	9.733	1.117	16.56	18.501	0.335	9.18	3.077	0.836	1.08	0.903
Итого	8678.306			8448.356			1056.864			4.33		
Всего	18187.856											

Исходя из объемов каждой породы, принятых за основу расчета, стоимость законно вырубленной древесины составляет на выделе составляет 18187,856 руб.

2. Применяя коэффициент индексации 2,72 к стоимости вырубленной древесины, получаем следующую стоимость законно вырубленной древесины:

$$18187,856 \times 2,72 = 49468,64 \text{ руб./м}^3$$

3. Далее рассчитывается стоимость незаконно вырубленной древесины в этом выделе (размер ущерба за нарушения лесного законодательства), так как незаконная рубка совершена в эксплуатационных лесах, стоимость ущерба будет равна 50 кратной стоимости законно вырубленной древесины:

$$49468,64 \times 50 = 2473432 \text{ руб./м}^3$$

Размер ущерба, причиненного лесам, в том числе лесным насаждениям, исчисляется путем суммирования размеров ущерба в результате нарушений лесного законодательства.

Таблица 19 – Расчет ориентировочного размера ущерба от незаконного использования лесов

Порода	Сосна обыкновенная	Берёза бородавчатая	Ель европейская
Запас	96		
Коэффициент индексации на 2021 год	2,72		
Стоимость законно вырубленной древесины на выделе, руб./м <sup>3</sup>	18187,856		
Стоимость законно вырубленной древесины с учётом коэффициента индексации, руб./м <sup>3</sup>	49468,64		
Окончательная стоимость ущерба от незаконной рубки, руб.	2473432		

Карточка дешифрирования прилагается в приложении 1.

### 3.1.10 Составление карточки дешифрирования мест использования лесов

По результатам работ на каждый лесной участок с выявленными признаками нарушений лесного законодательства составляется карточка дешифрирования мест использования лесов с указанием координат крайней северной точки контура лесного участка с выявленными признаками нарушений (приложение 1).



В отдельных случаях формируются только ведомости лесных участков (с указанием их координат) с признаками нарушений лесного законодательства без составления карточек дешифрирования мест использования лесов.

В случае использования информации о легальной заготовке древесины из ЛесЕГАИС на карточке дешифрирования мест использования лесов могут отображаться несколько лесных участков с признаками нарушений лесного законодательства в пределах одного лесного квартала по каждому лесопользователю.

### **3.1.11 Анализ и обобщение результатов, подготовка ежегодных отчетов**

Исполнителем работ выполняется комплексная обработка результатов работ по мониторингу и (или) непрерывному мониторингу, которые анализируются и обобщаются по субъектам Российской Федерации в разрезе лесничеств, где проводился мониторинг и (или) непрерывный мониторинг.

В состав отчета входят:

- схемы расположения лесничеств на листе формата А3;
- ведомости и альбомы изображений космических снимков с выявленными признаками нарушений лесного законодательства (карточки дешифрирования мест использования лесов) формата А4 масштаба 1:10 000 (1:15 000).

Для организации систематизации, архивирования и хранения данных мониторинга и (или) непрерывного мониторинга исполнителем работ по мониторингу и (или) непрерывному мониторингу ежегодно каталогизируется цифровая информация об участках использования лесов на лесничества мониторинга и (или) непрерывного мониторинга, которая передается в Федеральное агентство лесного хозяйства.

Цифровая информация мониторинга и (или) непрерывного мониторинга должна содержать сведения обо всех контурах, нанесенных на векторные слои:

- идентификатор контура (лесосека, лесной участок с признаками незаконной рубки или незаконного использования земель лесного фонда);

- характеристика контура (вид незаконной рубки, площадь и другие);
- сведения о местоположении (наименование субъекта Российской Федерации, лесничества, участкового лесничества, урочища (лесной дачи, технического участка), номера лесного квартала и другие);
- сведения о лесопользователе (наименование лесопользователя (арендатора), номер и дата правоустанавливающего документа на использование лесов и другие);
- сведения о видах использования лесов;
- сведения о нарушениях лесного законодательства;
- сведения об используемых данных ДЗЗ.

## **ГЛАВА 4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОВЕДЕНИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ, ЗАЩИТЕ, ВОПРОИЗВОДСТВУ ЛЕСОВ НАЗЕМНЫМИ СПОСОБАМИ**

Основными задачами оценки мероприятий и использования лесов являются:

- информационное обеспечение контроля за исполнением субъектами Российской Федерации переданных им полномочий Российской Федерации в области лесных отношений;
- информационное обеспечение контроля за расходованием субъектами Российской Федерации субвенций из федерального бюджета, выделяемых на выполнение мероприятий по охране, защите и воспроизводству лесов;
- оценка эффективности выполненных мероприятий по охране, защите, воспроизводству лесов и использованию лесов, соответствие их лесоводственным требованиям;
- оценка использования лесов в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Оценка мероприятий и использования лесов проводится наземными способами путем натурного обследования лесных участков, отобранных методом случайной выборки.

Единицей учета при оценке мероприятий и использования лесов является лесной участок - лесотаксационный выдел, а также совокупность лесотаксационных выделов или их частей, в которых проведено определенное мероприятие или осуществлялось использование лесов.

Ежегодный объем работ по оценке мероприятий и использования лесов - не менее 10% лесничеств каждого субъекта Российской Федерации, включенного в план проведения работ по оценке текущего года, а также не менее 20% лесничеств, включенных в план проведения работ предшествующего оценке года и имеющих высокий процент лесных участков с неудовлетворительной оценкой.

## **4.1 Состав работ**

### **4.1.1 Получение и анализ исходных данных на лесничество**

ФАЛХ запрашивает у органов государственной власти в бумажном и электронном виде:

информацию по каждому лесному участку, где были проведены мероприятия по охране, защите, воспроизводству лесов и осуществлялось использование лесов в предшествующем оценке году;

ведомость лесных участков с устраненными нарушениями лесоводственных требований и лесного законодательства;

информацию о плановых и фактических выполненных объемах мероприятий;

Исполнитель работ проверяет полноту предоставленной органами государственной власти субъектов Российской Федерации информации и ее соответствие отчету об осуществлении органами государственной власти субъектов Российской Федерации переданных полномочий Российской Федерации в области лесных отношений (формы ОИП, приказ Минприроды России от 28.12.2015 N 565), отчету о расходовании субвенций из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на осуществление органами государственной власти субъектов Российской Федерации отдельных полномочий Российской Федерации в области лесных отношений (форма 1-субвенции, приказ Рослесхоза от 16.04.2012 N 141), отчетам граждан и юридических лиц об использовании лесов (приказ Минприроды России от 21.08.2017 N 451), об охране лесов от пожаров и о защите лесов (приказ Минприроды России от 09.03.2017 N 78), о воспроизводстве лесов и лесоразведении (приказ Минприроды России от 21.08.2017 N 452), порядку проведения лесопатологических обследований (приказ Минприроды России от 16.09.2016 N 480), информации, предоставленной в ЛесЕГАИС, форме 7-ДЛХ "Обобщенные результаты рассмотрения фактов нарушений лесного законодательства, выявленных при проведении оценки мероприятий по охране,

защите и воспроизводству лесов, использования лесов" в разрезе субъектов Российской Федерации (приказ Рослесхоза от 14.01.2016 N 8).

О результатах рассмотрения представленной органами государственной власти субъектов Российской Федерации информации исполнитель работ информирует Федеральное агентство лесного хозяйства.

#### **4.1.2 Планирование конкретных лесных участков для натурного обследования методом случайной выборки**

Натурному обследованию подлежат все виды выполненных мероприятий по охране, защите, воспроизводству лесов и использования лесов.

Планирование и отбор конкретных участков для натуральных обследований, в том числе для оценки лесных участков с устраненными нарушениями лесоводственных требований и лесного законодательства, в лесничествах выполняется исполнителем работ методом случайной выборки на основе информации об адресной части мероприятий, выполненных в предшествующем обследованию году.

Количество обследуемых лесных участков для оценки каждого вида мероприятий и использования лесов в лесничестве должно быть не менее пяти..

Если на одном и том же отобранном лесном участке выполнено несколько мероприятий, то в таком случае отбирается только одно из мероприятий, выполнение которого приходится на более поздний срок, путем повторного отбора указанным выше методом.

Если на отобранных лесных участках произошло стихийное бедствие или антропогенное воздействие, исполнитель работ должен произвести замену указанных лесных участков.

#### **4.1.3 Натурное обследование лесных участков**

До проведения натуральных обследований лесных участков по оценке мероприятий и использованию лесов проводится коллективная тренировка исполнителей работ, участвующих в проведении натуральных обследований и контроле выполненных работ, обследуется не менее 5 лесных участков. По

итогах проведенной тренировки составляется акт о допуске участников тренировки к полевым работам с указанием местоположения объекта тренировки и объемов проверенных лесных участков с выполненными мероприятиями, состава и количества участников тренировки.

Исполнитель работ не позднее чем за 3 рабочих дня до начала натурального обследования уведомляет о проведении натуральных обследований лесных участков лесничества, на территории которых будут выполняться работы.

Работы по оценке мероприятий и использования лесов выполняются исполнителем работ в присутствии представителей лесничеств. Измерения при натуральных обследованиях проводятся инструментами и приборами с известной точностью измерения, прошедшими соответствующие поверки (калибровки).

Обследование лесных участков производится до начала установления устойчивого снежного покрова.

В процессе проведения натуральных обследований производится обязательное фотографирование площади обследуемого лесного участка в характерных местах проверяемого мероприятия с фиксацией координат. Фотосъемкой (аппаратами с разрешающей способностью не хуже 10 Мп) фиксируется дата (таймер на фото). На каждом обследуемом лесном участке выполняется не менее четырех фотофиксаций участка, одна из которых выполняется с привязкой к лесоустроительным и лесохозяйственным знакам, а при их отсутствии - к ясно опознаваемым ориентирам.

#### **4.1.4 Оценка эффективности выполненных мероприятий по охране, защите, воспроизводству ли использованию лесов**

В случае проведения мероприятия, использования лесов выполняется его оценка путем натуральных обследований в соответствии с установленными показателями и критериями оценки мероприятий и использования лесов.

Если хотя бы один из показателей не соответствует допустимым критериям, то качество мероприятия, использования лесов оценивается как неудовлетворительное.

Исходные данные представлены в приложении 2.

Таблица 20 – Сводная таблица оценки эффективности мероприятий

<b>Вид мероприятия</b>	<b>Нормативный документ</b>	<b>Нарушение</b>	<b>Норма</b>
<b>Мероприятия по охране лесов от пожаров</b> Строительство лесных дорог, предназначенных для охраны лесов от пожаров (строительство дорог противопожарного назначения)	<b>Правила пожарной безопасности в лесах от 07.10.2020 №1614</b> VII. Требования пожарной безопасности в лесах при размещении и эксплуатации железных и автомобильных дорог п. 36	Ширина полосы составляет менее 10м	Ширина полосы 10м
<b>Мероприятия по защите лесов</b> Сплошные санитарные рубки	<b>Правила санитарной безопасности в лесах от 09.122020 г. N 2047</b> п.22	1. Наличие срубленной и брошенной древесины	1. Не более чем на 15 дней от установленного настоящими Правилами срока
		2. Неясность границ отвода, отсутствие столбов	2.
	<b>Правила санитарной безопасности в лесах от 09.122020 г. N 2047</b> п.35	3. Очистка лесосеки после завершения рубки в соответствии с технологической картой не произведена или произведена частично, в очагах вредных организмов, повреждающих (поражающих) древесину	3. При проведении рубок лесных насаждений осуществляется очистка мест рубок от порубочных остатков в соответствии с утвержденным порядком проведения лесосечных работ.
	<b>Правила санитарной безопасности в лесах от 09.122020 г. N 2047</b> п.34	4. Порубочные остатки не сожжены	4. Подлежат сжиганию, измельчению, обработке пестицидами или вывозу в места, предназначенные для переработки древесины
<b>Мероприятия по воспроизводству лесов и лесоразведению</b> Содействие естественному лесовосстановлению - сохранение подроста лесных древесных пород при проведении рубок лесных насаждений	<b>Правила ухода за лесами от 30.07.2020 №534</b> Отвод участков, организация и технология осуществления ухода за лесами, контроль, оценка качества и эффективности мероприятий п.91	1. Неясность границ отвода 2. Отсутствие столбов	1. Обозначение визиров 2. Установка столба на углу участка

#### **4.1.5 Оперативное направление информации о выявленных нарушениях**

Органы государственной власти субъектов Российской Федерации при получении информации о нарушениях лесного законодательства, выявленных при оценке мероприятий и использования лесов, обеспечивают ее проверку.

Территориальные органы Федерального агентства лесного хозяйства в срок, не превышающий 5 рабочих дней после получения информации о выявленных нарушениях лесного законодательства от исполнителя работ, принимают для рассмотрения от органов государственной власти субъектов Российской Федерации возможные акты разногласий с результатами исполнителя работ и информируют об этом исполнителя работ.

Результаты оценки мероприятий и использования лесов используются в том числе при организации осуществления федерального государственного лесного надзора (лесной охраны) и при внесении документированной информации в государственный лесной реестр.

Территориальные органы Федерального агентства лесного хозяйства после принятия Федеральным агентством лесного хозяйства отчетов об оценке мероприятий и использования лесов по субъектам Российской Федерации направляют информацию о выявленных нарушениях лесного законодательства в органы прокуратуры для принятия мер прокурорского реагирования с заполнением формы 3-ДЛХ, утвержденной приказом Рослесхоза от 14.01.2016 N 8.

Территориальные органы Федерального агентства лесного хозяйства обеспечивают представление в Федеральное агентство лесного хозяйства отчета с заполнением в разрезе субъектов Российской Федерации формы 7-ДЛХ, утвержденной приказом Рослесхоза от 14.01.2016 N 8, на основании ежеквартально направляемой органами государственной власти субъектов Российской Федерации информации об устранении нарушений, выявленных в ходе оценки мероприятий и использования лесов, и внесении необходимых изменений в государственный лесной реестр.



Территориальные органы Федерального агентства лесного хозяйства направляют в срок до 15 декабря в Федеральное агентство лесного хозяйства информацию о принятых органами государственной власти субъектов Российской Федерации мерах дисциплинарного взыскания, а также их действиях в отношении лиц, которым лесные участки предоставлены в постоянное (бессрочное) пользование или в аренду и не выполнивших мероприятия по охране, защите и воспроизводству лесов, использование лесов, по результатам проведенной исполнителем работ оценки мероприятий и использования лесов в отчетном году.

#### **4.1.6 Проведение контрольных натуральных проверок результатов натурального обследования лесных участков**

При проведении оценки мероприятий и использования лесов обеспечивается контроль работ.

Выборочной натурной проверке подлежит не менее 5% таких лесных участков в каждом субъекте Российской Федерации.

По результатам контрольной натурной проверки составляется акт натурной проверки, в котором указываются объемы выполненных исполнителем работ, адресность и площади проверенных лесных участков, выявленные недостатки и нарушения.

Территориальный орган Федерального агентства лесного хозяйства в 10-дневный срок после завершения проверки представляет в Федеральное агентство лесного хозяйства информацию о результатах проведенной проверки с указанием выявленных недостатков и приложением копий актов проверки.

Результаты контрольных натуральных проверок учитываются исполнителем работ при подготовке отчетов об оценке мероприятий и использования лесов по субъектам Российской Федерации в разрезе лесничеств.

#### **4.1.7 Анализ и обобщение результатов, подготовка ежегодных отчетов по субъектам Российской Федерации в разрезе лесничеств по результатам работ**

Исполнитель работ по результатам натурных обследований выполняет комплексную обработку данных, анализ и обобщение информации по субъектам Российской Федерации в разрезе лесничеств.

Результаты работ оформляются в виде отчетов об оценке мероприятий и использования лесов по субъектам Российской Федерации в разрезе лесничеств.

Территориальные органы Федерального агентства лесного хозяйства в течение 10 календарных дней с даты получения отчетов обеспечивают их рассмотрение и в оперативном порядке информируют о результатах рассмотрения Федеральное агентство лесного хозяйства и исполнителя работ.

После принятия отчетов Федеральным агентством лесного хозяйства исполнитель работ направляет их в территориальные органы Федерального агентства лесного хозяйства, органы государственной власти субъектов Российской Федерации.

## **ГЛАВА 5. ФОРМИРОВАНИЕ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ**

Мероприятия ГИЛ по формированию федеральных информационных ресурсов направлены на достижение целей:

- информационного обеспечения управления в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов;
- информационного обеспечения управления в области федерального государственного лесного надзора (лесной охраны).

На основании информации ГИЛ производится подготовка аналитических обзоров о состоянии лесов, их количественных и качественных характеристиках по субъектам РФ, лесным районам, военным округам и РФ по итогам завершения цикла мероприятий по определению количественных и качественных характеристик лесов по субъектам Российской Федерации, лесным районам, военным округам и Российской Федерации в целом с приложением паспортов ППП.

Подготовка аналитических обзоров о состоянии лесов, их количественных и качественных характеристиках производится в расширенном (полном) и кратком виде. При подготовке аналитических обзоров о состоянии лесов, их количественных и качественных характеристиках производится агрегация текстовых, табличных, графических материалов, которые были получены при выполнении работ по определению количественных и качественных характеристик лесов, используются данные государственного лесного реестра и иные материалы отраслевой отчетности.

Аналитические обзоры о состоянии лесов, их количественных и качественных характеристиках направляются в органы государственной власти субъектов Российской Федерации для целей подготовки или внесения изменений в лесные планы субъектов Российской Федерации, лесохозяйственные регламенты лесничеств (лесопарков) и разработки региональных программ развития лесного комплекса.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате окончания работ по созданию сети постоянных пробных площадей на территории Липецкой области были получены данные о количественных и качественных характеристиках лесов.

По данным, которых формируется отчет, который состоит из расчета параметров (высота, диаметр, запас, площадь, занимаемая породой) на всё насаждение, по данным с ППП.

В результате можно проследить динамику распределения площади лесных земель по древесным породам. Распределение запаса по группам преобладающих пород, средний запас на гектар древесных пород. Распределение запасов по ступеням толщины, средний объем ствола по группам пород и ступеням толщины, средний объем ствола по группам пород и классам возраста. Распределение количества деревьев по группам преобладающих пород. Распределение количества деревьев по технической годности и др.

Повторные измерения на ППП при очередном этапе ГИЛ позволят отследить динамические процессы изменений в ходе роста и развития лесов Липецкой области.

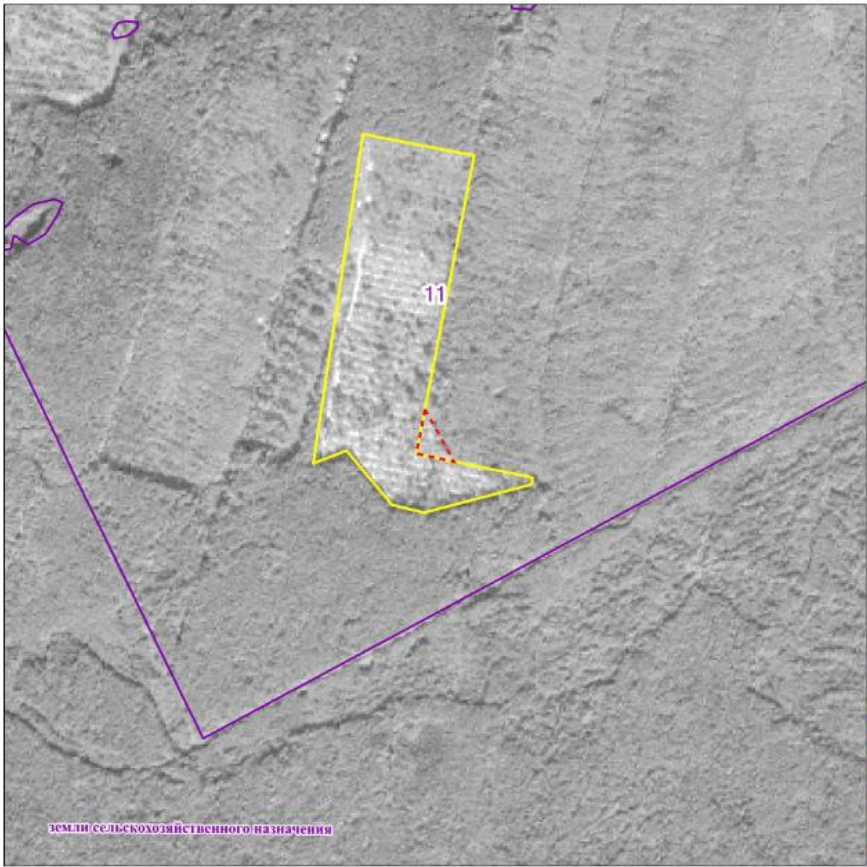
Также был произведен расчет ущерба за незаконную рубку по карточке дешифрирования с учетом пород и поправочных коэффициентов, и оценка эффективности выполненных мероприятий по охране, защите, воспроизводству лесов.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Постановление Правительства РФ от 22.05.2007 N 310 (ред. от 14.02.2012) "О ставках платы за единицу объема лесных ресурсов и ставках платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности"
2. Постановление Минприроды РФ от 22.11.2017 г. N 626 «Об утверждении правил ухода за лесами»
3. Постановление Правительства РФ от 30.06.2007 г. N 417 «Об утверждении правил пожарной безопасности в лесах»
4. Постановление администрации Липецкой области от 18.12.2018 года №610 «Об утверждении лесного плана Липецкой области на 2019 - 2028 годы»
5. Приказ Минприроды РФ от 13.09.2016 г. N 474 «Об утверждении правил заготовки древесины и особенности заготовки в лесничествах, указанных в статье 23 ЛК РФ»
6. Приказ Рослесхоза от 15.03.2018 г. N 173 «О внесении изменений в методические рекомендации по проведению государственной инвентаризации лесов от 10.11.2011 №472»
7. Таксация леса: теоретические основы вычислений: учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 250100.62 "Лесное дело" / Г.В. Матусевич, Л.В.Стоноженко, Н.Г. Иванов и др.; под общ. ред. Л.В.Стоноженко. – М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2012. – 182 с.

(Карточка дешифрирования)

Карточка дешифрирования мест использования лесов М 1 : 10000



11

земли сельскохозяйственного назначения

Субъект РФ  
Лесничество

Участковое лесничество  
Урочище, совхоз, дача и т.д.

Арендатор

Договор аренды №

Лесная декларация №

Вид использования                      Заготовка древесины

Квартал №                                      11

Выдел №                                         10

Лесосека №                                    3

Эксплуатационная площадь            13.8            га

Вырубленная площадь по  
данным дешифрирования            13.8            га

Вид нарушения: Рубка за пределами отвода лесосеки

Категория защитных лесов: Леса, не являющиеся защитными

ОЗУ: Леса, не относящиеся к ОЗУ

Площадь нарушения                      0.3            га

Запас    26            куб. м

Ориентировочный ущерб                   244.5           тыс. руб

Примечание: Рубка без лесной декларации на лесных участках, переданных в аренду и не включенных в состав ПОО

**Условные обозначения**

- Квартальная сеть
- △ △ △ △ Граница ОЗУ, защитных лесов
- Гидрографическая сеть
- Граница лесосеки по материалам отвода
- - - Граница вырубki за пределами отвода
- - - Граница рубки без разрешительных документов
- Граница рубки в ОЗУ, в защитных лесах или ООПТ
- Граница лесосеки прошлых лет
- Граница лесосеки с несоблюдением ОТЭ
- - - Граница незаконного использования земель лесного фонда
- Граница участков использования лесов по Ст.43-46 ЛК РФ
- - - Неэксплуатационная площадь (НЭ)
- Граница рубки без разрешительных документов в защитных лесах или ОЗУ

Дата съемки:

Съемка: SPOT-7

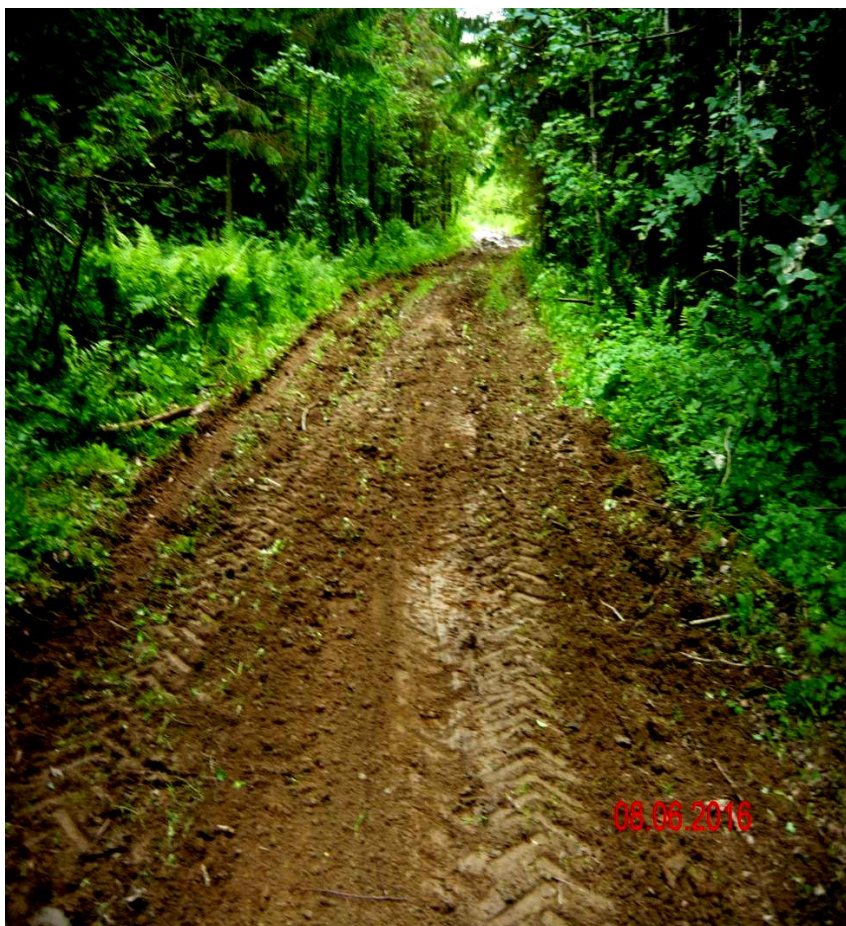
Разрешение: 4.0 м

Сцена: SPOT7\_P\_20160804063029000\_SEN\_RS-DS-00\_000000\_66

Дата дешифрирования:

**Мероприятия по охране лесов от пожаров**

Строительство лесных дорог, предназначенных для охраны лесов от пожаров (строительство дорог противопожарного назначения)



Субъект Российской Федерации:

Лесничество:

Участковое лесничество:

Урочище (лесная дача, технический участок и т.п.)

Лесной квартал: 63 Лесотаксационный выдел:  
15,20,27,31,34

Координаты точки фотосъемки:

X -; Y -

Вид мероприятия: Строительство лесных дорог, предназначенных для охраны лесов от пожаров (строительство дорог противопожарного назначения)

Оценка мероприятия: Неудовлетворительно

Причина неудовлетворительной оценки: Свободный проезд лесопожарной техники и иных видов автотранспорта для перевозки противопожарных грузов, и оборудования невозможен

Исполнитель мероприятия:

Дата фотосъемки:

№ акта натурного осмотра лесного участка: №1  
Фото № 003

## **Мероприятия по защите лесов**

Сплошные санитарные рубки





Субъект Российской Федерации:  
Лесничество:  
Участковое лесничество:  
Урочище (лесная дача, технический участок и т.п.)  
Лесной квартал: 1122 Лесотаксационный  
выдел: 25  
Координаты точки фотосъемки:  
X -; Y -  
Вид мероприятия: Сплошные санитарные  
рубки

Оценка мероприятия: Неудовлетворительно

Причина неудовлетворительной оценки:  
Наличие срубленной и брошенной древесины;  
Неудовлетворительное отграничение и оформление  
в натуре площади лесосеки (неясность границ  
отвода, отсутствие столбов или надписей на них и  
несоответствие их ОСТу 56-44-80)[частичное  
отсутствие столбов]. Очистка лесосеки после  
завершения рубки в соответствии с технологической  
картой не произведена или произведена частично, в  
очагах вредных организмов, повреждающих  
(поражающих) древесину, порубочные остатки не  
сожжены.

Исполнитель мероприятия:

Дата фотосъемки:

№ акта натурального осмотра лесного участка:

№104

Фото № 024

**Мероприятия по воспроизводству лесов и лесоразведению**



Содействие естественному лесовосстановлению - сохранение подроста лесных древесных пород при проведении рубок лесных насаждений



Субъект Российской Федерации:

Лесничество:

Участковое лесничество:

Урочище (лесная дача, технический участок и т.п.)

Лесной квартал: 1003 Лесотаксационный выдел: 29

Координаты точки фотосъемки:

X -; Y -

Вид мероприятия: Содействие естественному лесовосстановлению – сохранение подроста лесных древесных пород при проведении рубок лесных насаждений

Оценка мероприятия:

Неудовлетворительно

Причина неудовлетворительной оценки:

Неудовлетворительное отграничение и оформление в натуре площади лесосеки (неясность границ отвода, отсутствие столбов или надписей на них и несоответствие их ОСТу 56-44-80. [Отсутствие столбов, Главная порода Ель ]

Исполнитель мероприятия:

Дата фотосъемки:

№ акта натурного осмотра лесного участка: №55

Фото № 028