

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный лесотехнический университет»
(УГЛТУ)

ТАКСАЦИЯ ЛЕСНОГО ФОНДА

Учебное пособие

Екатеринбург
2023

УДК 630.5(075.8)

ББК 43.62я73

T15

Рецензенты:

кафедра лесоводства и ландшафтного дизайна Башкирского государственного аграрного университета, д-р с.-х. наук *В. Ф. Коновалов*;

П. А. Мусеев, д-р биол. наук, заведующий лабораторией геоинформационных технологий ИЭРиЖ УрО РАН

Авторы: З. Я. Нагимов, И. В. Шевелина,

В. З. Нагимов, И. Н. Артемьева

T15 **Таксация лесного фонда**: учебное пособие / З. Я. Нагимов, И. В. Шевелина, В. З. Нагимов, И. Н. Артемьева ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2023. – 150 с.

ISBN 978-5-94984-898-2

В пособии, в соответствии с положениями действующей Лесоустроительной инструкции, изложены теоретические основы, технические приемы и способы таксации лесного фонда. Рассмотрены вопросы организации территории объекта таксации и подготовки к лесотаксационным работам, порядок проведения коллективной и индивидуальной тренировок инженеров-таксаторов. Описаны способы таксации лесов и особенности проведения оценочных работ на лесотаксационных выделах, образованных на лесных и нелесных землях различных видов.

Учебное пособие предназначено для подготовки бакалавров и магистров по направлению «Лесное дело». Оно представляет интерес также для аспирантов и работников ФГБУ «Рослесинфорг».

Издается по решению редакционно-издательского совета Уральского государственного лесотехнического университета

УДК 630.5(075.8)

ББК 43.62я73

ISBN 978-5-94984-898-2

© ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», 2023

© Нагимов З. Я., Шевелина И. В.,

Нагимов В. З., Артемьева И. Н., 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1. Общие понятия о лесном фонде.....	6
2. Объекты, организационные, хозяйственные и учетные единицы таксации лесов	10
3. Разряды таксации лесов. Установление степени интенсивности освоения лесов.....	14
4. Периодичность и этапы лесоинвентаризационных работ.....	18
5. Особенности проектирования лесничеств, участковых лесничеств и лесных кварталов.....	21
6. Подготовка к лесотаксационным работам. Организация территории объекта.....	23
6.1. Обеспечение материалами дистанционного зондирования Земли	23
6.2. Составление проекта квартальной сети	25
6.3. Подготовка ортофотопланов и фотоабрисов (абрисов)	27
6.4. Топографо-геодезические работы	33
6.5. Натурные работы по организации территории устраиваемого объекта	35
6.6. Оформление устраиваемой территории лесоустроительными знаками	37
6.7. Подготовка объектов для коллективной и индивидуальной тренировки.....	41
6.8. Коллективная и индивидуальная тренировки	48
7. Таксация лесов	51
7.1. Разделение квартала (лесного массива) на таксационные выделы.....	54
7.2. Наземные способы таксации лесов	58
7.2.1. Глазомерный способ таксации лесов	59
7.2.2. Глазомерно-измерительный способ таксации лесов	61
7.3. Дистанционные способы таксации лесов	70
7.4. Способ рационального сочетания	74
7.5. Способ актуализации	74
7.6. Нормативная точность таксации	76
8. Особенности таксации выделов на лесных и нелесных землях различных видов.....	79
8.1. Таксация выделов на занятых лесными насаждениями землях	79
8.2. Особенности таксации выделов, образованных на не занятых лесными насаждениями землях.....	97
8.3. Особенности таксации выделов, образованных на нелесных землях	98
9. Назначение и проектирование мероприятий по сохранению лесов.....	101
10. Основные документы таксации лесного фонда.....	105
11. Проверка качества таксации лесов и проектирования мероприятий по их сохранению	117
Заключение.....	121
Библиографический список.....	122
Приложения.....	124

ВВЕДЕНИЕ

Федеральные программы и директивные документы, принятые в последние годы в области лесоустройства, предусматривают качественный переход на новые методы и технологии инвентаризации лесов. Таксация (инвентаризация) лесного фонда является стержневым мероприятием лесоустройства. На современном этапе эффективная организация хозяйства и управления в лесах, а также рациональное пользование ими возможны только при наличии корректной и актуальной информации о количественных и качественных характеристиках лесных ресурсов и пространственном их размещении, которую получают в ходе таксационных работ.

В практику таксации леса в последнее время активно внедряются современные информационные технологии, методы дистанционного зондирования земли, способы лесоинвентаризационных работ и изготовления планово-картографических материалов. Это повышает требования к знаниям, умениям и навыкам специалистов, занимающимся лесоучетными и лесоинвентаризационными работами. В Лесостроительной инструкции (2022) прописано, что «Мероприятия по лесоустройству осуществляются инженерами-таксаторами, техниками-таксаторами, прошедшими аттестацию на право осуществления мероприятий по лесоустройству и включенными в соответствующий реестр специалистов, который ведется уполномоченным в соответствии с законодательством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти». Подготовку таких специалистов в лесотехнических ВУЗах целесообразно осуществлять в рамках отдельного профиля с углубленным изучением современных технологий и способов таксации лесного фонда.

При подготовке лесных специалистов вопросы таксации лесного фонда изучались и изучаются в настоящее время в соответствующем разделе курса «Таксация леса». Содержание этого курса отражено в изданных в разное время учебниках (Орлов, 1929; Тюрин, 1945; Захаров, 1967; Загреев, Вагин, 1975; Анучин, 1982; и др.) и учебных пособиях (Лесная таксация и лесоустройство, 1978; Шевелев, Кузьмичев, 2003; Верхунов, Черных, 2009; Никифорчин, Ветров, Вавилов, 2011; и др.).

С 01.03.2023 г. введена новая Лесостроительная инструкция, устанавливающая правила проведения лесоустройства с учетом современных тенденций и технологий лесоучетных и лесоинвентаризационных работ. Они не могли получить отражение в учебниках и учебных

пособиях, изданных ранее и применяемых при подготовке специалистов в настоящее время.

Все вышеизложенное побудило авторов подготовить отдельное учебное пособие по таксации лесного фонда, которое является дополнительным изданием к существующим учебникам и учебным пособиям по лесной таксации. Оно предназначено для углубленного изучения вопросов, связанных с порядком проведения, технологиями и способами лесоинвентаризационных работ и организации самостоятельной работы обучающихся. Пособие подготовлено в полном соответствии с положениями вводимой в практику лесоустройства новой Лесоустроительной инструкции. Оно структурировано с учетом мероприятий, проводимых при лесоустройстве. Особое внимание в пособии уделено:

- вопросам организации территории объекта таксации и подготовки к лесотаксационным работам;
- особенностям подготовки тренировочного полигона, закладки тренировочных и таксационно-дешифровочных пробных площадей;
- порядку проведения коллективной и индивидуальной тренировок инженеров-таксаторов и техников-таксаторов;
- вопросам разделения лесного квартала (лесного массива) на лесотаксационные выделы;
- способам и нормативной точности таксации лесов;
- особенностям проведения оценочных работ на лесотаксационных выделах, образованных на лесных и нелесных землях различных видов;
- порядку назначения и проектирования различных мероприятий по сохранению лесов;
- содержанию основных документов инвентаризации лесного фонда;
- порядку осуществления контроля качества проведения лесоинвентаризационных работ и изготовления лесоустроительной документации.

Настоящее учебное пособие подготовлено с учетом требований ФГОС, учебных планов по направлениям подготовки бакалавров и магистров «Лесное дело» и программ учебных дисциплин «Таксация леса» и «Таксация лесного фонда».

1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ О ЛЕСНОМ ФОНДЕ

Лесной фонд – это природно-хозяйственный объект федеральной собственности, лесных отношений, управления и воспроизводства лесов, представляющий собой совокупность лесов, лесных и нелесных земель в границах, установленных в соответствии с лесным и земельным законодательством.

Согласно Лесному кодексу РФ (2006), к лесному фонду относятся все леса, за исключением лесов, расположенных на землях обороны и землях населенных пунктов (поселений). Границы земель лесного фонда определяются границами лесничеств. Общая площадь земель лесного фонда Российской Федерации по состоянию на 01.01.2021 г. составила 1145,8 млн га (Государственный доклад..., 2022).

Обширные территории, являющиеся объектом хозяйственной деятельности лесных предприятий, называются лесными массивами. Лесные массивы, закрепленные за отдельным лесным предприятием, составляют его лесной фонд (Анучин, 1982).

Земли (лесные угодья), находящиеся в пределах лесного фонда, различаются по состоянию, характеру хозяйственного назначения и использования. Виды земель, входящих в состав лесного фонда, и их характеристики определены Лесным кодексом РФ (2006) и Лесоустроительной инструкцией (2022). В первую очередь в лесном фонде выделяются лесные и нелесные земли.

К *лесным* землям относятся земельные участки, пригодные и предназначенные для выращивания леса. Они включают земли, на которых расположены леса, и земли, предназначенные для лесовосстановления.

К лесным землям, на которых расположены леса, относятся:

- земли, занятые лесными насаждениями естественного и искусственного происхождения с полнотой 0,4 и выше в возрасте молодняков и с полнотой 0,3 и выше – в более старшем возрасте;
- земли, занятые кустарниками, на которых в силу естественно-географических условий не могут произрастать древесные породы или на которых специально организуются кустарниковые хозяйства (например, прутьяных и высокотаннидных ив, орехоплодных, технических культур);
- плантации лесных древесных пород, предназначенные для ускоренного выращивания лесных насаждений с целью получения целевых сортиментов или древесной массы для последующей ее переработки.

К лесным землям, не занятым лесными насаждениями (предназначенным для лесовосстановления), относятся участки лесных земель, на которых на момент таксации лесов древесно-кустарниковая растительность отсутствует или показатели которой не позволяют отнести эти участки к землям, на которых расположены леса. Они включают:

– *несомкнувшиеся лесные культуры* – участки лесных земель искусственного лесовосстановления, таксационные показатели которых не отвечают нормативным требованиям, установленным правилами лесовосстановления (Правила лесовосстановления, 2021), для отнесения их к землям, на которых расположены леса;

– *естественные редины* – участки лесных земель, на которых произрастают лесные насаждения с полнотой 0,1–0,3 в возрасте молодняков и с полнотой 0,1–0,2 в более старшем возрасте и где формирование лесных насаждений с большей полнотой невозможно в силу естественно-географических (экстремальных) условий;

– *питомники и лесные плантации* – участки лесных земель, отведенные для выращивания посадочного материала, занятые лесосеменными и маточными плантациями (предназначенными для получения семян и черенков), плантациями новогодних елей и орехоплодных, технических и декоративных культур;

– *гари* – участки лесных земель с погибшей в результате лесного пожара древесной растительностью;

– *погибшие насаждения* – участки лесных земель, на которых лесные насаждения погибли в результате массового повреждения их вредными организмами, негативного стихийного воздействия (ветровала, бурелома, снеголома, подтопления, смыва и т. п.), атмосферного загрязнения и других природных и антропогенных воздействий;

– *вырубки* – участки лесных земель, на которых лесные насаждения полностью вырублены в целях заготовки древесины, в результате проведения сплошных санитарных либо иных рубок, а лесовосстановление не произошло или его показатели не соответствуют требованиям к лесным насаждениям, площади которых подлежат отнесению к землям, на которых расположены леса;

– *прогалины* – мелкие, не возобновившиеся древесными породами участки лесных земель, возникшие в результате вырубки или очагового вывала лесных насаждений, подвергшихся негативным воздействиям локального уровня;

– *пустыри* – значительные по площади вырубки, гари и другие участки лесных земель с погибшими лесными насаждениями, не возобновившиеся в течение последних 10 лет.

Лесные насаждения в возрасте молодняка с общей полнотой или сомкнутостью крон 0,3 и менее относятся к тому виду не занятых лесными насаждениями земель, на котором они возникли, в частности к гари и погибшим лесным насаждениям, если они представляют собой остатки погибшего или сгоревшего молодняка.

Вырубки, гари, погибшие насаждения, редины, прогалины и пустоши включаются в фонд лесовосстановления.

Площадь лесных земель на территории РФ по состоянию на 01.01.2021 г. составляла 870,80 млн га или 76,0 % от общей площади лесного фонда (Государственный доклад..., 2022). В их составе площадь земель, на которых расположены леса, занимала 763,7 млн га (66,7 %).

К **нелесным** землям относятся земли, необходимые для освоения лесов, и земли, неудобные для использования. В их состав входят:

– земли, необходимые для освоения лесов: дороги, квартальные просеки, противопожарные разрывы, линии электропередачи и связи, трубопроводы, дороги железные узкой колеи и другие линейные объекты, служебные кордоны, постоянные лесные склады, объекты переработки заготовленной древесины и другой лесной продукции, служебные и жилые постройки, населенные пункты, оздоровительные учреждения и другие объекты;

– земли, пригодные для сельскохозяйственного использования: пашни, сенокосы, луга, выгоны, пастбища и другие объекты;

– земли, занятые поверхностными водными объектами: водотоками (реки, ручьи, каналы), водоемами (озера, пруды, обводненные карьеры, водохранилища), природными выходами подземных вод (родники, гейзеры), ледниками, снежниками и другими водными объектами;

– земли, занятые садами и виноградниками;

– земли, неудобные для использования: болота, скалы, гольцы, каменистые россыпи, пески, безлесные крутосклоны и иные виды непригодных для выращивания леса земель.

К болотам относятся лесные участки с избыточным увлажнением и поверхностным слоем торфа глубиной не менее 30 см в неосушенных местах и 20 см – в осушенных местах, при отсутствии на них древесной растительности или при наличии ее с полнотой 0,3 и менее для молодняков и 0,2 и менее – для насаждений других возрастных групп.

Площадь нелесных земель на территории РФ по состоянию на 01.01.2021 г. составила 275,0 млн га, или 24,0 % от общей площади лесного фонда (Государственный доклад..., 2022).

Леса, расположенные на землях лесного фонда, по целевому назначению делятся на защитные, эксплуатационные и резервные.

К **защитным** относятся леса, которые являются природными объектами, имеющими особо ценное значение и в отношении которых устанавливается особый правовой режим использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов. Выделяются следующие категории защитных лесов: леса, расположенные на особо охраняемых природных территориях; леса, расположенные в водоохраных зонах; леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов; ценные леса; городские леса.

К **эксплуатационным** относятся леса, которые подлежат освоению в целях устойчивого, максимально эффективного получения высококачественной древесины и других лесных ресурсов, продукции их переработки с обеспечением сохранения полезных функций лесов.

К **резервным** относятся леса, в которых в течение двадцати лет не планируется осуществлять заготовку древесины, за исключением заготовки древесины гражданами для собственных нужд.

2. ОБЪЕКТЫ, ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ, ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И УЧЕТНЫЕ ЕДИНИЦЫ ТАКСАЦИИ ЛЕСОВ

Крупные лесные массивы не однородны по составу земель (лесных угодий), их величине и взаимному расположению. Поэтому организация и ведение хозяйственной деятельности в них возможны только после приведения лесного фонда в известность с разделением его общей площади на однородные в хозяйственном отношении части.

С этой целью в государственном лесном фонде для его рационального использования и осуществления единой научно-технической политики в лесном хозяйстве проводится лесоустройство.

«Лесоустройство представляет собой систему мероприятий, проводимых в целях получения актуальных и достоверных сведений о лесах и лесных ресурсах, об их местоположении, состоянии, количественных и качественных характеристиках, используемых в качестве информационной основы для осуществления мероприятий по сохранению лесов, лесному планированию, ведению государственного лесного реестра, оценке лесов, обеспечению устойчивого управления лесами, многоцелевого, рационального, непрерывного, неистощительного использования лесов, для улучшения их качества и повышения продуктивности» (Лесоустроительная инструкция, 2022).

Лесоустройство проводится не только на землях лесного фонда, но также и иных землях, на которых расположены леса (обороны и безопасности, населенных пунктов, особо охраняемых природных территорий).

Оно включает следующие мероприятия:

- проектирование лесничеств;
- проектирование эксплуатационных, защитных, резервных лесов, а также особо защитных участков лесов;
- закрепление на местности местоположения границ лесничеств, участков лесничеств и земель, на которых расположены эксплуатационные, защитные, резервные леса, а также особо защитные участки;
- таксация лесов;
- проектирование мероприятий по сохранению лесов.

Таким образом, таксация (инвентаризация) лесного фонда является одним из основных мероприятий, осуществляемых при проведении лесоустройства. Указанные выше мероприятия по лесоустройству могут проводиться комплексно, в различных сочетаниях или отдельно. Они выполняются инженерами-таксаторами, техниками-таксаторами,

прошедшими аттестацию на право осуществления мероприятий по лесоустройству и включенными в соответствующий реестр специалистов, который ведется уполномоченным в соответствии с законодательством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти.

Объектами мероприятий по лесоустройству являются лесничество, участковые лесничества и лесные участки.

Лесничества, а также участковые лесничества, которые могут создаваться в составе лесничеств, являются основными территориальными единицами управления в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов. Лесничества образуются в пределах субъектов РФ. Лесничества организованные и действующие на территории Свердловской области в своих границах представлены ниже на карте-схеме (рис. 1)

Лесным участком считается земельный участок, который расположен в границах лесничества и образован в соответствии с требованиями земельного законодательства и Лесного кодекса РФ. Как правило, он представляет собой компактный территориальный объект, состоящий из совокупности примыкающих друг другу лесных кварталов или лесотаксационных выделов.

При лесоустройстве постоянной организационно-учетной и хозяйственной единицей в лесу является **лесной квартал** – отграниченная на местности просеками или другими естественными и искусственными рубежами часть лесного массива.

Разделение лесного фонда на кварталы облегчает и систематизирует проведение лесоинвентаризационных работ и имеет многостороннее значение при осуществлении хозяйственной деятельности в лесу. Оно создает условия для закрепления на местности границ лесничеств, участковых лесничеств, лесных участков и лесов различного целевого назначения, доступа в лес, ориентирования в нем, охраны и защиты леса, учета и контроля отпуска древесины и недревесных продуктов леса, назначения лесохозяйственных мероприятий, установления порядка рубки леса и т. д.

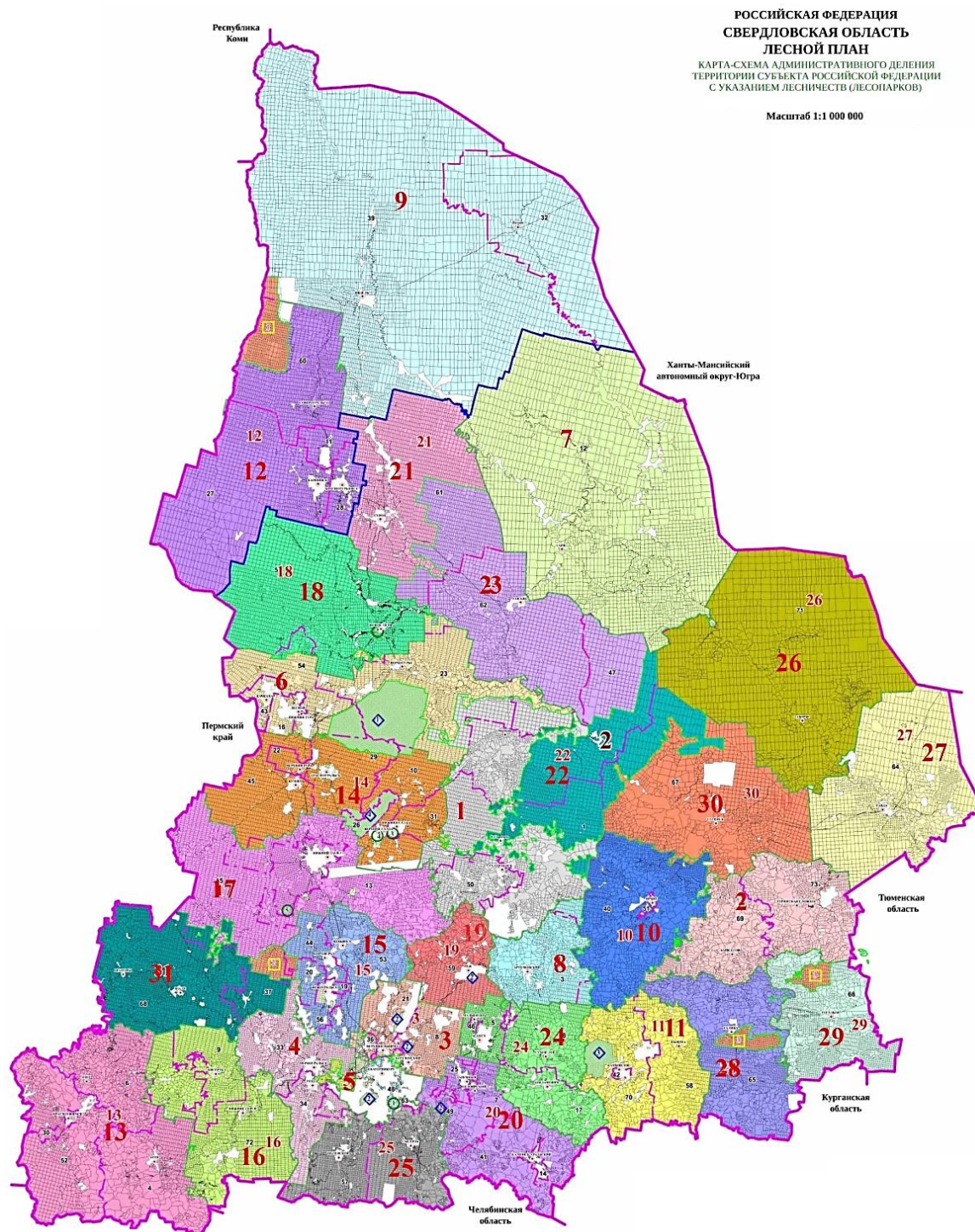


Рис. 1. Карта-схема расположения лесничеств Свердловской области:
1 – Алапаевское, 2 – Байкаловское, 3 – Березовское, 4 – Билимбаевское,
5 – Верх-Исетское, 6 – Верхотурское, 7 – Гаринское, 8 – Егоршинское, 9 – Ивдельское,
10 – Ирбитское, 11 – Камышловское, 12 – Карпинское, 13 – Красноуфимское,
14 – Кушвинское, 15 – Невьянское, 16 – Нижне-Сергинское, 17 – Нижне-Тагильское,
18 – Ново-Лялинское, 19 – Режевское, 20 – Свердловское, 21 – Серовское,
22 – Снячихинское, 23 – Сотринское, 24 – Суходожское, 25 – Сысертское,
26 – Таборинское, 27 – Тавдинское, 28 – Талицкое, 29 – Тугулымское,
30 – Туринское, 31 – Шалинское

Квартал по своему внутреннему составу неоднороден, может включать различные виды земель и разнородные насаждения. Поэтому он делится на более однородные части – **таксационные выделы**. Пример разделения квартала на лесотаксационные выделы показан на рис. 2.

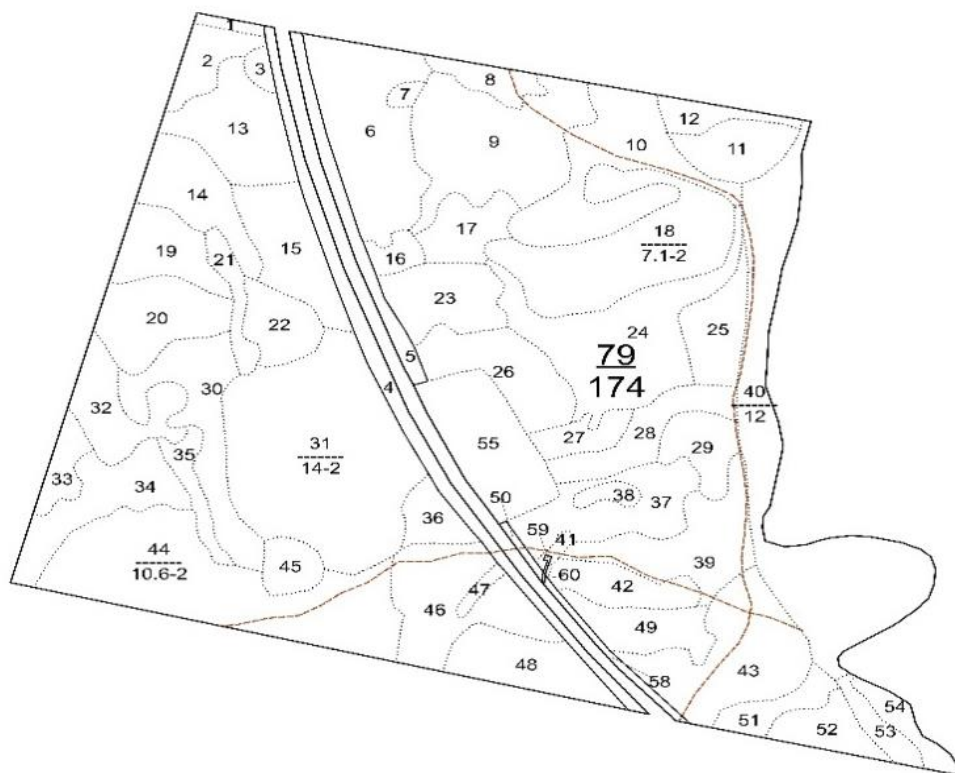


Рис. 2. Квартал (№ 79), разделенный на лесотаксационные выделы

На рис. 2 указаны номера выделов мелкими арабскими цифрами (в числителе) и их границы – пунктирными линиями.

Таксационный выдел представляет собой ограниченный участок лесного фонда, относительно однородный по почвенно-грунтовым условиям, составу произрастающей на нем растительности или иных поверхностных структур, в котором изменчивость его качественных и количественных характеристик не превышает нормативных допусков и обуславливает проведение на всей его площади одних и тех же хозяйственных мероприятий (Лесостроительная инструкция, 2022).

Лесотаксационный выдел выступает основной единицей учета количественных и качественных характеристик лесных ресурсов. В пределах квартала он может быть образован на лесных и нелесных землях всех видов.

3. РАЗРЯДЫ ТАКСАЦИИ ЛЕСОВ. УСТАНОВЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ИНТЕНСИВНОСТИ ОСВОЕНИЯ ЛЕСОВ

В зависимости от целевого назначения лесов, интенсивности ведения лесного хозяйства и лесопользования лесотаксационные работы могут выполняться с различной степенью подробности. Показатель, характеризующий степень детализации и точности установления количественных и качественных характеристик лесных ресурсов, определяющий размеры квартала и выдела, называется *разрядом таксации*.

Разряд таксации устанавливается федеральными органами лесного хозяйства совместно с лесоустроительными организациями, проводящими лесоустройство на этапе планирования за год до начала полевых работ. Лесоустроительной инструкцией предусмотрено проведение таксации лесного фонда по трем разрядам. Организационно-технические параметры таксационных разрядов приведены в табл. 1.

Допускается выделение лесотаксационных участков меньшей площади (чем в табл. 1), если это обусловлено особенностями объекта работ по таксации лесов и отражено в протоколе первого лесоустроительного совещания. В лесничествах, расположенных на землях населенных пунктов, средняя и минимальная площади лесотаксационного выдела могут устанавливаться без учета данных табл. 1. В пределах одного объекта работ таксация лесов может выполняться по различным разрядам.

В целях определения приоритетности включения объектов в план лесоустройства проводится зонирование земель лесного фонда по степени интенсивности освоения лесов: высокая степень, выше средней, средняя, ниже средней и низкая.

Для установления степени интенсивности освоения лесов, расположенных на землях лесного фонда, используются семь критериев (табл. 2).

Организационно-технические параметры таксационных разрядов

Разряд таксации	Размер лесного квартала, км на км	Площадь лесного квартала, га	Средняя площадь лесотаксационного выдела, га	Минимальная площадь лесотаксационного выдела, га				
				Естественные лесные насаждения	Спелые и перестойные насаждения среди молодняков, молодняки среди насаждений старших возрастов	Лесные культуры и другие, не покрытые лесной растительностью земли	Сельскохозяйственные угодья и земли специального назначения	Просеки, дороги, сенокосы, линейные объекты и другие нелесные земли
I	0,5 × 0,5	25	3–6	1,0	1,0	0,1	0,1	0,1
	1,0 × 0,5	50						
	1,0 × 1,0	100						
II	1,0 × 1,0	100	7–15	3,0	3,0	0,5	0,1	0,1
	2,0 × 1,0	200						
III	2,0 × 2,0	400	16 и более	5,0	5,0	2,0	0,6	0,1
	4,0 × 2,0	800						
	4,0 × 4,0	1600						
	5,0 × 6,0	3000						
	6,0 × 10,0	6000						

Таблица 2

Критерии установления степени интенсивности освоения лесов

№ п/п	Наименование критерия	Единица измерения показателя критерия	Вес критерия
1	Выполнение мероприятий по сохранению лесов	%	5
2	Использование расчетной лесосеки	%	30
3	Доля площади лесных участков, переданных в пользование в целях заготовки древесины	%	30
4	Средний запас спелых и перестойных лесных насаждений, включенных в расчет пользования	м ³ /Га	5
5	Средний класс бонитета лесных насаждений	ед.	5
6	Плотность дорог	км/1000 га	20
7	Доля лесов с высокой экологической значимостью	%	5

Показатель каждого критерия определяется по представленному в Лесоустроительной инструкции алгоритму, значения которого дифференцированы по степеням интенсивности освоения лесов. С учетом значений показателя устанавливается величина критерия. В табл. 3 в качестве примера показано определение величины критерия 2 «Использование расчетной лесосеки».

Таблица 3

Значение показателя критерия 2 «Использование расчетной лесосеки» и величины критерия

Степень интенсивности освоения лесов	Использование расчетной лесосеки		
	Значение показателя, %		Величина критерия
	Минимум	Максимум	
Высокая	76	100	15,0
Выше средней	51	75	12,0
Средняя	26	50	9,0
Ниже средней	21	25	6,0
Низкая	0	20	3,0

Степень интенсивности освоения лесов для лесничеств, участковых лесничеств и (или) лесных участков устанавливается по результатам определения итоговой суммы значений всех критериев с учетом их веса с использованием данных табл. 4.

Таблица 4

Шкала для установления степени интенсивности освоения лесов

Степень интенсивности освоения лесов	Значение показателя	
	минимальное	максимальное
Высокая	40,1	50,0
Выше средней	30,1	40,0
Средняя	20,1	30,0
Ниже средней	10,1	20,0
Низкая	0	10,0

По результатам данной работы составляется таблица распределения площади лесов лесничеств, участковых лесничеств по степени интенсивности освоения лесов (прил. 1).

Земли лесного фонда высокой и (или) выше средней степени интенсивности освоения формируют зону интенсивного освоения лесов.

Земли лесного фонда средней степени интенсивности освоения, а также лесничества, участковые лесничества и (или) лесные участки, в отношении которых имеется согласованная заявка в целях реализации приоритетных инвестиционных проектов в области освоения лесов, формируют зону перспективного освоения лесов.

Земли лесного фонда ниже средней и низкой степени интенсивности освоения лесов формируют зону экстенсивного освоения лесов.

План проведения лесоустройства в отношении лесов, расположенных на землях лесного фонда, формируется из объектов, входящих в зону интенсивного освоения лесов.

4. ПЕРИОДИЧНОСТЬ И ЭТАПЫ ЛЕСОИНВЕНТАРИЗАЦИОННЫХ РАБОТ

Продолжительность выполнения работ по лесоустройству зависит от комплексности мероприятий. Максимальный срок проведения лесоустройства должен составлять не более 36 месяцев.

Таксация лесов может выполняться в течение одного года при соблюдении следующих требований:

- полевые работы по таксации лесов выполняются с обязательным наличием результатов подготовительных работ на всю таксируемую площадь, выполненных в соответствии с требованиями Лесоустроительной инструкции;

- в случае проведения таксации лесов наземными способами полевые работы по таксации лесов осуществляются в вегетационный период.

Периодичность работ по таксации лесов, расположенных на землях лесного фонда, устанавливается для зоны интенсивного освоения лесов – 10 лет. Периодичность работ по таксации лесов, расположенных на землях иных категорий, определяется заказчиком работ.

Исчисление периодичности работ по таксации лесов, а также давности лесоустроительной документации, составленной по результатам таксации, осуществляется с 1 января года, следующего за годом окончания камерального этапа работ по таксации лесов.

Таксация лесов состоит из подготовительных, полевых и камеральных этапов работ.

Подготовительные работы проводятся за один год до проведения полевых с целью решения организационно-технических вопросов, сбора необходимых сведений и подготовки нормативной базы по объекту. Они включают в себя:

- проведение первого лесоустроительного совещания;
- сбор сведений об объекте работ, в том числе сведений об изменениях состояния лесов, произошедших в период между предыдущей и настоящей таксацией лесов;

- подготовку технической основы таксации лесов – материалов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ);

- подготовку картографической основы (ортофотопланов) таксации лесов;

- составление фотоабрисов;

- дешифрирование материалов ДЗЗ с определением местоположения границ лесотаксационных выделов;

– контроль качества проведения подготовительных работ по таксации лесов.

Первое лесоустроительное совещание проводится с обязательным участием представителей заказчика и исполнителя работ, уполномоченных органов государственной власти и местного самоуправления и лиц, которым предоставлены лесные участки в соответствии с Лесным кодексом и они не являются заказчиками работ. В качестве приглашенных могут быть представители экологических и общественных организаций и иные заинтересованные лица.

На совещании рассматриваются следующие организационные и технические вопросы:

- соответствие применяемых материалов геодезической и технической основы таксации лесов требованиям Лесоустроительной инструкции;
- особенности таксации лесов и проектирование мероприятий по сохранению лесов на устраиваемом объекте;
- нормативно-справочные материалы, применяемые для таксации лесов;
- организация контроля и приемки работ заказчиком;
- другие организационные и технические особенности выполнения лесоустройства, предусмотренные Лесоустроительной инструкцией.

Срок действия материалов, полученных по результатам проведения подготовительных работ при наземных способах таксации лесов, составляет 24 месяца с момента окончания таких работ.

Нормативно-справочные материалы, применяемые для таксации лесов, включают набор справочников, словарей, классификаторов, стандартов и регламентов в области лесного хозяйства. Лесотаксационные нормативы подлежат проверке. К применению допускаются нормативы, обеспечивающие определение запаса древостоев со среднеквадратической ошибкой не более $\pm 10\%$ и систематической не более 5% . При этом за истинные принимаются запасы, установленные перечислительной таксацией на пробных площадях в таксируемом объекте. При систематической ошибке от 5 до 10% в табличные значения применяемого норматива вводится соответствующий поправочный коэффициент. При больших величинах случайной и систематической ошибок норматив признается непригодным.

До 01.01.2025 г. при проведении лесоустройства допускается применение нормативно-справочной информации, использованной при предыдущем лесоустройстве и используемой на территории субъекта РФ в соответствии с требованиями Лесного кодекса.

Полевые работы выполняются с целью проведения инвентаризации лесного фонда и включают комплекс мероприятий по описанию, учету, оценке и картированию лесов. Они включают в себя:

- подготовку тренировочного полигона;
- проведение коллективной и индивидуальной тренировок;
- выявление, учет и оценку количественных и качественных характеристик лесных ресурсов в соответствии с разрядами и способами таксации лесов;
- уточнение местоположения границ лесотаксационных выделов и фиксацию определенных при таксации лесов таксационных показателей в электронном виде с использованием программных комплексов;
- контроль качества проведения полевых работ по таксации лесов на объекте.

Камеральные работы – заключительный этап таксации лесов. Они включают в себя:

- формирование лесоустроительной документации по результатам подготовительных и полевых работ по таксации лесов;
- контроль качества проведения камеральных работ;
- проведение второго лесоустроительного совещания.

5. ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛЕСНИЧЕСТВ, УЧАСТКОВЫХ ЛЕСНИЧЕСТВ И ЛЕСНЫХ КВАРТАЛОВ

Установление и изменение границ лесничеств и участковых лесничеств осуществляется решениями органов государственной власти и органов местного самоуправления в пределах их полномочий, определенных в соответствии с Лесным кодексом РФ.

При проектировании лесничеств осуществляется также проектирование участковых лесничеств и лесных кварталов с определением их границ и площадей, а также подготовка проекта квартальной сети. Причем эта работа может проводиться как комплексно, так и отдельно в отношении лесничества или участкового лесничества.

Границы лесничеств, как правило, совмещаются с границами муниципальных образований. За основу принимаются границы, сведения о которых внесены в Государственный лесной реестр (ГЛР).

Местоположение границ лесничеств и участковых лесничеств устанавливается посредством определения прямоугольных координат характерных точек границ в системе координат, установленной для ведения Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН). Координаты характерных точек границ лесничеств, участковых лесничеств и лесных кварталов определяются с точностью, не ниже точности картографической основы ЕГРН, принятой на данной территории. Они могут быть определены следующими методами:

- картометрическим;
- фотограмметрическим;
- аналитическим;
- методом спутниковых геодезических измерений;
- геодезическим (триангуляция, полигонометрия, трилатерация, прямые, обратные или комбинированные засечки и иные геодезические методы);
- комбинированным (сочетание геодезического метода и метода спутниковых геодезических измерений (определений)).

Описание местоположения границ лесничеств, участковых лесничеств и лесных кварталов может быть выполнено и представлено в виде одного или нескольких замкнутых контуров (полигонов).

При определении местоположения границ лесничества необходимо учитывать следующие требования:

- земли и земельные участки, включенные в границы лесничества, должны относиться к одной из категории земель;

– границы лесничества, как правило, должны располагаться на территории одного субъекта РФ;

– в границы лесничества не должны включаться поверхностные водные объекты, сведения о местоположении границ которых внесены в ЕГРН, за исключением случая, когда водные объекты полностью находятся в пределах земель лесного фонда.

Площадь лесничества, участкового лесничества и лесного квартала определяется как площадь геометрической фигуры, образованной проекцией их границ на горизонтальную плоскость. При определении размеров квартала учитываются нормативы, приведенные в табл. 1 и прил. 2.

6. ПОДГОТОВКА К ЛЕСОТАКСАЦИОННЫМ РАБОТАМ. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ ОБЪЕКТА

6.1. Обеспечение материалами дистанционного зондирования Земли

Технической основой лесочетных и лесоустроительных работ являются материалы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) – аэро-съемок и космических съемок. Давность этих материалов не должна превышать 36 месяцев на момент начала работ.

При инвентаризации лесного фонда материалы ДЗЗ используются для следующих целей:

- определения местоположения границ лесничеств, участковых лесничеств и лесных кварталов;
- проверки правильности выделения резервных, эксплуатационных и защитных лесов (в том числе их категорий), а также особо зашитых участков лесов, определения местоположения границ земель, на которых расположены эти леса;
- изготовления фотоабрисов (нанесения на материалы ДЗЗ границ лесничеств, участковых лесничеств, лесных участков, эксплуатационных, защитных, резервных лесов, квартальных просек, объектов лесной и иной инфраструктуры, линейных объектов и др.);
- опознавания топографической ситуации, границ, квартальных просек, ходовых линий, визиров в процессе полевой таксации;
- уверенного ориентирования на местности инженерно-технических работников при выполнении полевых работ;
- установления или уточнения местоположения границ лесотаксационных выделов и их таксационных характеристик;
- аналитико-измерительного или автоматизированного дешифрирования материалов ДЗЗ;
- составления ортофотопланов для объектов таксации;
- составления соответствующей лесоустроительной документации.

К материалам ДЗЗ предъявляются следующие **требования**:

- производство аэросъемки и космической съемки в период полного распускания листвы древесной, кустарниковой и травянистой растительности цифровыми аэрокамерами сверх высокого разрешения в стереорежиме в мультиспектральном диапазоне (не менее четырех спектральных каналов: красный, зеленый, синий, ближний инфракрасный);
- отсутствие следов облачности в рабочей зоне аэро- и космических снимков;

– пространственное разрешение и детализация цифрового изображения на местности должны соответствовать значениям, предусмотренным в Лесоустроительной инструкции в зависимости от мероприятий и разряда таксации лесов (табл. 5).

К материалам аэросъемки предъявляются следующие дополнительные требования:

– выполнение аэросъемки при фиксированной высоте полета (колебание высоты фотографирования должно находиться в пределах от 50 до 200 м от установленной высоты полета) и высоте солнца над горизонтом не менее 25°;

– продольный и поперечный сдвиги (смаз) изображения аэроснимков не должны превышать 0,3 пикселя;

– продольное перекрытие изображений должно составлять не менее 60 %, а поперечное – не менее 20 %.

Таблица 5

Требования к материалам ДДЗ

Мероприятие лесоустройства	Параметры материалов ДДЗ в зависимости от разряда таксации лесов		
	Первый	Второй	Третий
Проектирование лесничества	Материалы ДДЗ с пространственным разрешением не хуже 2,5 м/пиксель. Наличие мультиспектрального диапазона не обязательно		
Проектирование эксплуатационных лесов, защитных лесов, резервных лесов, а также особо защитных участков лесов	Материалы ДДЗ с пространственным разрешением не хуже 2,5 м/пиксель		
Таксация лесов, в том числе по способам:			
Глазомерно-измерительный, глазомерный	Материалы ДДЗ с пространственным разрешением не хуже 2,5 м/пиксель		
Аналитико-измерительного дешифрирования материалов ДДЗ	Стереоматериалы ДДЗ с пространственным разрешением не хуже 1 м/пиксель		
Автоматизированной обработки и анализа материалов ДДЗ	Стереоматериалы ДДЗ с пространственным разрешением не хуже 1 м/пиксель		
Рационального сочетания наземных способов таксации лесов и способа аналитико-измерительного дешифрирования материалов ДДЗ	Стереоматериалы ДДЗ с пространственным разрешением не хуже 1 м/пиксель		
Актуализации лесоустроительной документации предыдущего лесоустройства с использованием материалов ДДЗ	–	–	Материалы ДДЗ с пространственным разрешением не хуже 2,5 м/пиксель
Проектирование мероприятий по сохранению лесов	Материалы ДДЗ с пространственным разрешением не хуже 2,5 м/пиксель		

Географическая привязка материалов ДЗЗ к опорным точкам в лесу должна быть произведена с точностью не ниже ± 5 м.

6.2. Составление проекта квартальной сети

Проведение лесоинвентаризационных работ возможно только при наличии для объекта надежной геодезической основы. Такой основой является квартальная сеть, получаемая путем прокладки внутри объекта квартальных просек через определенные расстояния, ориентированных с севера на юг и с запада на восток.

Квартальной просекой называется прямолинейная полоса определенной ширины, прорубаемая (убираются деревья и кустарники) в лесном насаждении с целью закрепления границ лесных кварталов. К отдельному лесному кварталу относятся квартальные просеки, которые являются его границами с северной и западной сторон.

Закрепление на местности границ лесничеств, участков лесничеств, различных категорий лесов, а также лесных кварталов (за исключением кварталов, границы которых проектируются по естественным и искусственным границам местности) производится путем прокладки квартальных просек и установления соответствующих знаков (граничных и квартальных столбов, лесоустроительных, лесохозяйственных информационных знаков).

Проект квартальной сети составляется отдельно по каждому участковому лесничеству. В равнинной местности проектируется прямоугольная квартальная сеть. Нумерация лесных кварталов производится в направлении с северо-запада на юго-восток. При этом по возможности сохраняется преемственность с нумерацией предыдущего лесоустройства.

Основой для проектирования служат планово-картографические документы предыдущего лесоустройства, материалы ДЗЗ и топографических карт. При их отсутствии границы устанавливаются угломерной съемкой с использованием геодезических приборов. При этом границами кварталов могут быть как прорубленные просеки, так и магистральные транспортные пути, постоянно действующие лесные дороги, противопожарные разрывы, трассы линий электропередачи и газопроводов, а также естественные рубежи (границы водных объектов и иные естественные границы). Квартальная сеть по искусственным непрямолинейным и естественным границам проектируется без соблюдения требований к форме, но в соответствии с нормативами по площади (разрядами таксации). Мелкие разрозненные лесные участки,

находящиеся за пределами основного массива, лесные колки в степи объединяются в сборные кварталы.

В горных условиях квартальная сеть проектируется в основном с использованием естественных разграничительных рубежей (хребтов, ущелий, рек).

Площади лесных кварталов неправильной конфигурации (окраинных, приграничных), а также кварталов, ограниченных естественными рубежами и образованных из изолированных участков насаждений в колочных лесах, могут отклоняться от нормативных значений, но не более чем на 50 %.

В лесничествах, расположенных на территории населенных пунктов, а также на нелесных землях, лесные кварталы могут проектироваться без учета нормативов по площади.

Если разряд таксации лесов не меняется, то существующая квартальная сеть и нумерация кварталов, принятые предыдущим лесоустройством, подлежат сохранению. Они могут пересматриваться в случаях:

- существенных изменений территории лесничеств или объекта лесоустройства;
- разукрупнения кварталов для приведения их размеров в соответствие с измененным разрядом таксации.

Густота квартальной сети может быть недостаточной для получения объективной характеристики древостоев во внутриквартальных пространствах. Поэтому проектируются дополнительные просеки – **таксационные визиры**. Они наносятся на проект квартальной сети. Если в квартале предусматривается прокладка одного визира, то его наносят через середину квартала, а если двух и более – через равные расстояния от квартальных просек и друг от друга. Вместо визиров могут быть использованы любые надежно опознаваемые в натуре и на аэрофотоснимках объекты, если их расположение и протяженность обеспечивают проведение таксации в соответствии с требованиями лесоустроительной инструкции (трассы линий связи и электропередач, дороги, тропы и т. п.).

Разработанный проект квартальной и визирной сети утверждается руководством предприятия (владельцем лесного фонда) и представителем Рослесинфорга.

Для сборных лесных кварталов, состоящих из разрозненных участков леса, а также степных колоков, устройство квартальных просек

не проводится. Закрепление их границ может быть произведено установкой на проезжих дорогах или в иных приметных местах двух-трех квартальных столбов.

6.3. Подготовка ортофотопланов и фотоабрисов (абрисов)

Основой для определения и описания местоположения границ лесничеств, участков лесничеств, лесных кварталов и других объектов (картографической основой таксации лесов) являются ортофотопланы.

Ортофотоплан – это ортогональный фотографический план местности, на котором представлена земная поверхность и объекты на ней с точной привязкой к заданной системе координат (рис. 3).

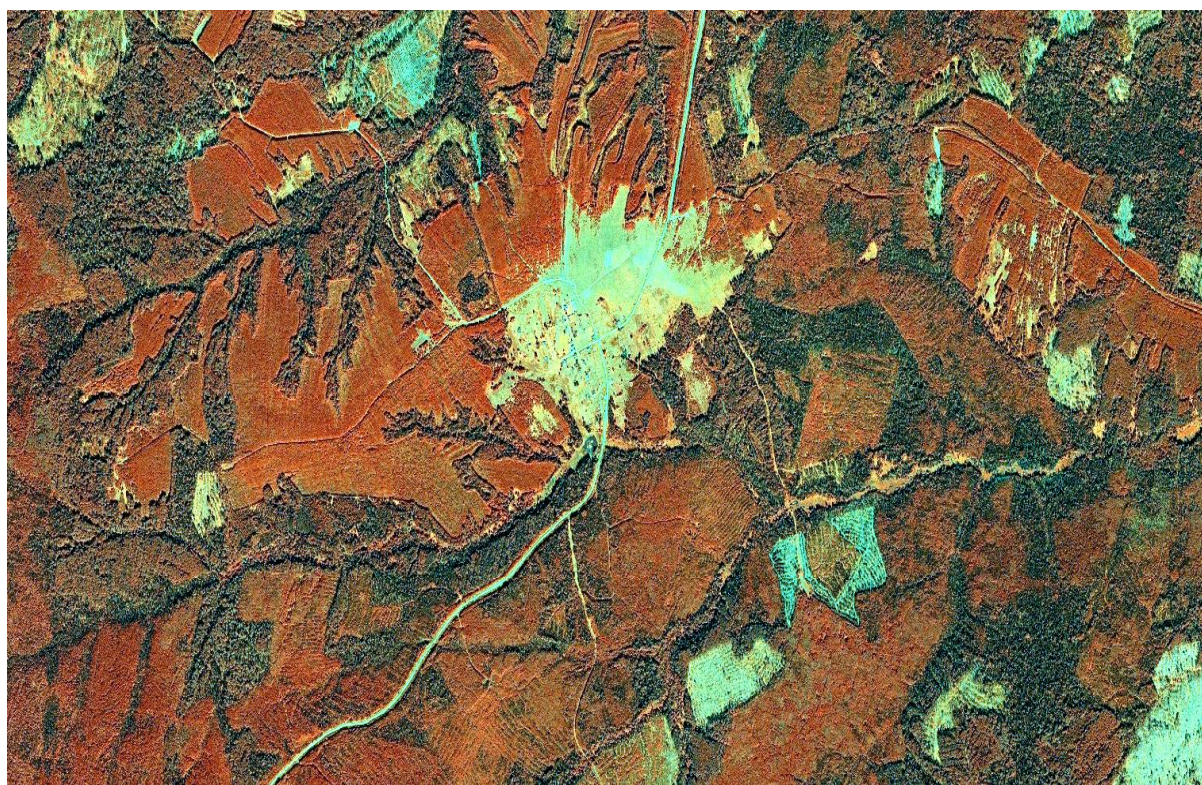


Рис. 3. Ортофотоплан местности

Его получают фотограмметрической обработкой снимков с использованием программных продуктов, обладающих различной степенью автоматизации работ. Координаты характерных точек любых границ определяются с точностью не ниже точности картографической основы ЕГРН, принятой на данной территории.

Важнейшими первичными полевыми документами при таксации лесов, применяемыми для составления лесных карт и определения площадей участков лесного фонда, являются фотоабрис или абрис.

Фотоабрис – это абрис, изготавливаемый на основе аэрофото-снимка. Он составляется с использованием материалов предыдущего лесоустройства для соблюдения преемственности данных, а также сведений о произошедших изменениях состояния лесов после лесоустроительных работ. Эти изменения могли быть вызваны:

- природными явлениями (лесные пожары, ветровалы, буреломы, наводнения и другие стихийные бедствия);
- негативными воздействиями на леса (повреждения вредными организмами и болезнями, нефтяным и радиоактивным загрязнением, промышленными выбросами и др.);
- антропогенными факторами (проведение мероприятий по сохранению лесов, использование лесов).

При составлении фотоабрисов местоположение границ лесотаксационных выделов устанавливается с максимальным сохранением границ, определенных предыдущим лесоустройством. Их изменение осуществляется только в случаях обнаружения ошибок (несоответствий) и уточнения.

В настоящее время составление фотоабрисов производится с применением специализированного программного обеспечения.

Подготовленный для таксации лесов фотоабрис должен содержать следующую информацию:

- границы объекта лесоустройства (рабочей площади);
- границы лесных участков, предоставленных в аренду, постоянное (бессрочное), безвозмездное пользование, внесенные в ЕГРН;
- границы участков лесных культур, гарей и иных поврежденных участков леса, вырубков, снятых с использованием геодезических инструментов и приборов;
- контуры лесосек, отведенных в рубку после проведения аэрофото-съемки;
- кварталные просеки, визиры и прочие ходовые линии;
- границы лесных кварталов по естественным и искусственным границам местности;
- номера лесных кварталов;
- границы защитных, эксплуатационных, резервных лесов, особо защитных участков лесов;
- границы лесотаксационных выделов;

– границы участков лесных культур, гарей и иных поврежденных участков леса, вырубок, снятых с использованием геодезических инструментов и приборов;

- ручьи, реки, дороги, тропы и мелиоративные каналы;
- пункты таксации и фотофиксации насаждений.

В контексте рассматриваемого вопроса полезной является информация по составлению фотоабрисов и абрисов без применения программных продуктов.

Фотоабрис выполняется в пределах рабочей площади снимка, которая ограничивается средними линиями поперечных и продольных перекрытий со смежными аэрофотоснимками. При этом границами рабочих площадей могут быть приняты хорошо видимые на снимке просеки, дороги и другие линии, находящиеся вблизи средних линий поперечных или продольных перекрытий. Обязательной процедурой является совмещение границ рабочих площадей смежных аэрофотоснимков.

Подготовка аэрофотоснимков к дешифрированию и таксации леса помимо отграничения рабочих площадей включает:

- проведение начальных направлений и измерение базисов аэрофотоснимков;
- определение высоты фотографирования по радиовысотограммам;
- вычисление масштабов аэрофотоснимков.

Масштаб фотоабриса, как правило, определяется на основании измерений в лесу не менее двух надежно опознанных разнонаправленных линий: на аэрофотоснимках размером 18×18 см, длиной не менее 20 мм каждая, а на аэрофотоснимках размером 30×30 см – длиной не менее 40 мм. По двум значениям масштаба среднеарифметическим способом определяется средний масштаб снимка. В горных условиях со значительными перепадами высот в таком же порядке для различных частей аэрофотоснимка определяются частные масштабы. В равнинной или слабо всхолмленной местности по 2–4 аэрофотоснимкам может быть установлен средний общий масштаб для маршрута. Его также можно определить на основе высоты съемки и фокусного расстояния аэрофотоаппарата по формуле

$$M_z = H : F, \quad (1)$$

где M_z – знаменатель численного масштаба;

H – высота фотосъемки, мм;

F – фокусное расстояние, мм.

Аэрофотоснимки, используемые для изготовления фотоабрисов, привязываются к топографической карте или непосредственно к элементам местности. С этой целью на аэрофотоснимках или на космических фотоснимках опознаются элементы топографической нагрузки топокарт. Видимые просеки, границы, планшетные рамки «поднимаются» на черно-белых снимках черной тушью, а на цветных снимках – гуашью редким пунктиром. Вновь прорубаемые и не просматриваемые ходовые линии наносятся приближенно с проекта квартальной и визирной сети по масштабу съемки и крупным ориентирам (пересечениям дорог, характерным изгибам рек и др.). Их точное положение устанавливается привязкой в лесу к надежно опознанным ориентирам и контурным точкам. В качестве опорных ориентиров и контурных точек могут быть использованы надежно идентифицируемые на аэрофотоснимках и топокартах строения, одиночно стоящие деревья, характерные изгибы рек и дорог и т. п. Все надежно опознанные ориентиры и контурные точки накальваются на аэрофотоснимки с точностью $\pm 0,2$ мм, обводятся на оборотной стороне снимка кружком, который обозначается литером. Рядом с кружком записываются данные привязки измеряемой линии к ориентиру или контурной точке.

На каждом аэрофотоснимке в пределах его рабочей площади производится камеральное стереоскопическое дешифрирование границ таксационных выделов (контурное таксационное дешифрирование). Причем при повторном лесоустройстве в процессе составления фотоабрисов местоположение границ лесотаксационных выделов определяется с максимальным сохранением границ лесотаксационных участков, определенных предыдущим лесоустройством. Таким образом, обеспечивается преемственность границ выделов, конфигурация которых не претерпела изменений за ревизионный период вследствие хозяйственной деятельности и иных воздействий. В случаях несоответствия ранее определенного местоположения границы лесотаксационного выдела либо ее части таксационному описанию, границы выдела уточняются в процессе таксации.

В горных условиях и в случаях, когда квартальные просеки, визиры и иные ходовые линии на аэрофотоснимках не просматриваются или прорубаются заново, производится их промер с занесением данных в пикетажный журнал.

На фотоабрис наносятся также контуры лесосек, отведенных в рубку после проведения аэрофотосъемки, с отметкой на оборотной стороне года вырубки леса, контуры памятников природы, других

особо охраняемых участков и объектов. Кроме того, на оборотной стороне фотоабриса отмечаются контуры участков лесных культур, в том числе и не получивших фотоизображения, а также реконструированных молодняков, с указанием их площади и года производства.

На лицевой стороне изготовленного таким образом фотоабриса показываются:

- границы рабочей площади;
- просеки, визиры и иные ходовые линии (с обозначением пикетов и указанием их четных номеров);
- границы и номера кварталов;
- границы лесотаксационных выделов;
- дороги, тропы, реки, ручьи и иные элементы внутренней ситуации, видимые при стереоскопическом анализе аэроснимков.

На оборотной стороне аэрофотоснимка отражаются:

- просеки и визиры с мерами линий в горизонтальном проложении и указанием направления промера;
- проколы надежно опознанных точек, обведенные кружочками;
- данные привязок ходовых линий к границам, просекам, линиям внутренней ситуации и надежно опознанным точкам;
- расчет масштаба аэрофотоснимка;
- наименование лесхоза и лесничества, дата изготовления фотоабриса, подписи исполнителей.

По окончании полевых работ фотоабрис должен дополнительно содержать нумерацию лесотаксационных выделов и их уточненные границы (рис. 4) (Нагимов и др., 2013).



Рис. 4. Фотоабрис (лицевая сторона) квартала с пунктами таксации (а) и номерами выделов (б)

В горных условиях, с целью использования ландшафтных признаков дешифрирования и стереоскопических измерений высот древесостоев, выполняется предварительная высотная привязка материалов ДЗЗ. Для этой цели применяются цифровые карты и планы, по которым производится опознавание идентичных точек рельефа. При выборе точек должны быть выполнены следующих условия:

- распределение их по всей площади снимка;
- отражение ими абсолютных отметок всех основных элементов рельефа (уреза вод, вершин хребтов, террас, седловин, плато и других);
- оптимальное их количество в пределах стереопары – от 3 до 6.

При отсутствии аэрофотоснимков на таксируемую территорию производится промер просек, визиров и других ходовых линий с установкой сотенных пикетов и ведением пикетажного журнала. В этих случаях по данным пикетажного журнала в масштабе планшета составляется **абрис** на кальке или миллиметровой бумаге (рис. 5). Абрис должен содержать те же данные, что и фотоабрис, за исключением проколов надежно опознанных точек.

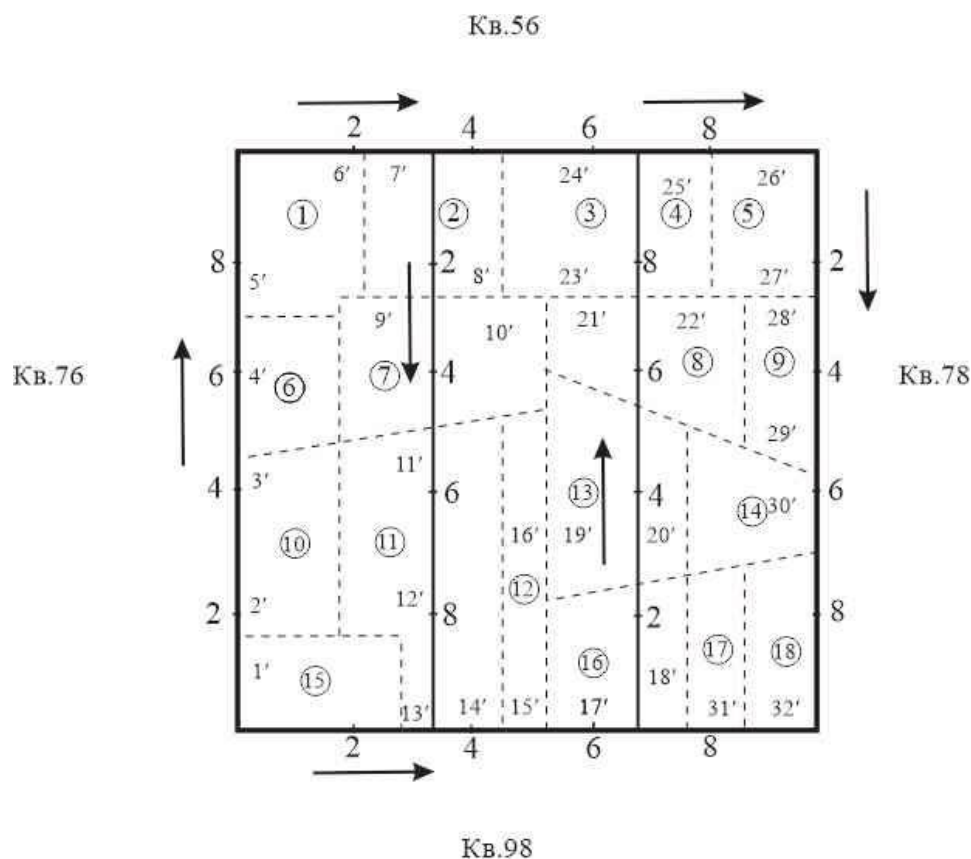


Рис. 5. Абрис квартала: цифрами с черточкой обозначены пункты таксации; цифрами в кружках – номера выделов; цифрами без кружков – номера пикетов; стрелками – направления движения таксатора по граничным линиям и внутренним визирам

Определение границ и описание выделов проводится по способу линейной таксации вдоль ходовых линий. Таксатор избирает оптимальный путь прохождения по просекам, визирам и другим ходовым линиям в виде «змейки» и на абрисе, привязываясь к ближайшему пикету, отмечает засечкой примерные границы перехода одного участка в другой, отмеряя выверенным шагом расстояние до пикетов. Границы выделов наносятся пунктиром прямыми линиями, фиксируются с разных ходовых линий и замыкаются. В случаях, когда участок не выходит на соседнюю ходовую линию, граница между выделами проводится условно посередине между ними. Проведение границ выделов в виде прямых линий искажает их форму. Однако погрешности в площадях в целом по кварталу будут составлять не более $\pm 5\%$. Это объясняется взаимной компенсацией «прирезаемых» и «отрезаемых» частей выделов.

При наличии планшетов предыдущего лесоустройства с него на абрис переносятся границы таксационных выделов, которые затем уточняются в лесу. Если на таксируемую территорию имеются топокарты в масштабе планшета, то абрис может быть дополнен топографической нагрузкой (дорогами, реками и другими элементами внутренней ситуации), перенесенной с этого документа.

6.4. Топографо-геодезические работы

В рамках организации территории и подготовки к таксации лесов могут осуществляться топографо-геодезические работы. Они, как правило, проводятся в следующих целях:

- восстановление юридических границ устраиваемого объекта со смежными землепользователями;
- съемки планшетных рамок;
- съемки отдельных наиболее важных линейных и площадных объектов внутренней ситуации.

При организации территории объекта лесоустройства в первую очередь определяются его юридические границы со смежными землепользователями, устанавливаются внутривладельческие границы (лесничеств, участковых лесничеств, хозчастей и т. д.). Выявленные ошибки в геодезических данных границ проверяются в натуре представителями лесоустройства, землеустройства и других заинтересованных сторон с составлением акта об изменении геоданных. Определяется соответствие Лесному плану субъекта РФ разделению лесного фонда по целевому назначению лесов и категориям защитности. Предложения по изменениям в разделах лесного фонда направляются

в органы управления лесным хозяйством субъекта федерации. Площади земель объекта лесоустройства сверяются с данными государственного учета лесов и земельным балансом района.

Как отмечалось выше, границы лесничеств, участков лесничеств, различных категорий лесов, а также лесных кварталов закрепляются на местности путем прокладки квартальных просек и установления соответствующих знаков (граничных и квартальных столбов, лесоустроительных, лесохозяйственных информационных знаков).

Инструментальное восстановление границ производится их рубкой и расчисткой на ширину, которая обеспечивает хорошую видимость от одного пункта поворота до другого. При полной потере межевых знаков (граничных столбов) углы поворота окружных границ закрепляются на местности граничными хозяйственными столбами в соответствии с требованиями ОСТ 56–44–80. Положение граничных линий и точек поворота опознаются на аэрофотоснимках.

Территория лесничества (устраиваемого объекта, лесного массива) может разбиваться на отдельные планшеты. *Планшет* представляет собой состоящий из нескольких кварталов сомкнутый полигон, привязанный к пунктам государственной геодезической сети.

При первичном лесоустройстве с использованием геодезических приборов производится инструментальная съемка планшетных рамок. Такая съемка выполняется также при необходимости создания геодезически увязанной сети лесоустроительных планшетов для координатной основы картографического банка данных на устраиваемый объект. Во всех остальных случаях планшетные рамки опознаются на топокартах и аэрофотоснимках.

Геодезическая основа лесоустроительных планшетов, как правило, создается во время полевых работ. Планшеты, имеющие смежные границы с другими землепользователями, согласовываются в отделе землеустройства административного района, где проводятся лесоустроительные работы.

При съемке планшетных рамок измерение горизонтальных углов и восстановление границ объекта проводится с точностью не менее 1 минуты, а при съемке границ внутренней ситуации – не менее 10 минут. Измерение длины линий осуществляется мерной лентой (рулеткой) по горизонтальному проложению в одном направлении с округлением результатов до 0,1 м. Учет углов наклона местности производится при их величине от 4° и более. При выявлении расхождений между данными измерения линий и имеющимися геодезическими данными более чем на 0,2 % выполняется второе измерение в обратном направлении.

6.5. Натурные работы по организации территории устраиваемого объекта

Содержание и объем натуральных мероприятий по организации территории зависят от выделенного финансирования подготовительных работ. Расчистка границ и квартальных просек, замена пришедших в негодность лесоустроительных знаков (граничных, квартальных и указательных столбов) осуществляется *владельцем* лесного фонда или *арендатором* лесного участка при подготовке объектов к таксации.

В устраиваемом объекте в первую очередь восстанавливаются границы со смежными землепользователями на тех участках, на которых они в натуре частично или полностью утеряны. После этого выполняются работы по прорубке новых квартальных просек и визиров.

Прорубка новых квартальных просек и визиров. Основой для проведения данного мероприятия является утвержденный проект квартальной и визирной сетей. В лесах, устраиваемых впервые, прорубаются магистральные ходы (просеки), совмещенные с планшетными рамками. От них в дальнейшем при полевых работах развивается сеть квартальных просек и таксационных визиров.

При первичном лесоустройстве, а также при повторном, осуществляемом разукрупнением существующих кварталов, производится рубка новых квартальных просек, границ, таксационных визиров, установка граничных, квартальных, визирных и указательных столбов и их маркировка. В малоосвоенных лесах, устраиваемых по третьему разряду таксации, при отсутствии прорубленных просек и визиров, выполняется подновление соответствующих затесок на деревьях. Исполнители этих работ согласовываются совместным решением владельца лесного фонда, соответствующего филиала Рослесинфорга и других заинтересованных лиц.

Граничные линии и квартальные просеки прорубаются или прочищаются на ширину не менее 0,5 м, а таксационные визиры – на 0,3 м. Крупные деревья, оказавшиеся на линии вешения, не срубаются, а обходятся способом параллельного вешения. При прокладке новых квартальных просек и таксационных визиров в среднем через 15 м на близстоящих к прорубаемой полосе деревьях производятся трехсторонние затески длиной 20–30 см. В обязательном порядке производится подновление затесок предыдущего лесоустройства.

Направление прорубаемых просек и визиров должно соответствовать заданному румбу. При отклонениях более чем на 2 % просеки и визиры прорубаются заново.

В природных парках, лесопарках, лесах особо охраняемых территорий и некоторых других категорий защитности затески на деревьях заменяются отметками их краской.

Промер кварталных просек, таксационных визиров и других ходовых линий. Измерение протяженности просек, визиров и других ходовых линий, применяемых при таксации лесов в качестве таксационных ходов, выполняется в пределах отдельно взятого квартала. Не разрешается сквозной промер, проходящий через несколько смежных кварталов. Промер ломанных ходовых линий (дорог, трасс линий электропередач и газопроводов, троп и т. п.) выполняется между углами поворотов с одновременным опознаванием их на аэрофотоснимках и закреплением кольями.

Измерение протяженности линий в натуре производится в одном направлении мерной лентой или мерным тросом. При отсутствии аэрофотоснимков оно сопровождается установкой пикетных кольев через каждые 100 м.

При измерении расстояний учитываются углы наклона местности, начиная с 4°. Установка пикетных кольев в натуре и фиксация расстояний до надежно опознаваемых на аэрофотоснимках ориентиров производится с внесением соответствующих поправок наклон местности. Пикетные колья устанавливаются «щекой» в сторону начала промера и несут информацию о расстояниях (табл. 6).

Таблица 6

Обозначения длины промера на пикетных кольях

№ пикета	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	15
Длина промера, м	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	...	1500
Обозначения	—	==	===	====	/	\/	==/	===/	====/	X	...	X

Каждые 100 м обозначаются прямой горизонтальной зарубкой.

Каждые 500 м – косою зарубкой.

Каждые 1000 м – пересекающимися косыми линиями или маркируются краской.

При промерах проезжих дорог, магистральных путей транспорта и просек пикетные колья сносятся в сторону от осевой линии промера на необходимое расстояние.

Данные измерения расстояний в горизонтальном положении указываются на оборотных сторонах фотоабрисов и в пикетажном журнале.

Точность измерения линий устанавливается в зависимости от разряда таксации:

- при I и II разрядах – 1 м на 500 м;
- при III разряде – 1 м на 300 м.

Погрешности привязок таксационных ходов к надежно опознанным на аэрофотоснимке ориентирам обуславливаются принятой точностью накладки квартальной и визирной сетей на основу планшета. Они не должны превышать: по расстояниям (линейная) – 4 м, по углам (угловая) – 1°.

6.6. Оформление устраиваемой территории лесоустроительными знаками

В пунктах пересечения квартальных просек между собой, квартальных просек и таксационных визиров, выхода просек и визиров на границы лесного фонда таксируемого объекта, пересечения их с дорогами, границами защитных и запретных полос устанавливаются лесоустроительные знаки определенных размеров и форм. Размеры, формы, требования по установке и оформлению лесоустроительных знаков, материалы для их изготовления определяются ОСТ 56–44–80 (рис. 6).

В местах пересечения квартальных просек на границах земель, на которых расположены эксплуатационные, защитные, резервные леса и особо защитные участки лесов, устанавливаются лесоустроительные знаки, у которых на верхней щеке, обращенной по перпендикуляру в сторону того или иного вида лесов, особо защитного участка лесов, делается соответствующая надпись: «ЗЛ» (защитные леса), «ЭЛ» (эксплуатационные леса), «РЛ» (резервные леса), «ОЗУ» (особо защитный участок лесов). Для закрепления на местности границ земель, на которых расположены особо защитные участки лесов, допускается установление информационных знаков, к которым относятся аншлаги и информационные щиты.

В соответствии с ОСТ 56–44–80 лесоустроительные знаки по своему назначению делятся на следующие типы (рис. 6):

- столбы квартальные, квартальные указательные, граничные хозяйственные, визирные, визирные указательные, на пробных площадях, внутренней ситуации;
- колья пикетные и колья для закрепления центра площадок при измерительно-перечислительной таксации.

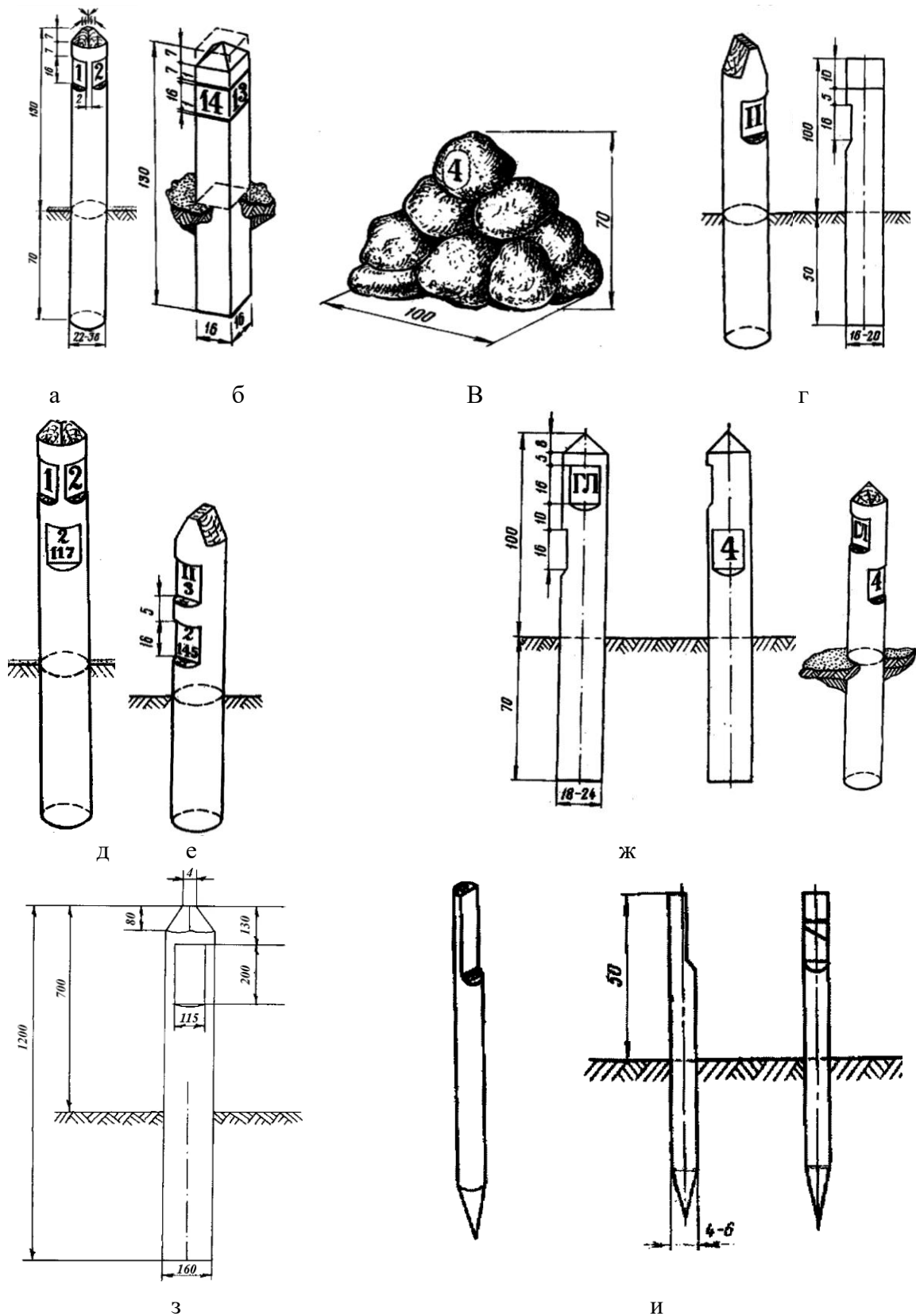


Рис. 6. Знаки лесоустроительные (размеры даны в см):
 а – деревянный кварталный; б – железобетонный кварталный; в – каменная пирамида; г – визирный, д – кварталный указательный; е – визирный указательный; ж – граничный; з – столб пробной площади; и – пикетный кол

Основным лесоустроительным знаком, применяемым для закрепления на местности границ лесных кварталов, является квартальный столб, устанавливаемый в точке пересечения квартальных просек между собой. Они могут быть деревянными и железобетонными. В этих целях, помимо столбов (деревянных и железобетонных), могут также применяться каменные пирамиды.

Деревянные квартальные столбы изготавливаются из стволовой части свежеспиленных деревьев, а в условиях вечной мерзлоты – деревьев, стоящих на корню. Столбы полностью очищаются от коры и сучьев (заподлицо). Щеки на столбах должны иметь глубину не менее 2,5 см и гладкую поверхность. Устанавливаются они комлевой частью вниз. Размеры деревянных квартальных столбов должны соответствовать установленным требованиям (см. рис. 6а). Верх столба стесывается в виде усеченной пирамиды с верхним основанием 4×4 см, ширина ребер между щеками не должна превышать 2 см, нижний скат щеки должен быть стесан по уклону. При изготовлении квартальных столбов диаметром более 24 см высота головки столба должна быть равна одной трети диаметра.

При установке деревянных столбов в лесопарках, городских и курортных лесах, вдоль дорог государственного и республиканского значения они окрашиваются в красно-коричневый цвет, щеки и верхняя часть головки – в белый.

Железобетонные квартальные столбы изготавливаются из тяжелого бетона марки 300. Его размеры должны соответствовать значениям, приведенным на рис. 6б. Верх столба выполняется четырехскатным, а сечение – квадратным. По нижней и верхней границам щек наносятся полосы черной масляной краской шириной 1 см.

Количество щек на квартальном столбе должно соответствовать количеству сходящихся в месте его установки лесных кварталов. На щеках наносятся номера лесных кварталов. Щеку с номером лесного квартала направляют по диагонали в соответствующий квартал.

Надписи на квартальных столбах наносятся по трафарету черной масляной и (или) аэрозольной краской (прил. 3).

В горных условиях и труднодоступных районах квартальные столбы заменяются каменными пирамидами или глыбами. Пирамиды складываются из крупных камней по размерам, указанным на рис. 6в. На верхнем камне пишется номер квартала черной масляной краской по трафарету, применяемому для квартальных столбов.

При установке квартальных столбов на пересечениях проезжих просек разрешается их отнесение в сторону от осевой линии просек

в северо-западном направлении на расстояние, обеспечивающее их хорошую видимость и сохранность от повреждения транспортом.

При выходе квартальной просеки на непроходимую безлесную местность (например, на край болота), на которой установка квартального столба в точке пересечения с другой квартальной просекой невозможна по проекту, столб устанавливается в местах выхода просеки на доступную территорию до и после недоступной местности.

Места выхода таксационных визиров на квартальные просеки и границы землепользований закрепляются визирными столбами. Размеры их также определяются в соответствии с требованиями ОСТ 56–44–80 (см. рис. 6з). Верх столба делается двухскатным с гребнем шириной 1 см. На нем вырезается щека, которая обращается в сторону квартала по направлению визира. Гребень столба также ориентируется по линии визира. При прокладке визиров встык устанавливается один столб с двумя вырубленными щеками.

В пунктах пересечения квартальных просек и таксационных визиров с проезжими дорогами, трассами и некоторыми другими объектами могут устанавливаться квартальные указательные и визирные указательные столбы. На них предусматривается дополнительная щека (вырезаемая в нижней части столба), на которой указывается расстояние от начала просеки: в числителе – километры, в знаменателе – метры (см. рис. 6д и 6е).

В местах выхода квартальных просек на границу с землями иных категорий устанавливаются **граничные столбы**. Они устанавливаются также при восстановлении границ лесничества в случаях утраты межевых знаков, за исключением углов поворота, близких к 180° ($180^\circ \pm 2^\circ$). Граничные столбы должны быть расположены на расстоянии не более 1 м от геодезического центра межевого знака.

Граничные столбы изготавливаются по размерам, указанным на рис. 6ж. Верх столба выполняется в виде конуса. На столбе вырубается две щеки. Нижняя щека граничного столба вырубается в сторону леса, и на нее наносится номер прилегающего лесного квартала. Верхняя щека ориентируется по перпендикуляру к граничащим землям, и на нее наносятся соответствующие надписи:

- ЗЛФ – земли лесного фонда;
- ЗООПТ – земли особо охраняемых природных территорий;
- ЗНП – земли населенных пунктов;
- ЗОБ – земли обороны и безопасности.

При закладке в лесном фонде пробной площади прямоугольной или близкой к прямоугольной формы на ее углах устанавливаются

столбы, формы и размеры которых определяются по ОСТ 56–69–83 (см. рис. 6з). Вершина столба стесывается в виде усеченной четырехгранной пирамиды с верхним основанием 2×2 см. На щеку, ориентированную по диагонали пробной площади, наносится надпись следующего содержания:

- 1 ряд – № пробной площади, № квартала;
- 2 ряд – год закладки, год последующего наблюдения;
- 3 ряд – № секции, площадь в га.

При промере ходовых линий через определенное расстояние (100 или 200 м) устанавливаются пикетные колья. Они изготавливаются диаметром 4–6 см и высотой надземной части 50 см (см. рис. 6и). Верхняя часть пикетного кола затесывается для нанесения соответствующей информации. На затесанной части пикетных колея отмечается расстояние от начала промера в целых сотнях метров в виде зарубок.

Колья, размером и формой пикетных, устанавливаются также в центре круговых пробных площадок при измерительно-перечислительной таксации лесного фонда. На затесанной части этих колея арабской цифрой указывается порядковый номер площадки на данном выделе.

В соответствии с действующими правилами охраны линий связи, запрещается установка лесоустроительных знаков в пределах охраняемых зон трасс кабельных и воздушных линий связи.

6.7. Подготовка объектов для коллективной и индивидуальной тренировок

Коллективная и индивидуальная тренировки осуществляются с целью проверки готовности инженерно-технического состава лесоустроительной организации к проведению таксации леса в условиях конкретного объекта, а также технического инструктажа исполнителей по вопросам проведения полевых работ, оценки уровня квалификации каждого работника и решения вопроса о допуске его к лесотаксационным работам. Тренировки также преследуют цель приобретения представителями исполнителя и заказчика работ навыков по контролю качества проведения и приемке таксационных работ и определения готовности их к осуществлению этих мероприятий.

Тренировки проводятся на тренировочном полигоне. Для подготовки полигона подбираются наиболее распространенные на объекте работ лесные насаждения по породному составу, строению, возрастной и товарной структуре, производительности, типам лесорастительных условий, происхождению.

Предварительный подбор участков для тренировочного полигона выполняется на основе имеющейся лесоустроительной документации предыдущего лесоустройства. Участки по возможности размещаются вблизи путей транспорта. Для тренировок используются также сохранившиеся пробные площади предыдущей таксации лесов.

При проведении таксации лесов *наземными способами* закладываются не менее десяти тренировочных пробных площадей и маршрут таксационного тренировочного хода с охватом более 20 лесотаксационных выделов измерительной таксацией. В горных условиях таксационный ход прокладывается по профилю (от речных долин до водоразделов), проходящему по склонам различных экспозиций и крутизны с наиболее типичными для них лесными насаждениями.

При проведении таксации лесов *дистанционными способами* на каждую преобладающую древесную породу закладываются не менее пяти таксационно-дешифровочных пробных площадей (для изучения признаков дешифрирования) и маршрут таксационно-дешифровочного тренировочного хода. Маршрут должен пересекать не менее 30 лесотаксационных выделов (выделов-эталонов) наиболее распространенных лесных насаждений. Распространенность насаждений устанавливается по таблицам встречаемости, которые составляются по рекомендуемым образцам (прил. 4).

Маршрут тренировочного хода представляет собой обозначенную в лесу (с помощью затесок, краски или яркой ленты) или на фотоабрисе ходовую линию, протяженностью не менее 1 км. Он должен пересекать совокупность лесотаксационных выделов, максимально отражающих все разнообразие наиболее распространенных на объекте работ лесных насаждений с заложенными в них реласкопическими площадками или круговыми перечетными площадками постоянного радиуса. На маршруте также должны быть представлены выделы, характеризующие разнообразие видов лесных земель, не занятых лесными насаждениями и видов нелесных земель.

Закладка тренировочной пробной площади. При закладке пробной площади руководствуются ОСТ 56–69–83 «Пробные площади лесоустроительные. Метод закладки». Место закладки выбирается не ближе чем 30 м от широких просек, дорог, опушек леса, вырубок и других, не занятых лесными насаждениями площадей. Отграничение в лесу производится инструментально, с измерением граничных линий и углов между ними. Границами служат визиры шириной 0,3–0,5 м. Деревья, расположенные вдоль визира с внешней стороны пробной

площади, отмечаются стойкой краской или затесками. С помощью приборов геопозиционирования фиксируются координаты пробной площади. Углы ее на местности закрепляются столбами установленного образца (см. рис. 63). Столбы маркируют черной масляной краской по трафарету надписями следующего содержания:

ПП – 3 – 45 – пробная площадь, № пробной площади, № квартала;
76 – 85 – год закладки, год последующего измерения;
2 – 0,25 – № секции, площадь в га.

Размер пробной площади определяется исходя из необходимости обеспечения на ней не менее 200 деревьев основного элемента леса, а при среднем диаметре древостоя более 50 см и наличии в составе яруса четырех и более древесных пород – не менее 100 деревьев. В молодняках пробные площади закладываются размером не менее 0,25 га.

После отграничения пробной площади на ней производится пере-чет деревьев отдельно по элементам леса, ступеням толщины и категориям технической годности (с подразделением их на деловые, полуделовые, дровяные и сухостойные). Ведется также учет захламленности с подразделением на ликвидную и неликвидную.

Выделение ярусов производят при наличии достаточно выраженных пологов, отличающихся между собой по средней высоте не менее, чем на 20 %. При высоте нижнего полога от 4 до 8 м он таксируются как ярус, если его средняя высота составляет не менее 1/4 высоты первого яруса. В остальных случаях, а также при высоте полога менее 4 м его таксируют как подрост. Разновозрастные насаждения таксируются по возрастным поколениям, если выделяемые поколения отличаются по возрасту не менее чем на два класса возраста, а запас каждого из них составляет не менее 20 % от общего запаса насаждения.

Величина ступени толщины при пере-чете принимается в зависимости от среднего диаметра древостоя преобладающей породы, в соответствии с данными табл. 7.

Таблица 7

**Величина ступеней толщины
в зависимости от среднего диаметра древостоя**

№ п/п	Средний диаметр древостоя, см	Величина ступени толщины, см
1	до 4	0,5
2	4,1–8,0	1,0
3	8,1–16,0	2,0
4	16,1 и более	4,0

В насаждениях со средним диаметром 16,1 см и выше в перечень включаются деревья толщиной не менее 8 см, а в более тонкомерных древостоях – толщиной 0,4 от значения среднего диаметра.

После перечета деревьев, для определения средней высоты преобладающей породы, производятся измерения диаметров (с точностью 0,1 см) и высот (с точностью 0,1 м) у 20–25 стволов, отобранных по ступеням толщины пропорционально суммам площадей сечений деревьев в них. По этим данным строится график высот, и с него снимается средняя высота как соответствующая среднему диаметру древостоя (рис. 7).

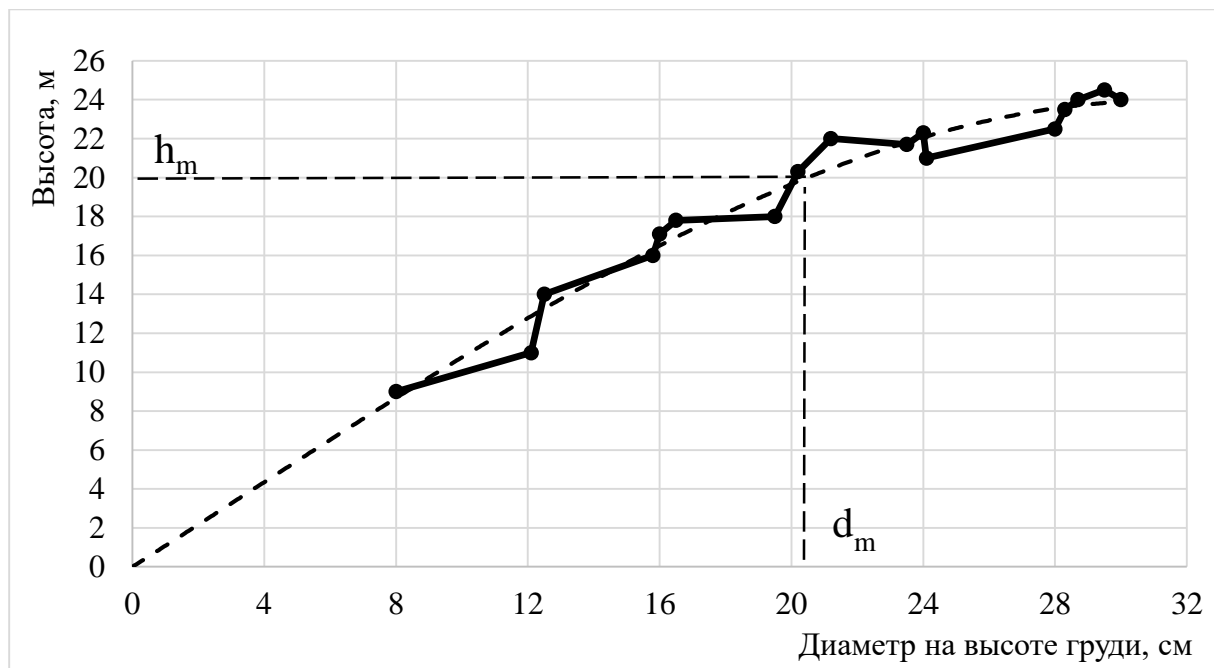


Рис. 7. График высот

Для второстепенных элементов леса с долей участия в составе от 0,1 и более высоты измеряются у 3–5 деревьев, близких по размерам к средним. Средняя высота в этих случаях определяется как средняя арифметическая величина из указанных измерений. У элементов леса, доля участия которых в составе менее 0,1, средние высоты определяются глазомерно.

Средний возраст основного элемента леса определяется среднеарифметическим способом по возрастам 3–5 модельных деревьев, близких к средним. Возраст (количество годовичных колец у шейки) модельных деревьев устанавливается или по кернам, извлекаемым из ствола при помощи возрастного бурава, или на пнях после их рубки.

По остальным элементам леса средний возраст устанавливается глазомерно, а при необходимости – по возрастам 1–3 средних модельных деревьев, определенных на буровых кернах или на пнях.

Модельные деревья отбираются средними для древостоя, путем предварительного обмера высот и диаметров деревьев из числа деловых стволов. Диаметр модельного дерева не должен отличаться от расчетного среднего диаметра древостоя соответствующей древесной породы более чем на половину принятой при перечете величины ступени толщины, а его высота – более чем на 5 % от высоты данной ступени толщины, определенной по графику высот. Отобранные деревья также должны быть средними для данной ступени толщины по форме и размерам крон. Отбор, рубка и обмер модельных деревьев осуществляется за пределами пробной площади. Допускается определение таксационных показателей модельных деревьев и без их рубки.

На пробных площадях, заложенных в молодняках и средневозрастных насаждениях, единичные деревья, не образующие ярус или поколение, также включаются в перечет. Однако при вычислении средних диаметров и высот соответствующих элементов леса, а также полноты яруса они учитываются. Запас с единичных деревьев учитывают отдельно.

Для учета и характеристики подроста и подлеска на пробной площади закладываются не менее пяти учетных площадок. Они равномерно распределяются по территории, а суммарная их площадь должна составлять не менее 5 % от площади пробы. Перечет подроста на площадках производится по породам, происхождению, группам высоты и жизнеспособности. Для каждой группы высоты подроста определяется средний возраст путем подсчета числа годичных слоев у пяти средних срубленных экземпляров. Перечет подлеска производится по породам. Для каждой породы определяется средняя высота.

Характеристика травяного и мохово-лишайникового покрова дается в целом для пробной площади с указанием вида, степени проективного покрытия площади и других необходимых данных. Степень покрытия определяется на заложенных учетных площадках.

На пробной площади должен быть заложен почвенный разрез. Описание его проводится по почвенным горизонтам с указанием цвета, мощности, механического состава, структуры, сложения, включений, новообразований, характера смены горизонтов и других показателей.

Определение таксационных показателей модельных деревьев (объема, показателей полндревесности и формы стволов, товарной структуры и т. д.), древостоев (средних значений диаметра, высоты,

возраста, суммы площадей сечений, запаса, относительной полноты и т. д.) и насаждения в целом (класса бонитета, типа леса и др.) производится в соответствии с общепринятыми в лесной таксации методами, действующими ГОСТами и инструкциями. Отметим лишь, что при отборе модельных деревьев средними для древостоя, запас следует определить по формуле

$$M_{др.} = \Sigma V_{м.д.} \cdot \Sigma G_{др.} / \Sigma g_{м.д.}, \quad (2)$$

где $M_{др.}$ – запас древостоя, м³/га;

$\Sigma V_{м.д.}$ – сумма объемов модельных (срубленных) деревьев, м³;

$\Sigma G_{др.}$ – сумма площадей сечений древостоя, м²/га;

$\Sigma g_{м.д.}$ – сумма площадей сечений модельных деревьев, м².

Относительная полнота определяется как отношение суммы площадей сечений таксируемого насаждения (яруса) к сумме площадей сечений нормального насаждения того возраста и класса бонитета. Последний показатель находится по таблицам хода роста, используемым в данном районе или по стандартным таблицам сумм площадей сечений и запасов при полноте 1,0. Полноту определяют с точностью 0,01.

На каждую пробную площадь заполняются карточки по установленным формам (прил. 5).

Особенности закладки таксационно-дешифровочной пробной площади. Основные требования по подбору, закладке, обработке и натурному оформлению таксационно-дешифровочной пробной площади такие же, как и при закладке тренировочной пробной площади. На таксационно-дешифровочной пробной площади дополнительно определяются показатели лесного полога для изучения и анализа признаков дешифрирования. Она закладывается только при наличии аэрофотоснимков (масштаб снимков не мельче 1:15000).

При сплошном перечете все деревья подразделяются на две группы: видимые и невидимые на аэрофотоснимках. После перечета, для установления связей между таксационными и дешифровочными показателями, не менее чем у 20–25 растущих (учетных) деревьев определяются следующие показатели: высота, диаметр на высоте груди, диаметр и протяженность кроны, высота до наибольшей ширины кроны. Эти показатели определяются и у срубленных модельных деревьев. Сомкнутость древесного полога на пробной площади уста-

навливается линейным или точечным способом на линиях протяженностью не менее 200 м. На каждую пробную площадь заполняют карточки по форме прил. 6.

По материалам всех таксационно-дешифровочных пробных площадей и выделов-эталонов устанавливаются корреляционные зависимости между таксационными и дешифровочными показателями:

- средними диаметрами деревьев и их высотами;
- числом видимых и невидимых на аэрофотоснимках деревьев;
- фактическим и дешифровочным составами;
- средними диаметрами стволов и крон;
- относительной полнотой и степенью сомкнутости древесного

полога.

В смешанных древостоях определяются модальные соотношения средней высоты преобладающей и составляющих древесных пород.

Между таксационными показателями, характеризующими древостой и его полог, существуют не только парные, но и множественные зависимости, которые могут успешно применяться при таксации лесов дистанционными способами. Например, в древостоях обнаруживается тесная зависимость диаметра деревьев ($d_{1,3}$) от их высоты (h) и относительной полноты (P), а также диаметра деревьев от высоты, диаметра крон (d_k), сомкнутости полога (P_s) и класса бонитета (B):

$$d_{1,3} = f(h, P), \quad (3)$$

$$d_{1,3} = f(h, d_k, P_s, B), \quad (4)$$

Установлено, что при определении среднего диаметра по уравнениям множественной регрессии наиболее значимым фактором является высота деревьев, второе место занимает полнота древостоев и третье – класс бонитета (Сухих, 2005).

Зависимости между таксационными и дешифровочными показателями сводятся в специальные таблицы и оформляются в виде нормативов. Точность этих нормативов проверяется на выделах с выборочной измерительно-перечислительной таксацией.

При таксации лесов на небольшой площади (до 6000 га) коллективная тренировка производится на имеющихся тренировочных пробных площадях, заложенных в данном лесном районе в аналогичных лесорастительных условиях, в том числе при последнем лесоустройстве (таксации лесов). При их отсутствии подготавливаются пробные пло-

щадки в количестве не менее пяти штук, а также маршрут таксационного тренировочного хода с количеством лесотаксационных выделов измерительной таксации не менее 20 штук.

Пробную площадь и данные ее привязки наносят на абрис и фотоабрис. Все пробные площади должны быть изображены на планшетах условным знаком с указанием номера пробной площади и года закладки (рис. 8).

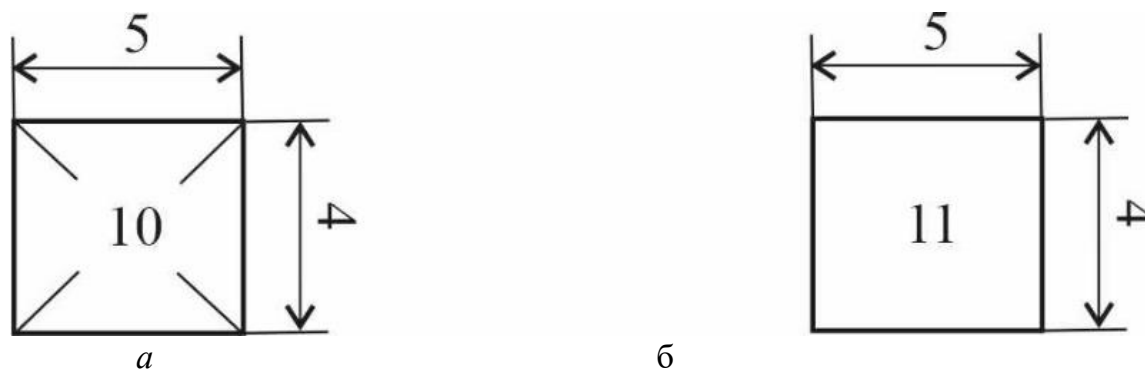


Рис. 8. Условные обозначения пробных площадей на планшетах:
a – постоянные, *б* – временные

6.8. Коллективная и индивидуальная тренировки

Коллективная тренировка проводится при полевых работах перед началом таксации лесов на тренировочном полигоне – подготовленных пробных площадях и таксационных ходах. Организация коллективной тренировки осуществляется заказчиком работ, проведение коллективной тренировки – исполнителем работ. Прохождение коллективной тренировки обязательно как для специалистов, выполняющих работы по таксации лесов (исполнителей), так и лиц, осуществляющих контроль качества проведения таксационных работ (заказчиков).

Коллективная тренировка включает следующие мероприятия:

- закрепление навыков работы с лесотаксационными инструментами, измерительными приборами и устройствами;
- проверка и отработка глазомера инженерно-технических работников в определении таксационных показателей деревьев, древостоев и лесных насаждений, характеристики подроста, возобновления, состояния лесных насаждений и лесных культур;
- проверка умений выполнять лесотаксационные измерения, в том числе на реласкопических площадках и перечетных площадках постоянного радиуса, использовать данные измерений для самоконтроля

и корректировки глазомерно определенных таксационных показателей, составлять таксационную характеристику лесотаксационного выдела;

- ознакомление с основными признаками дешифрирования лесных насаждений и других категорий земель по материалам ДЗЗ, закрепление навыков использования фотоабриса для уточнения местоположения границ лесотаксационных выделов и составления общего таксационного описания лесотаксационного выдела по данным нескольких пунктов таксации;

- проверка знаний в определении дешифровочных показателей лесных насаждений в натуре разными способами: состава лесных насаждений, степени сомкнутости полога, размеров и форм крон по породам, участия крон различных древесных пород в пологе лесных насаждений;

- ознакомление с нормативно-справочными материалами, рекомендованными для использования при таксации лесов;

- ознакомление с типами лесорастительных условий и типами леса, закономерностями изменения таксационных показателей насаждений в зависимости от их возраста в различных типах леса;

- ознакомление с характерными повреждениями деревьев и признаками поражения лесных насаждений и отдельных деревьев вредными организмами;

- показ установки и оформления лесоустроительных знаков, заполнения полевых документов таксации;

- проверка умений и навыков назначения хозяйственных мероприятий;

- ознакомление с особенностями объекта работ, которые должны учитываться при таксации лесов.

Исполнители после завершения указанных мероприятий проводят таксацию лесов с определением таксационных характеристик лесных выделов, расположенных в границах тренировочного полигона. По результатам таксации для каждого исполнителя составляется сличительная ведомость, которой присваивается индивидуальный номер. В нее заносятся данные таксации исполнителя и данные обработки тренировочных (таксационно-дешифровочных) пробных площадей, лесотаксационных выделов уточненной таксации (выделов-эталонов) на маршрутах таксационного тренировочного хода. На основе сравнения этих данных руководитель проведения коллективной тренировки определяет допущенные исполнителем отклонения. Величины ошибок в определении коэффициента состава, возраста, средних высот и диаметров, класса товарности вычисляются для преобладающей древесной породы.

Тренировочная таксация лесов на полигоне признается удовлетворительной, если:

- отклонения в определении каждого таксационного показателя находятся в допустимых пределах не менее чем в 68 % случаев от общего их количества;
- число случаев двойного превышения допустимого отклонения по показателю составляет не более 5 % от общего числа наблюдений;
- систематические ошибки не превышают 5 %.

Рекомендуемые формы сличительной ведомости, расчетной ведомости и ведомости оценки точности таксации лесов приведены в прил. 7.

Исполнители, показавшие неудовлетворительные результаты на коллективной тренировке, проходят повторную тренировку, по результатам которой принимается окончательное решение о допуске исполнителей к таксации лесов, а представителей заказчика – к приемке таксационных работ и контролю качества их проведения. Повторную тренировку рекомендуется проводить на вновь заложенных пробных площадях и таксационных ходах.

Индивидуальная тренировка исполнителей полевых работ назначается для закрепления умений и навыков по определению таксационных характеристик лесных выделов, приобретенных в ходе коллективной тренировки. В первую очередь это касается молодых специалистов, не имеющих большого опыта в проведении таксации леса. Она также назначается при плохих результатах коллективной тренировки. Важной ее целью является получение умений и навыков по таксации насаждений, не представленных на тренировочном полигоне, но встречающихся на объекте работ.

Индивидуальная тренировка представителей заказчика и исполнителя работ осуществляется в соответствии с требованиями, установленными для прохождения коллективной тренировки. Допускается ее прохождение непосредственно перед осуществлением контроля качества проведения таксации лесов, а также перед проведением таксации лесов.

Допуск представителей исполнителя работ для выполнения таксации лесов и представителей исполнителя и заказчика работ для осуществления контроля качества проведения и приемки таксации лесов оформляются приказами исполнителя и заказчика работ, с приложением сличительных и расчетных ведомостей и ведомостей оценки точности таксации лесов.

7. ТАКСАЦИЯ ЛЕСОВ

Таксация лесов проводится в целях получения актуальных и достоверных сведений о лесах и лесных ресурсах, их количественных и качественных характеристиках и состоянии, используемых в качестве информационной основы для лесного планирования, проведения работ по сохранению лесов, ведения ГЛР и осуществления иных мероприятий, связанных с управлением лесами и их использованием (Лесоустроительная инструкция, 2022).

Научной основой таксации лесов являются теория и практика оценки отдельных деревьев, древостоев и насаждений, подробно рассматриваемые в курсе «Таксация леса». Таксация насаждений осуществляется по элементам леса с выделением ярусов, а в разновозрастных насаждениях, образующих один вертикально сомкнутый полог, в котором невозможно выделить границы ярусов, – по поколениям леса.

Элемент леса – чистый, однородный, одновозрастный древостой или часть смешанного, сложного, разновозрастного, состоящая из деревьев одной породы, расположенных в одном ярусе, по возрасту относящихся к одному поколению и имеющих однородные условия развития и местопроизрастания (Анучин, 1982; Шевелев, Кузьмичев, 2003). Все существующие в природе виды древостоев (сложные, смешанные, разновозрастные) при таксации лесов рассматриваются как органическое сочетание элементов леса.

Поколение леса – одновозрастная совокупность лесообразующих древесных растений участка леса, возраст которых может различаться в пределах не более двух классов возраста (ОСТ 56–108–98). Причем насаждения с одним поколением леса относятся к одновозрастным, с двумя и более – к разновозрастным. Понятие «поколение леса» значительно шире понятия «элемент леса», в нем пределы варьирования таксационных показателей деревьев более значительны.

Разделение древостоя одной породы на поколения производится по группам возраста, установленным исходя из принятого для породы возраста рубки. Возрастные поколения, относящиеся к молоднякам, средневозрастным, приспевающим частям разновозрастного насаждения, выделяются при доле их участия в составе этого насаждения не менее 20 % и (или) при разнице в средних диаметрах древостоев поколений не менее 6 см. Выделение возрастных поколений, относящихся к спелой и перестойной частям разновозрастного лесного насаждения, осуществляется в случаях, если доля их в общем запасе составляет не

менее 20 %. При меньшей доле спелая и перестойная части разновозрастного лесного насаждения учитываются как единичные деревья. За преобладающее принимается поколение, имеющее наибольший запас в разновозрастном насаждении.

Ярус древостоя – часть деревьев древостоя, образующая элемент его вертикальной структуры, имеющая определенный режим освещенности и других условий роста и развития (ОСТ 56–108–98). В таксируемых лесных насаждениях **выделение ярусов** осуществляется при следующих условиях:

- полнота каждого яруса должна быть не менее 0,3 доли единицы;
- разница в средних высотах выделяемых ярусов должна составлять не менее 20 %.

Формирование ярусов начинается при высотах нижнего полога от 8 м и более. Полог высотой от 4 до 8 м выделяется в отдельный ярус, если его средняя высота составляет не менее 1/4 высоты верхнего яруса. Во всех остальных случаях нижний полог лесного насаждения таксируется как подрост.

Основным считается ярус, имеющий наибольший запас древесины на 1 га, а при равенстве запасов – большее хозяйственное значение.

При таксации лесов осуществляются:

- отнесение земель к видам лесных и нелесных земель, а также выделение совокупностей лесных насаждений, однородных по породному составу, возрасту, продуктивности и другим таксационным показателям для образования лесотаксационных выделов;
- определение местоположения границ и площади лесотаксационных выделов;
- определение таксационных показателей лесных насаждений (элементов леса, ярусов, поколений, насаждения в целом), состояния естественного возобновления древесных пород и подлеска, а также других характеристик лесных ресурсов.

Одновременно с таксацией лесов на основании таксационной характеристики лесотаксационных выделов, сведений об отнесении выделов к защитным, эксплуатационным и резервным лесам, о выделении особо защитных участков лесов, а также требований нормативных правовых актов, регулирующих лесные отношения, осуществляется назначение и проектирование мероприятий по сохранению лесов

Таксация лесов проводится в границах лесничеств и участковых лесничеств. В случае, когда объектом работ является лесной участок,

предоставленный по основаниям, предусмотренным Лесным кодексом, таксация лесов проводится в его границах с учетом сведений об описании местоположения границы лесного участка в ЕГРН.

Таксация насаждений осуществляется способами, обеспечивающими нормативную точность определения их таксационных характеристик. При таксации лесного фонда применяются следующие способы:

- наземные (глазомерный и глазомерно-измерительный);
- дистанционные (аналитико-измерительное дешифрирование материалов ДЗЗ и автоматизированная обработка (классификация) и анализ материалов ДЗЗ);
- рационального сочетания наземных и дистанционных способов;
- способ актуализации.

Единицы измерения и установленные градации определения значений таксационных показателей насаждений приведены в табл. 8.

Таблица 8

Единицы измерения и градации определения значений таксационных показателей лесных насаждений

Таксационный показатель	Единицы измерения и градации определения значений таксационных показателей	
	при производственной таксации	при исследовательских работах
1	2	3
1. Средняя высота древесных пород лесных насаждений (яруса):		
а) при средней высоте до 5,0 м	0,5 м	0,1 м
б) при средней высоте более 5,0 м	1,0 м	0,1 м
2. Средний диаметр древесных пород	2 см	0,1 см
3. Запас древесины лесного насаждения:		
а) при запасе на 1 га до 50 м	5 м ³	1 м ³
б) при запасе на 1 га более 50 м	10 м ³	1 м ³
в) для кустарников	1 м ³	–
4. Запас естественных редин, единичных деревьев, сухостоя и неликвида:		
а) при таксации лесов, расположенных в лесопарковых зонах, городских лесов	5 м ³	1 м ³

Окончание табл. 8

1	2	3
б) при лесоустройстве по первому разряду таксации лесов	10 м ³	1 м ³
в) при лесоустройстве по второму, третьему разрядам таксации лесов	20 м ³	1 м ³
5. Полнота лесного насаждения (яруса)	0,1 ед.	0,01 ед.
6. Сумма площадей сечения стволов деревьев на высоте 1,3 м на 1 га	0,5 м ²	0,1 м ²
7. Доля участия (коэффициент состава) древесных пород в составе лесных насаждений (яруса) и подроста	10 %	1 %
8. Средний возраст древесных пород:		
а) в хвойных молодняках до 10 лет, лиственных – до 5 лет и культурах всех возрастов	1 год	1 год
б) в насаждениях до 100 лет	5 лет	1 год
в) в насаждениях свыше 100 лет	10 лет	1 год
9. Класс бонитета	один класс	один класс
10. Класс товарности	один класс	1 % выхода деловой древесины
11. Средняя высота подроста:		
а) при высоте до 0,5 м	0,1 м	0,1 м
б) при высоте более 0,5 м	0,5 м	0,1 м
12. Средний возраст подроста	5 лет	1 год
13. Количество подроста и подлеска на 1 га	0,5 тыс. шт.	0,1 тыс. шт.
14. Количество пней на 1 га вырубке	100 шт.	1 шт.

7.1. Разделение квартала (лесного массива) на таксационные выделы

Основной единицей учета количественных и качественных характеристик лесных ресурсов является лесотаксационный выдел. Для каждого выдела составляется отдельная качественная и количественная характеристика, заносимая в таксационное описание. Каждый выдел изображается в своих границах на картографических материалах – планшетах и планах лесонасаждений. Нумерация лесотаксационных

выделов в лесном квартале производится последовательно с северо-западного угла лесного квартала к юго-восточному.

Определение местоположения границ лесотаксационных выделов осуществляется в границах лесничеств, участковых лесничеств, лесных кварталов, земель, на которых расположены эксплуатационные защитные (в том числе их категории) и резервные леса. В обязательном порядке в отдельные лесотаксационные выделы относятся лесные насаждения особо защитных участков лесов. Разделение площади квартала на выделы также осуществляется с учетом границ зон с особыми условиями использования территорий.

Смежные лесные участки разделяются на таксационные выделы по качественным и (или) количественным признакам. При этом смежные насаждения с разнородными показателями могут объединяться в один выдел, если площадь одного из них меньше минимального значения, установленного для данного вида земель. Такие участки присоединяются или к наиболее близким по таксационной характеристике выделам, или наиболее крупным из смежных выделов. Расхождения в значениях запаса на 1 га, полноты и коэффициента состава преобладающей породы между основным и объединенным выделами не должны выходить за пределы допустимых отклонений и изменять характер проектированного лесохозяйственного мероприятия.

Разделение квартала на лесотаксационные выделы производится, прежде всего, с учетом наличия на его территории лесных земель (земель, на которых расположены леса, и земель, предназначенных для лесовосстановления), и нелесных земель (земель, необходимых для освоения лесов и земель, неудобных для использования). Отдельные виды лесных и нелесных земель образуют самостоятельные лесотаксационные выделы. Земли, занятые несомкнувшимися лесными культурами, оцениваются как отдельный вид лесных земель в составе не занятых лесными насаждениями.

В пределах квартала основаниями для разделения на таксационные выделы участков лесных земель, на которых расположены леса, являются различия этих участков по степени радиационного загрязнения местности и в следующих таксационных показателях лесных насаждений: происхождении, строении, породном составе, возрасте, полноте, типе лесорастительных условий, типе леса, классе бонитета, среднем диаметре и средней высоте, классе товарности, наличии подроста, обеспечивающего естественное лесовосстановление основными лесообразующими породами.

Разделение насаждений при выделении лесотаксационных выделов производится следующим образом.

По происхождению лесные насаждения разделяются на естественные и искусственные (лесные культуры). Естественные насаждения подразделяются на семенные и порослевые. Отнесение естественных лесных насаждений смешанного происхождения к категории семенных или порослевых производится в молодняках и средневозрастных насаждениях по преобладанию в них деревьев того или иного происхождения по их количеству, а в приспевающих, спелых и перестойных лесных насаждениях – по запасу древесины. Естественные семенные и естественные порослевые насаждения, а также лесные культуры таксируются отдельно с образованием разных лесотаксационных выделов.

По строению производится разделение насаждений на простые (одноярусные), сложные (многоярусные), одновозрастные и разновозрастные, оно является основанием выделения отдельных таксационных выделов с учетом разницы лесных участков по данному показателю.

По возрасту насаждения разделяются, если они относятся к разным группам возраста (молодняки, средневозрастные, приспевающие, спелые и перестойные), а в пределах этих возрастных групп – при различии их средних возрастов на величину, превышающую продолжительность класса возраста (в перестойных лесных насаждениях – продолжительность двух классов возраста).

Продолжительность класса возраста составляет: для хвойных и твердолиственных пород семенного происхождения – 20 лет; для мягколиственных и твердолиственных пород порослевого происхождения – 10 лет; для кедра – 40 лет; для кустарников – 5 лет.

Возраст лесного насаждения принимается равным среднему возрасту его преобладающей породы, а лесных культур – фактическому возрасту, устанавливаемому по году их создания (посева или посадки).

Смежные лесные культуры в возрасте старше 20 лет могут объединяться в один лесотаксационный выдел с определением средних таксационных показателей, если:

- культуры характеризуются одинаковыми типами лесорастительных условий;
- возрасты культур находятся в пределах одного десятилетия (21–30, 31–40 и т. д.);
- разница в других таксационных показателях культур меньше установленных инструкцией;
- культуры требуют проведения одного и того же вида ухода за лесом.

По составу насаждения разделяются при разных элементах леса (преобладающих породах, поколениях) и при разнице в коэффициентах состава преобладающей породы или возрастных поколений на две единицы и более.

Выделяются также в отдельные таксационные выделы насаждения, в составе которых в количестве не менее 10 % (одной единицы состава) имеются:

- породы деревьев и кустарников, заготовка которых не допускается Лесным кодексом;
- плодово-ягодные и орехоплодные древесные породы в районах, где производится или намечается заготовка дикорастущих плодов, ягод и орехов.

По товарности лесные насаждения разделяются при различии качества древесины преобладающей древесной породы на один класс товарности. Класс товарности определяется только в приспевающих, спелых и перестойных лесных насаждениях.

В отдельный лесотаксационный выдел выделяются лесные насаждения с выходом деловой древесины 20 % и менее (пораженные болезнями и вредителями леса).

По остальным таксационным показателям лесные насаждения разделяются на лесотаксационные выделы при разнице:

- полноты основного яруса лесного насаждения – на 0,2 и более;
- производительности лесного насаждения – на один класс бонитета и более;
- среднего диаметра преобладающей древесной породы – на 4 см и более;
- средней высоты преобладающей древесной породы, если при прочих равных условиях разница приводит к изменению величины запаса древесины на 1 га в размере, превышающем полуторную допустимую случайную ошибку его определения.

Дополнительные признаки для разделения лесных земель, на которых расположены леса, на лесотаксационные выделы могут устанавливаться при таксации:

- горных, резервных и отдельных категорий защитных лесов;
- лесов, расположенных на землях обороны и безопасности, особо охраняемых природных территорий, населенных пунктов.

В отдельные самостоятельные лесотаксационные выделы выделяются лесные насаждения:

- имеющие под пологом лесные культуры удовлетворительного и хорошего состояния или жизнеспособный подрост хозяйственно ценных древесных пород;

- имеющие близкие таксационные характеристики, но нуждающиеся в проведении различных хозяйственных мероприятий по сохранению лесов.

При радиационном заражении местности разделение лесных насаждений на лесотаксационные выделы производится в соответствии с зонами радиоактивного загрязнения лесов, определенными в соответствии с особенностями осуществления профилактических и реабилитационных мероприятий. Участки однородного по всем таксационным характеристикам лесного насаждения, но расположенные в зонах с различной степенью радиоактивного загрязнения лесов, которая определяет характер использования лесов и проведения хозяйственных мероприятий по сохранению лесов, образуют отдельные лесотаксационные выделы.

7.2. Наземные способы таксации лесов

Наземные способы могут применяться по всем трем разрядам таксации в защитных лесах, а также в эксплуатационных, в которых осуществляется использование лесов, проводятся мероприятия по их сохранению, происходят негативные воздействия на леса. В резервных лесах они применяются по первому и второму разрядам таксации в целях их последующего отнесения к защитным или эксплуатационным лесам.

При таксации лесов наземными способами для каждого выдела определяются следующие характеристики:

- породный состав;
- преобладающая и целевая древесная порода;
- происхождение;
- строение;
- средний возраст, высота и диаметр элементов леса;
- запас древесины и класс товарности элементов леса;
- полнота ярусов;
- тип леса и тип лесорастительных условий насаждений;
- класс бонитета насаждений;
- наличие и степень повреждения насаждений вредными организмами, болезнями, негативными природными явлениями;
- запас древесины естественных редиц, единичных деревьев, сухостоя и неликвида;

- вид лесных и нелесных земель, состояние не занятых лесными насаждениями земель;
- наличие и характеристика подроста (породный состав, возраст, высота, количество экземпляров);
- наличие и характеристика подлеска (породный состав и густота);
- состояние лесной инфраструктуры и особенности лесотаксационного выдела.

В отдельных случаях по решению лесоустроительного совещания выполняется описание напочвенного покрова, а также определяется наличие пищевых лесных ресурсов и лекарственных растений.

При таксации лесов наземными способами в ходе полевых работ с помощью приборов геопозиционирования определяются координаты опорных точек местности для последующей корректировки привязки материалов ДЗЗ, а также пунктов пересечения квартальных просек.

Обязательной процедурой является фотофиксация лесных насаждений, материалы которой включаются в состав лесоустроительной документации. Она осуществляется в светлое время суток одновременно с таксацией лесов в любой точке лесотаксационного выдела (независимо от его площади) и представляет собой производство цифровой фотографии лесного насаждения.

Фотофиксация проводится с применением технических средств, позволяющих на основе использования сигналов глобальной навигационной спутниковой системы установить координаты места и время производства фотоснимка.

К наземным способам таксации лесов относятся два способа: глазомерный и глазомерно-измерительный.

7.2.1. Глазомерный способ таксации лесов

Способ заключается в установлении таксационных характеристик лесного насаждения в выделе глазомерно с использованием, в целях уточнения отдельных показателей элементов, измерительной таксации. Оценочные работы проводятся таксаторами на основе навыков, приобретенных во время тренировок и производственного опыта.

На современном этапе обязательным условием применения данного способа является наличие аэроснимков или космических снимков на объект таксации и подготовленных на их основе (как было изложено выше) фотоабрисов.

Таксация выделов осуществляется прохождением исполнителя по просекам и другим таксационным ходовым линиям (визирам, дорогам,

трассам разного назначения), пересекающим лесотаксационные выделы или примыкающим к ним. Выдел может таксироваться с любого пункта, расположенного внутри него и предварительно намеченного на фотоабрисе. При этом должно быть обеспечено определенное количество пунктов таксации. Количество и размещение пунктов глазомерной таксации лесов планируются на основе дешифрирования аэроснимков или космических снимков. По ним определяется степень однородности насаждения выдела, группы возраста и полноты, приуроченность лесного участка к элементам рельефа местности. С учетом этих данных и приближенно определенной или взятой по данным предыдущего лесоустройства площади лесотаксационного выдела определяются количество и размещение пунктов таксации. При этом целесообразно ориентироваться на хорошо зарекомендованные в ходе таксации лесов данные о минимальном количестве пунктов таксации (табл. 9).

Таблица 9

Минимальное количество пунктов таксации

Минимальное количество пунктов таксации	Площадь выдела (га) по разрядам таксации		
	I	II	III
1	до 3	до 5	до 12
2	3–10	5–20	12–40
3	11 и более	21 и более	41 и более

Общая таксационная характеристика лесотаксационного выдела по данным нескольких пунктов таксации составляется после завершения его полного осмотра с учетом анализа изображения на фотоабрисе и величины частей выдела, характеризующихся каждым описанием. Для обеспечения нормативной точности определения таксационных показателей в пунктах глазомерной таксации могут производиться 1–2 замера сумм площадей сечения древостоев и измерения высоты и диаметра стволов средних деревьев в наиболее характерных частях лесотаксационного выдела.

Разделение предварительно оконтуренного на фотоабрисе лесотаксационного выдела на два и более или объединение смежных выделов с близкими характеристиками производится после завершения таксации данного лесотаксационного выдела или всего лесного квартала.

7.2.2. Глазомерно-измерительный способ таксации лесов

Способ основан на сочетании глазомерной таксации лесов с выборочной измерительной и (или) перечислительной таксацией. При этом способе, в отличие от предыдущего, в выделе закладываются круговые реласкопические площадки (при возможности применения полнотомеров) или круговые перечетные площадки постоянного радиуса (при наличии густого подроста и подлеска, низкоопущенных крон деревьев и других условий, препятствующих использованию полнотомеров).

Количество круговых площадок определяется в зависимости от состава и полноты насаждения и площади выдела по специальной нормативной таблице (табл. 10).

При закладке четырех площадок и менее их размещение осуществляется в типичных частях выдела, а при закладке большего количества площадок – равномерно-статистически по площади выдела. Равномерно-статистическое размещение площадок производится по заранее составленной схеме. Площадки закладываются на одинаковом расстоянии друг от друга на визирах, размещение которых должно обеспечить равномерный охват площадками всей таксируемой площади.

Таблица 10

Количество реласкопических площадок и круговых площадок постоянного радиуса в выделе при глазомерно-измерительной таксации

Состав насаждений	Полнота	Площадь выдела, га				
		3–5	6–10	11–15	16–25	26 и более
Насаждения чистые (относительно чистые) с долей преобладающей породы не менее 80 %	0,9–1,0	3	4	5	6	7
	0,6–0,8	3	5	7	8	11
	0,3–0,5	5	7	8	12	13
Насаждения смешанные с долей преобладающей породы не более 70 %	0,9–1,0	3	5	6	8	9
	0,6–0,8	5	6	8	11	12
	0,3–0,5	6	8	10	13	16

Центры площадок в натуре закрепляются кольями установленных форм и размеров (см. рис. 6).

Основная цель закладки круговых площадок (реласкопических и перечетных) заключается в определении суммы площадей сечений древостоев (ΣG) – основного запасообразующего показателя.

Техника таксации на круговых пересчетных площадках постоянного радиуса. Оптимальным признан размер круговой площадки, обеспечивающий наличие на ней не менее 15 деревьев. Поэтому после установления по нормативной таблице (см. табл. 10) необходимого количества площадок определяется их радиус. Он зависит от среднего диаметра и полноты древостоя (табл. 11).

Таблица 11

Рекомендуемые радиусы круговых площадок в зависимости от среднего диаметра и полноты древостоев

Средний диаметр насаждения, см	Радиус круговой площадки, м
Полнота насаждения 0,3–0,4	
до 20,0	11,28
от 20,1 до 24,0	13,82
от 24,1 и более	17,84
Полнота насаждения 0,5–0,6	
до 16,0	9,78
от 16,1 до 24,0	11,28
от 24,1 и более	13,82
Полнота насаждения 0,7–0,8	
до 20,0	9,78
от 20,1 и более	11,28
Полнота насаждения 0,9–1,0	
до 24,0	9,78
от 24,1 и более	11,28

При радиусе круговой площадки 9,78 м ее площадь будет составлять 300 м², при радиусе 11,28 – 400 м², при радиусе 13,82 м² – 600 м² и при радиусе 17,84 м – 1000 м².

В лесу круговые пересчетные площадки могут ограничиваться с помощью рулетки, шнура определенной длины и дальномерной рейки в сочетании с призмой Анучина. Приспособление для ограничения площадок мерным шнуром состоит из самого шнура соответствующей длины (например, длиной 11,28 м), двух упоров, один из которых закрепляется неподвижно, а другой – подвижно для выверки ограничиваемого радиуса площадки и шпильки с ушком, через которое продет мерный шнур (рис. 9).

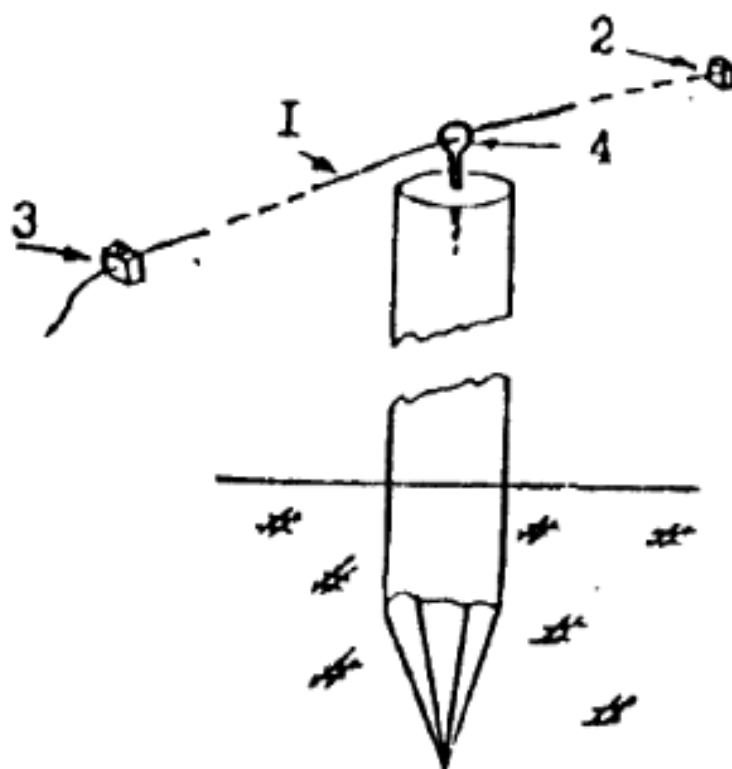


Рис. 9. Приспособление для отграничения круговых площадок постоянного радиуса:
1 – мерный шнур, 2 – неподвижный упор, 3 – подвижный упор, 4 – шпилька

Шпильку при отграничении круговой площадки вбивают в кол, обозначающий центр площадки. При отграничении площадки таксатор, отмерив радиус площадки шнуром, делает отметки на деревьях, расположенных за ее пределами (рис. 10а).

Для отграничения круговой площадки с помощью призмы и дальномерной рейки изготавливается вешка (рейка) высотой в рост человека. Верхняя часть вешки ошкуривается или окрашивается для контрастности на определенную величину в зависимости от радиуса круговой площадки: длина ошкуренной или окрашенной части вешки в сантиметрах должна быть равна удвоенному радиусу в метрах. Например, при радиусе круговой площадки 11,28 м она равна 22,56 см.

При отграничении площадки таксатор, отходя от ее центра, на которой устанавливается вешка, и добываясь при рассмотрении через вертикально расположенную призму смещения ее изображения на величину ошкуренной (окрашенной) части, находят искомый радиус площадки (рис. 10б). На деревьях, не входящих в площадку, выполняются отметки.

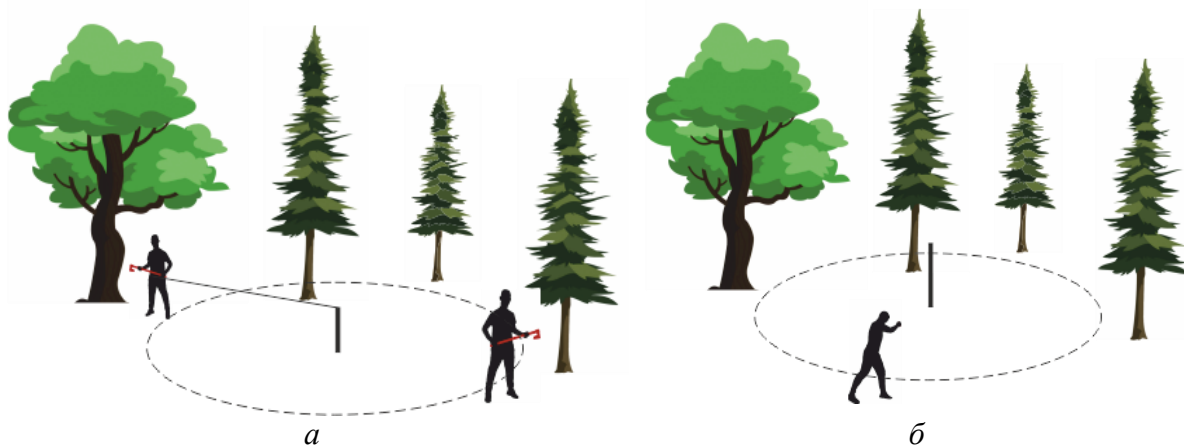


Рис. 10. Схема отграничения круговой площадки постоянного радиуса мерным шнуром (а) и дальномерной рейкой и призмой (б)

Применение дальномерного шнура или дальномерной рейки при отграничении круговых площадок постоянного радиуса позволяет повысить производительность труда на выполнении этой операции в 1,5–2 раза (Наставление по таксации..., 1993).

В пределах круговой площадки производится сплошной пересчет деревьев отдельно по породам, ступеням толщины и категориям технической годности. Рекомендуется отграничение площадки и пересчет деревьев на ней производить по четвертям круга.

При этом деревья, расположенные точно на границе площадки, учитываются в половинном размере. Данные пересчетов деревьев на всех круговых площадках в выделе суммируются и производится их обработка общепринятыми для пробных площадей методами с целью определения таксационных показателей, в том числе ΣG .

Для определения средней высоты преобладающей древесной породы (возрастного поколения, яруса лесного насаждения) и наиболее представленных сопутствующих пород на выделе производятся инструментальные измерения высоты 3–5 модельных деревьев, близких по размерам к средним. В случае необходимости определяется возраст данных деревьев по кернам, взятым возрастным буравом.

Данные, полученные по материалам таксации круговых пересчетных площадок (ΣG , средний диаметр древесных пород) и модельных деревьев (средняя высота и средний возраст), являются основой для определения таксационной характеристики насаждения на выделе.

Техника таксации на круговых реласкопических площадках

Определение суммы площадей сечений древостоев (ΣG) на основе пересчета деревьев – это достаточно трудоемкая процедура. Поэтому

в настоящее время при таксации лесов активно применяется полнотомер или призма Анучина, автоматизирующие процесс определения этого показателя.

Действие полнотомера основано на теории круговых (угловых) проб В. Биттерлиха. Принципиальной основой этой теории является построение на местности постоянного (критического) угла. Величина этого угла определяется из условия, что вписанные в этот угол круги имеют площадь сечения, равную $1/10000$ от площади большого круга (круговой пробы), описанного радиусом, равным расстоянию от вершины критического угла до центра вписанного в этот угол круга (рис. 11а). Угол, обладающий таким свойством, равен 137° . В. Биттерлихом предложен простейший инструмент для построения критического угла на местности, названный полнотомером (угловым шаблоном). Классический вариант полнотомера представляет собой деревянный брусок длиной 1 м (базис инструмента), на одном конце которого установлена прицельная рамка с вырезом 2 см (предметный диоптр) (рис. 11б). Отношение ширины диоптра к длине бруска составляет $2/100$, или $1/50$. Оно обеспечивает построение критического угла. Полнотомер может иметь и другие размеры при сохранении отношения ширины диоптра к длине бруска как 1 к 50. В частности, для большей портативности его изготавливают в виде пластинки из органического стекла на гибкой цепочке с шириной диоптра 1 см и длиной базисной части цепочки 0,5 м.

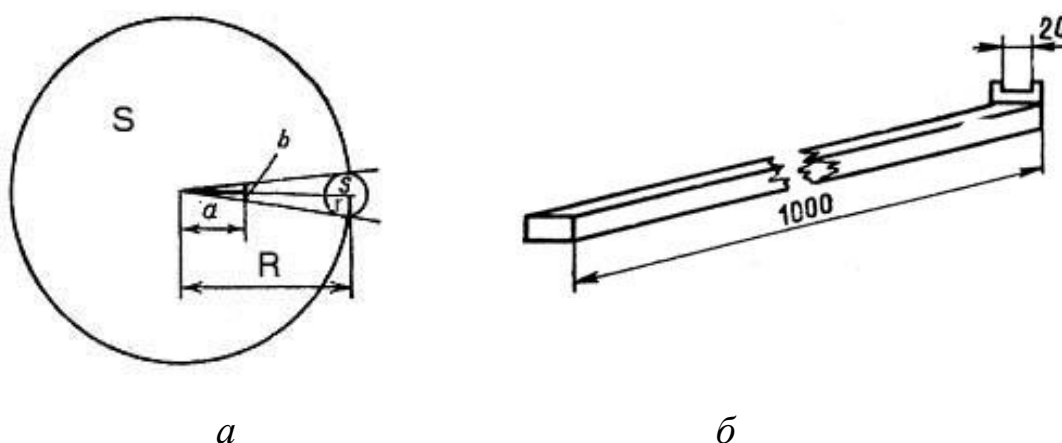


Рис. 11. Схема теоретического обоснования работы полнотомера (а) и его внешний (классический) вид (б):

- a – длина бруска, равная 1 м; b – ширина предметного диоптра, равная 2 см;
- r – радиус поперечного сечения ствола, вписанного в критический угол, м;
- R – радиус круговой пробы, равный расстоянию от вершины критического угла до центра, вписанного в этот угол дерева, м;
- s – площадь сечения дерева, вписанного в критический угол, m^2 ; S – площадь круговой пробы, m^2

Так как в полнотомере $(b/2) / a = 1/100$, то и $r/R = 1/100$. Основанием для составления этой пропорции является подобие треугольников, имеющих общий угол и взаимно перпендикулярные стороны (см. рис. 11а). При любой толщине ствола и при любом расстоянии до него данное соотношение постоянно, если ствол строго вписан в угол визирования. Оно, в свою очередь, обуславливает следующее соотношение кругов:

$$s/S = (\pi r^2) / (nR^2) = (\pi r^2) / (\pi 10000r^2) = 1/10000.$$

В таком же соотношении (1/10000) с площадью круговой пробы окажутся площади сечений всех деревьев, стоящих внутри пробы и имеющих радиус, равный r . Однако толщина их, из-за близкого расстояния до таксатора (вершины угла), окажется шире угла визирования. Эти деревья при определении $\sum G$ относятся к числу учитываемых.

Из приведенной схемы (см. рис. 10а) следует, что $R = 50 \cdot 2r$, или $R = 50 \cdot d$ (где d – диаметр дерева). Это следует из следующего соотношения:

$$b / 2r = a / R,$$

отсюда $R = a \cdot 2r / b = 100 \cdot 2r / 2 = 50 \cdot 2r = 50 \cdot d$.

Таким образом, отграниченная критическим углом круговая пробная площадь имеет диаметр, выраженный в метрах, равный диаметру дерева в сантиметрах, вписанному в угол.

В соотношении (1/10000) находится площадь, равная 1 м^2 с числом квадратных метров, содержащихся на 1 га. Следовательно, если площадь круговой пробы радиусом R ($50 \cdot d$) условно принять за 1 га (10000 м^2), то площадь сечения каждого учитываемого дерева, находящегося внутри пробы, обязательно будет равна 1 м^2 . Из соотношения $s/S = 1/10000$ при $S = 10000 \text{ м}^2$, $s = S/10000 = 10000/10000 = 1 \text{ м}^2$.

Закладка круговых пробных площадей в насаждении сводится к построению на местности полнотомером определенного числа критических углов путем визирования вокруг себя на окружающие деревья.

Процесс измерения суммы площадей сечений древостоев включает следующие действия. Таксатор занимает место в центре площадки, и, приложив свободный конец полнотомера к щеке около глаза, визируют через предметный диоптр по очереди на все окружающие деревья (на высоте 1,3 м), поворачиваясь на 360° . При этом производят подсчет тех деревьев, стволы которых своей толщиной закрывают про-

резь предметного диоптра. Если у деревьев толщина ствола оказывается меньше прорези диоптра, то их не учитывают (рис. 12). В сомнительных случаях, когда древесный ствол как бы точно вписывается в прорезь диоптра и исполнитель затрудняется в отнесении его к учитываемым или неучитываемым стволам, проводится контрольная проверка. Она заключается в измерении диаметра дерева на высоте 1,3 м (в плоскости, перпендикулярной линии визирования) и расстояния до него (до его вертикальной оси).

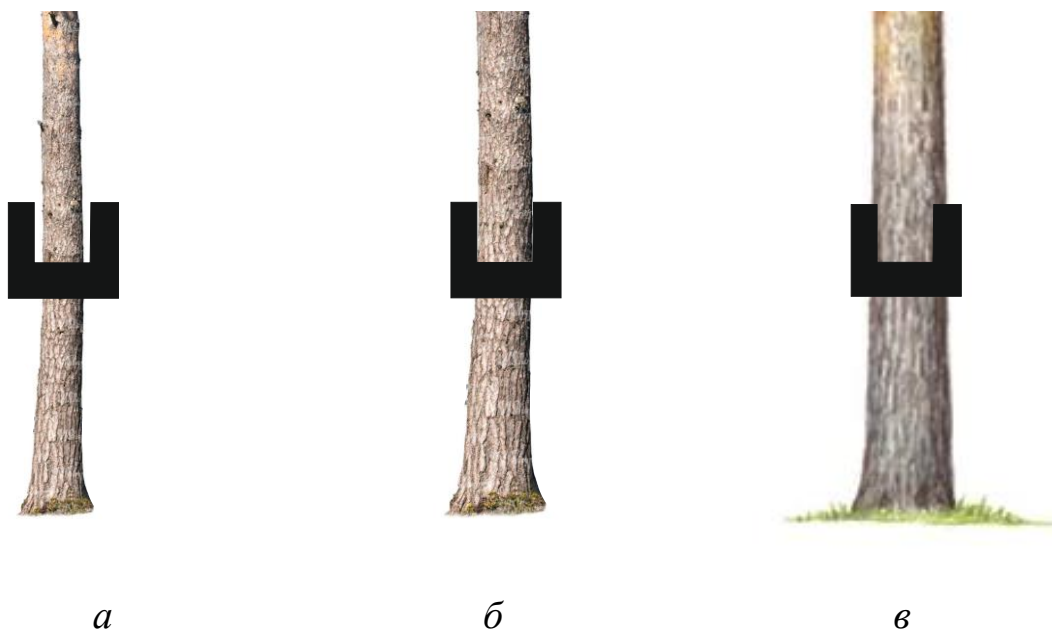


Рис. 12. Принцип работы с полнотомером:
a – неучитываемое дерево; *б* – дерево, вписывающееся в прорезь диоптра (сомнительный случай); *в* – учитываемое дерево

Затем вычисляется отношение второго показателя к первому (оба показателя в метрах). При величине отношения 50 и менее дерево учитывается.

Выполнив полный оборот на 360° и, заложив таким образом круговую пробную площадь, определяют общее количество учтенных деревьев, которое равнозначно их сумме площадей сечений на 1 га. В смешанных древостоях рекомендуется осуществлять несколько оборотов: при первом обороте производят подсчет деревьев преобладающей породы, при втором – деревьев следующей породы и т. д.

По результатам таксации на всех реласкопических площадках определяется среднее значение суммы площадей сечений деревьев на 1 га по каждой древесной породе.

Установлено, что при ошибочном измерении суммы площадей сечений деревьев на 1 га на 1 м^2 ошибка в определении запаса составляет

$\pm 3-5\%$. Поэтому при работе необходимо быть предельно внимательным и не допускать пропуска деревьев, особенно закрытых от мерщика ближе стоящими стволами. Рекомендуется одной ногой стоять на точке измерения, а другой отступать на шаг в разные стороны, чтобы учесть закрытые деревья. Подсчет следует начинать с наиболее заметного дерева, например с самого толстого, расположенного ближе всех к мерщику. Это необходимо сделать для того, чтобы безошибочно установить его при окончании подсчета.

Измерение суммы площадей сечений деревьев на реласкопических площадках может производиться призмой Н. П. Анучина. Призма представляет собой оптический вариант полнотомера В. Биттерлиха. В этом приборе критический угол строится путем преломления на соответствующий угол лучей света, проходящих через клиновидную призму. Угол преломления у призмы подбирается с таким расчетом, чтобы угол отклонения проходящих через нее лучей соответствовал критическому углу с описанным выше свойством. При этом, благодаря преломлению лучей, часть ствола, рассматриваемая через призму, сдвигается в сторону. Для удобства работы она снабжена ручкой, которая одновременно является ее футляром (рис. 13). Подсчет деревьев с помощью призмы производится путем прицеливания на них. Поэтому ее еще называют *таксационным прицелом*.

В выделе таксатор при работе с призмой располагается с таким расчетом, чтобы она находилась над центром круговой реласкопической площадки. В этом положении он производит прицеливание (визирование) призмой на уровень высоты груди окружающих деревьев, удерживая ее перпендикулярно линии визирования (плоскость стеклянной пластинки должна быть параллельна стоящим деревьям), поворачиваясь при этом на 360° .

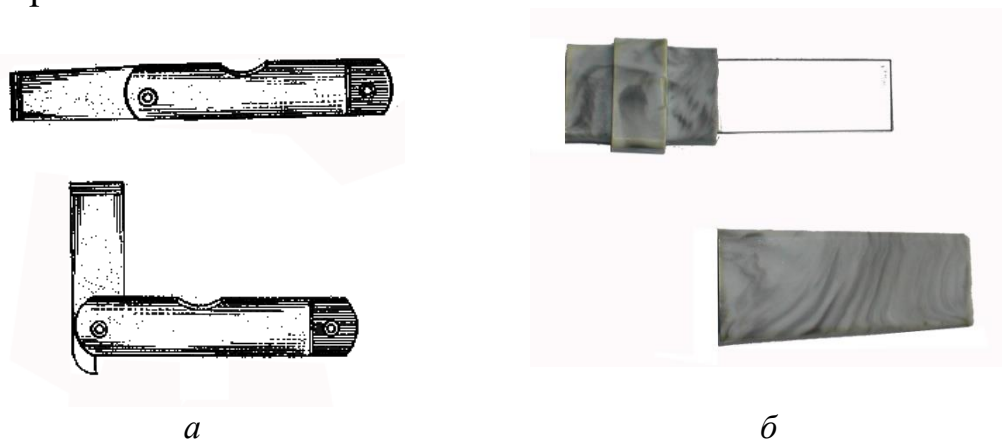


Рис. 13. Таксационный прицел-призма Анучина:
а – в складном виде, б – в футляре

При работе призму можно держать на любом, удобном для визирования расстоянии от глаз, но постоянном при конкретном измерении. Прицеливание на дерево производится одновременно через призму и поверх нее. При этом рассматриваемая через призму часть ствола будет сдвигаться в сторону. По величине этого сдвига в горизонтальном направлении дерева относятся к учитываемым и неучитываемым. При частичном сдвиге, когда сдвинутая призмой часть ствола дерева не выходит за пределы его толщины (не отделяется от ствола), дерево учитывается (его поперечное сечение принимается за 1 м^2). Если у дерева сдвинутый отрезок ствола выходит за его пределы (оказывается как бы оторванным от ствола), то оно не учитывается (рис. 14). В сомнительных случаях, когда сдвиг изображения примерно равен диаметру ствола и имеются затруднения в отнесении ствола к той или иной категории, проводится контрольная проверка, как описано выше.

Последовательное визирование на окружающие деревья рекомендуется проводить в следующем режиме: для оценки каждого очередного дерева поднять призму на соответствующий уровень, произвести визирование и опустить. При таком режиме работы не притупляется острота зрения и устраняется возможная путаница учтенных и неучтенных деревьев.

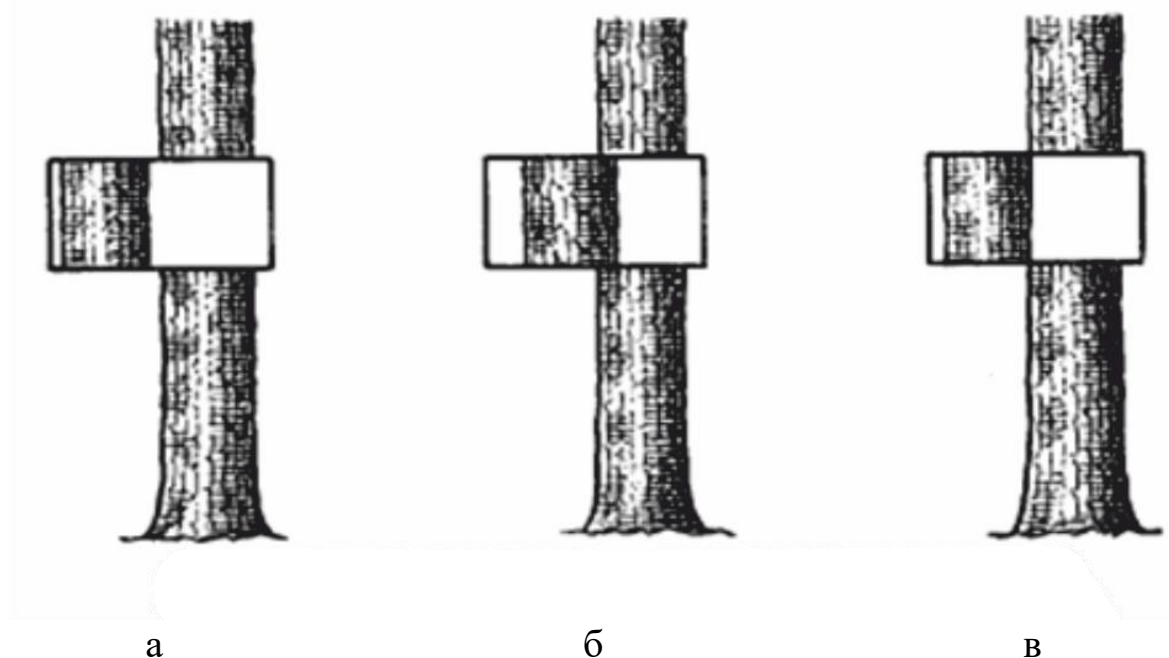


Рис. 14. Принцип работы с призмой Н. П. Анучина:
а – неучитываемое дерево; *б* – учитываемое дерево;
в – сомнительный случай при учете

Выполнив полный оборот на 360° , определяют общее количество учтенных деревьев, которое равняется их сумме площадей сечений на 1 га. Следует отметить, что призма Н. П. Анучина при определении суммы площадей сечений древостоев обеспечивает примерно такую же точность, как и полнотомер В. Биттерлиха. Однако она более портативна и удобна в применении.

После определения суммы площадей сечений древостоев для преобладающей и наиболее представленных в составе древесных пород осуществляется отбор 3–5 модельных деревьев, близких по размерам к средним. У них производится инструментальное измерение диаметра, высоты и возраста. По этим данным определяются среднеарифметические значения этих показателей.

Суммы площадей сечений деревьев на 1 га, средние значения диаметра, высоты и возраста древесных пород являются основой для получения таксационной характеристики лесотаксационного выдела.

7.3. Дистанционные способы таксации лесов

К дистанционным способам таксации лесов относятся аналитико-измерительное дешифрирование материалов ДЗЗ и автоматизированная обработка (классификация) и анализ материалов ДЗЗ.

Для применения этих способов таксации лесов обязательным условием является наличие на таксируемый объект материалов аэрокосмических съемок с соответствующими параметрами (табл. 5).

Способ *аналитико-измерительного дешифрирования материалов ДЗЗ* применяется по второму и третьему разрядам таксации преимущественно в одноярусных, простых по составу насаждениях, не затронутых рубками спелых и перестойных лесных насаждений. Способ может применяться и при таксации лесов по первому разряду в случаях его сочетания с наземной таксацией.

Аналитико-измерительное дешифрирование таксационных показателей лесных насаждений производится по их изображению на аэрофотоснимках и космических снимках. Оно выполняется с использованием программно-аппаратных комплексов и специализированного программного обеспечения, позволяющих визуализировать изображения в стереорежиме. При этом используются следующие признаки дешифрирования на материалах ДЗЗ:

– фотометрические и фотограмметрические, связанные с различиями в спектральной яркости лесных объектов;

– морфологические, отражающие морфологию объектов: размеры и формы крон деревьев, их сомкнутость, структуру полога лесных насаждений, а также дешифровочные признаки различных видов лесных и нелесных земель;

– ландшафтные, отражающие особенности распространения элементов ландшафта (рельефа), в первую очередь типов лесорастительных условий и преобладающих пород, в зависимости от геоморфологических характеристик ландшафта.

При дешифрировании материалов ДЗЗ определяются границы лесотаксационных выделов и следующие таксационные характеристики: породный состав, преобладающая древесная порода, возраст, средняя высота и диаметр, полнота, тип леса, тип лесорастительных условий, класс бонитета, запас древесины, запас древесины естественных редиц, единичных деревьев, сухостоя и неликвидной древесины, вид лесных и нелесных земель, состояние не занятых лесными насаждениями земель, состояние лесной инфраструктуры. Таксационные показатели определяются в соответствии с требованиями Лесоустроительной инструкции.

Наличие и показатели подроста, подлеска, характеристика напочвенного покрова, особенности лесного насаждения определяются с учетом лесоустроительных материалов предыдущего лесоустройства.

При аналитико-измерительном дешифрировании аэрофотоснимков и космических снимков принята следующая последовательность определения таксационных показателей:

– определение породного состава лесного насаждения (преобладающей породы, коэффициента преобладающей породы в составе насаждения и доли участия других пород); распознавание древесных пород осуществляется на основе анализа совокупности признаков дешифрирования, нашедших отражение на снимках (различия в цвете, форме крон, строении лесного полога);

– измерение средней высоты составляющих древесных пород и ярусов насаждения с использованием программно-аппаратных комплексов и специализированного программного обеспечения; в смешанных по составу лесных насаждениях с одним ровным пологом высоты отдельных древесных пород определяются на основе сопоставления их со средней высотой полога и разницы по высоте между породами; в изреженных насаждениях и в насаждениях без выраженного полога и с резкой разницей высот составляющих пород, по каждой из них производится измерение высот 4–6 деревьев, и в качестве средней высоты

принимается среднее арифметическое значение этих измерений; средняя высота полога в этом случае определяется как средневзвешенная величина через коэффициенты состава лесного насаждения;

– определение относительной полноты яруса на основе ее связи с сомкнутостью полога, густотой и просматриваемостью в глубину насаждения;

– определение среднего диаметра древесных пород с использованием вспомогательных таблиц (или графиков), составленных на основе корреляционных уравнений, выражающих зависимость их от дешифрируемых на снимках показателей (диаметра крон, высоты, относительной полноты, сомкнутости полога) и входящих в состав предусмотренных нормативно-справочных документов;

– установление типа лесорастительных условий с учетом приуроченности лесного насаждения к элементам рельефа (положение, экспозиция, крутизна склонов) и гидрографической сети (приусловная часть, пойма, ложбина, впадина, водораздел и другие); определение типа леса по составу лесного насаждения и тону окраски на аэрофотоснимках и космических снимках травяного покрова или подлеска (если они просматриваются сквозь полог низкополнотных насаждений);

– определение среднего возраста и класса бонитета лесного насаждения; возраст на снимках дешифрируется по формам и размерам крон деревьев и сомкнутости полога насаждений, с учетом его взаимосвязи с высотой и классом бонитета; класс бонитета устанавливается по бонитировочной шкале как величина, производная от возраста и средней высоты;

– определение запаса древесины на 1 га при помощи вспомогательных таблиц (или графиков), составленных на основе корреляционных уравнений, выражающих зависимость его от дешифрируемых показателей (высоты, относительной полноты, диаметра крон, сомкнутости полога) и входящих в состав предусмотренных нормативно-справочных документов.

Полученные таксационные показатели насаждений сопоставляются с имеющимися материалами предыдущего лесоустройства (таксационных работ). Это проводится с целью недопущения необоснованных изменений контуров лесотаксационных выделов и обеспечения преемственности с ранее установленными таксационными характеристиками лесных участков, анализа причин выявленных расхождений. Результаты дешифрирования отражаются в карточке таксации (прил. 8).

Автоматизированная обработка и анализ материалов ДЗЗ производится с использованием специализированных программ, автоматизированных (интерактивных) методов и технологий с широким применением геоинформационных систем, искусственных нейронных сетей. Применяемые современные методы и технологии обеспечивают автоматизированную классификацию изображений, совместную обработку разновременных снимков и карт и выявление по ним изменений, произошедших в результате рубок лесных насаждений, пожаров и других природных и антропогенных воздействий, приведших к трансформации видов лесных земель, на которых расположены леса, в нелесные и не занятые лесными насаждениями земли. Результаты классификации используются для уточнения разделения лесов на лесотаксационные выделы.

Способ автоматизированной обработки и анализа материалов ДЗЗ может применяться по всем разрядам таксации в лесах, в которых планируется реализация приоритетных инвестиционных проектов в области освоения лесов, с целью оценки их ресурсного потенциала, а также в лесах с давностью проведения лесоустройства более 20 лет.

Распределение лесных насаждений на однородные по типам лесорастительных условий, типам леса, составу, преобладающей породе сегменты выполняется с использованием автоматизированных методов и технологий (с обучением или без обучения) по спектральным характеристикам их изображений на материалах ДЗЗ. При проведении подготовительных работ на основе материалов предыдущего лесоустройства выявляется степень разнообразия насаждений по возрасту, составу, классам бонитета, группам полноты и типов леса, а также представленность насаждений с преобладанием различных древесных пород и составляется таблица встречаемости пород. С учетом полученной информации формируется обучающая выборка способом глазомерно-измерительной таксации лесотаксационных выделов с преобладающими древесными породами.

Средняя высота насаждения (верхнего яруса лесного насаждения) определяется автоматизированной обработкой стереоматериалов ДЗЗ. Для этой цели могут использоваться материалы лидарной съемки, если она была предусмотрена технологией выполнения таксации лесов.

С использованием автоматизированной обработки материалов ДЗЗ получают также сведения о наличии и состоянии лесной инфраструктуры на объекте работ.

Наряду с автоматизированными методами и технологиями классификации изображений для определения ряда таксационных показателей используются таблицы хода роста лесных насаждений, входящие в состав предусмотренной нормативно-справочной информации.

7.4. Способ рационального сочетания

Способ рационального сочетания наземных и дистанционных (аналитико-измерительного дешифрирования материалов ДЗЗ) способов таксации лесов может применяться по всем трем разрядам таксации. Распределение территории устраиваемого объекта по способам таксации лесов производится предварительно при составлении фотоабрисов и определении местоположения границ лесотаксационных выделов на основе дешифрирования материалов ДЗЗ.

В границах одного и того же объекта работ могут использоваться различные сочетания наземных способов таксации лесов и способа аналитико-измерительного дешифрирования материалов ДЗЗ.

В ранее устроенных малоосвоенных лесах таксация проводится по третьему таксационному разряду способом дешифрирования аэроснимков (космических снимков). При этом устанавливаются виды земель и вносятся текущие изменения в таксационные показатели выделов, произошедшие за истекший период с момента проведения предыдущего лесоустройства (таксационных работ).

В малоосвоенных лесах допускается проведение повторной таксации лесов способом дешифрирования аэроснимков (космических снимков) с определением видов земель и внесением текущих изменений в таксационные характеристики лесотаксационных выделов.

7.5. Способ актуализации

Способ актуализации основан на использовании материалов предыдущего лесоустройства (таксации лесов) и материалов ДЗЗ.

Применяется по третьему разряду таксации лесов. Не допускается применение данного способа по любому таксационному разряду в отношении лесных участков, предоставленных в пользование. Способ может быть использован при таксации лесов, расположенных на землях обороны и безопасности, а также землях особо охраняемых природных территорий.

Актуализация таксационных описаний предыдущего лесоустройства осуществляется путем внесения изменений, связанных с есте-

ственным ростом лесных насаждений, а также изменений, произошедших в результате **хозяйственной деятельности** (выполнения мероприятий по сохранению лесов, рубок лесных насаждений) и воздействиям **стихийных факторов** (лесных пожаров, ветровалов, буреломов, снеголомов, промышленных выбросов, болезней и др.).

Для оценки изменений таксационных показателей насаждений, связанных с их естественным ростом, составляются или подбираются из имеющихся **экстраполяционно-прогнозные модели** актуализации. По этим моделям производится автоматическая актуализация таксационных характеристик выделов, не подвергшихся хозяйственной деятельности и воздействиям стихийных факторов за прошедший период. При этом актуализации подлежат не все таксационные характеристики насаждений, а только следующие:

- средние высоты, диаметры и возрасты деревьев составляющих древесных пород;
- средняя высота яруса лесного насаждения;
- класс возраста и группа возраста преобладающей породы;
- запасы древесины составляющих древесных пород;
- средний запас древесины лесного насаждения на 1 га;
- общий запас древесины лесного насаждения.

Не актуализируются и устанавливаются по материалам предыдущего лесоустройства следующие характеристики выделов:

- тип лесорастительных условий;
- тип леса;
- класс бонитета;
- полнота;
- класс товарности;
- породный состав лесного насаждения;
- наличие и характеристика подроста и подлеска.

По данным о составе изменений, произошедших в лесах со времени последнего лесоустройства, производится отбор лесотаксационных выделов, подвергшихся хозяйственным и стихийным воздействиям. В этих выделах таксационные характеристики насаждений определяются глазомерным способом таксации лесов.

Обязательным элементом данного способа таксации лесов является проверка актуализированных таксационных показателей. Она осуществляется на основе логической и натурной сверки данных.

Логическая сверка производится путем анализа актуализированных таксационных описаний, при котором проверяется полнота и правильность описания таксационных характеристик лесотаксационных

выделов, соответствие значений актуализированных показателей лесных насаждений друг другу.

Натурная сверка производится на основе глазомерно-измерительной таксации 20–30 лесотаксационных выделов для каждой из преобладающих древесных пород, отбираемых из актуализированных таксационных описаний методами случайной или систематической выборки. Полученные в ходе натурной таксации результаты сравниваются с данными актуализации. Проведение повторной таксации лесов способом актуализации не допускается.

7.6. Нормативная точность таксации

Точность определения таксационных показателей насаждений во многом связана с соответствующими компетенциями исполнителя, приобретенными им в ходе таксационных тренировок и практической работы. Нормативная точность таксации обеспечивается также:

- необходимым количеством глазомерных описаний выдела (пунктов таксации);
- количеством и системой размещения пунктов выборочной измерительной и перечислительной таксации (круговых перечетных и круговых реласкопических площадок);
- корректным измерением диаметра, высоты и возраста у модельных деревьев, отобранных для древостоев в качестве средних.

Согласно теории математической статистики, ошибка среднего значения признака обратно пропорциональна корню квадратному из количества сделанных измерений для его нахождения:

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad (5)$$

где m – ошибка среднего значения признака;

σ – среднеквадратическая ошибка (стандартное отклонение);

n – количество измерений.

По приведенной формуле с увеличением количества измерений (наблюдений) ошибка среднего значения признака уменьшается. Причем для обеспечения одинаковой точности количество измерений должно быть тем больше, чем выше внутренняя неоднородность объекта таксации (лесотаксационного выдела).

Величина допустимых случайных ошибок определения таксационных показателей в выделе лесоустроительной инструкцией установлена в зависимости от способа таксации лесов (табл. 12).

Таблица 12

Нормативы точности определения таксационных показателей

Способ таксации лесов	Допустимые случайные ошибки определения таксационных показателей выдела при вероятности 0,68 (\pm)				
	Средний запас яруса на 1 га, %	Средние для преобладающей породы			Количество подроста на 1 га, %
		высота, %	коэффициент состава, ед.	диаметр, %	
Глазомерно-измерительный	15	8	1	10	25
Глазомерный	20	10	1,5	12	30
Аналитико-измерительного дешифрирования материалов ДЗЗ	25	15	1,5	20	40
Автоматизированной обработки и анализа материалов ДЗЗ	30	15	2	20	40
Актуализации	30	15	2	20	40

Независимо от способов таксации лесов при малых значениях таксационных показателей насаждений установлены отдельные допустимые отклонения их определения (табл. 13).

Таблица 13

Допустимые отклонения таксационных показателей

Показатель	Единица измерения	Значения показателя	Допустимые отклонения
Средний диаметр	см	до 20	± 2 см
Средняя высота	м	до 15	± 1 м
Запас на 1 га	м ³	до 70	± 10 м ³
Количество подроста на 1 га	шт.	до 2000	± 500 шт.

Значения допустимых систематических ошибок определения таксационных показателей в зависимости от способа таксации лесов представлены в табл. 14.

Таблица 14

Допустимые значения систематических ошибок определения таксационных показателей при различных способах таксации лесов

Таксационный показатель	Единица измерения	Способы таксации лесов		
		Глазомерно-измерительный	Глазомерный	Дистанционные, актуализации
Возраст лесного насаждения: до 40 лет 41–100 лет старше 100 лет	лет	±5 ±10 ±10	±10 ±15 ±25	±15 ±20 ±35
Группа типов лесорастительных условий (типов леса)	%	Группа типов лесорастительных условий (типов леса) должна быть определена правильно не менее чем в 75 % случаев		
Полнота лесного насаждения	в долях единиц	±0,1	±0,1	±0,2
Класс товарности лесного насаждения	%	Класс товарности должен быть определен правильно не менее чем в 90 % случаев		
Предельно допустимая величина систематической ошибки определения любого показателя	%	±5	±5	±10

В зоне интенсивного лесопользования и на арендованных участках лесного фонда особое внимание должно быть уделено правильному определению возраста насаждений, находящихся в пограничном интервале между приспевающей и спелой возрастными группами. Это необходимо для обоснованного отнесения насаждений к спелым и обеспечения рационального лесопользования.

8. ОСОБЕННОСТИ ТАКСАЦИИ ВЫДЕЛОВ НА ЛЕСНЫХ И НЕЛЕСНЫХ ЗЕМЛЯХ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ

Данные таксации лесов для каждого выдела независимо от применяемого способа формируются в цифровом варианте. Они заносятся в поля атрибутивных данных (карточки таксации) с использованием специальных программных комплексов. Форма карточки таксации приведена в прил. 8.

Атрибутивные данные состоят из основных и дополнительных сведений о лесотаксационном выделе. К основным сведениям относятся таксационные показатели и характеристики, определение которых обязательно для конкретного вида лесных и нелесных земель в соответствии с требованиями Лесоустроительной инструкции. Они обязательно должны содержать данные измерений полноты (суммы площадей сечений деревьев) на круговых реласкопических площадках или пересчетных площадках постоянного радиуса, а также показатели модельных (учетных) деревьев на пунктах таксации или на круговых площадках. Дополнительные сведения приводятся для отражения особенностей отдельных видов лесных и нелесных земель, оценки состояния и использования лесов. Количество их является переменной величиной.

При формировании материалов таксации в цифровом виде текстовая и символьная информация атрибутивных данных кодируется в соответствии с требованиями Лесоустроительной инструкции.

Для уточнения таксационных характеристик и границ выделов в процессе таксации лесов используются сведения:

- ГЛР по учету текущих изменений в лесах, расположенных на территории объекта работ;
- лесопатологических обследований и мониторинга;
- о лесных пожарах и насаждениях, поврежденных вредными организмами, промышленными выбросами, ветровалами, буреломами и другими негативными воздействиями;
- о местах сплошных рубок и выполненных мероприятий по сохранению лесов.

8.1. Таксация выделов на занятых лесными насаждениями землях

Таксация насаждений осуществляется по древесным породам (элементам леса) с выделением ярусов, в разновозрастных насаждениях – по поколениям.

Для каждой древесной породы в средневозрастных, приспевающих, спелых и перестойных лесных насаждениях определяются следующие таксационные показатели: средний возраст, средняя высота и средний диаметр. В приспевающих, спелых и перестойных насаждениях для них определяется дополнительный показатель – класс товарности. В молодняках средние таксационные показатели (возраст, высота и диаметр) устанавливаются только для преобладающей породы. Для сопутствующих пород они определяются только в тех случаях, если отличаются от средних таксационных показателей преобладающей породы: по возрасту – не менее чем на один класс; по диаметру и высоте – на 20 % и более.

Средний возраст древесных пород лесного насаждения в зависимости от применяемого способа таксации лесов определяется глазомерно, инструментально или с использованием материалов ДЗЗ, по данным средних на таксируемом участке деревьев. В лесотаксационной практике принято, что этот показатель на лесотаксационных выделах, занятых приспевающими, спелыми и перестойными лесными насаждениями, определяется для каждой составляющей породы, если их возраст отличается от возраста преобладающей породы на 15 лет и более. На выделах, представленных молодняками, возраст для составляющих пород устанавливается в случаях, когда их возраст отличается от возраста преобладающей породы на 10 лет и более (Лесостроительная инструкция, 2018).

При одновозрастности лесного насаждения или нескольких древесных пород в нем средний возраст устанавливается и записывается по насаждению в целом или по группам этих одновозрастных пород. В разновозрастных насаждениях, в которых нецелесообразно выделять возрастные поколения, средний возраст определяется по возрасту преобладающего числа деревьев.

Как правило, средний возраст определяется по возрасту средних модельных деревьев. При визуальном определении возраста модельных деревьев используются следующие морфологические признаки:

- форма кроны (с увеличением возраста дерева форма кроны трансформируется: у большинства пород в молодом возрасте она конусообразная, с возрастом становится шарообразной, а ближе к возрасту естественной спелости – зонтикообразной);

- расположение ветвей в кроне (чем моложе дерево, тем острее угол прикрепления ветвей к стволу);

- высота бессучковой части ствола (чем старше деревья, тем чище и выше их стволы очищены от сучьев);

– строение и окраска коры (у большинства пород в молодом возрасте кора гладкая и более светлая, с повышением возраста она в нижней части ствола становится более темной и чешуйчатой, с дальнейшим увеличением возраста чешуйчатая кора поднимается выше, а в нижней части кора приобретает бороздчатость и трещиноватость);

– цвет и густота листьев и хвои (чем моложе деревья, тем ярче листья и хвоя и гуще они расположены на ветвях).

У молодых деревьев сосны (до 70–80 лет) возраст можно определить путем подсчета мутовок и их следов на стволе. Возраст средних модельных деревьев приблизительно можно установить по таблицам хода роста древостоев на основе их размеров (высоты и диаметра), учитывая зависимость этих двух показателей от характера условий местопроизрастания.

При глазомерно-измерительной таксации средний возраст древостоя определяется среднеарифметическим путем по данным определения возраста у 3–5 средних деревьев на круговых пересчетных или круговых реласкопических площадках.

Точность определения среднего возраста при лесоучетных работах принята:

– в хвойных молодняках до 10 лет, лиственных молодняках до 5 лет и лесных культурах всех возрастов – ± 1 год;

– в древостоях до 100 лет – ± 5 лет;

– в древостоях свыше 100 лет – ± 10 лет.

Правильное определение среднего возраста древостоев на выделе имеет большое практическое значение: он является входом во многие лесотаксационные таблицы, нужен для установления спелости леса и возраста его рубки, назначения различных хозяйственных мероприятий и т. д.

Средняя высота древесных пород на лесотаксационном выделе в зависимости от применяемого способа таксации лесов может быть установлена визуально, инструментально или с использованием специализированного программного обеспечения по материалам ДЗЗ. При определении этого показателя ориентируются на данные модельных деревьев, принадлежащих к числу средних в древостоях. В качестве модельных нельзя использовать деревья:

– имеющие ствольные, кроновые и верхушечные сломы;

– согнутые и раздвоенные;

– с главной осью ствола, разветвленной ниже, чем 7 м над землей;

– сухостойные.

При наземных способах таксации лесного фонда удобным и обоснованным приемом является определение средней высоты древостоев через высоты и редуцированные числа самых низких и самых высоких деревьев по формулам

$$h_m = h_{min} / Rh_{min} ; \quad (6)$$

$$h_m = h_{max} / Rh_{max} , \quad (7)$$

где h_m – средняя высота древостоя, м;

h_{min} – высота самых низких деревьев, м;

Rh_{min} – редуцированное число самых низких деревьев (в среднем равно 0,7);

h_{max} – высота самых высоких деревьев, м;

Rh_{max} – редуцированное число самых высоких деревьев (в среднем равно 1, 2).

При глазомерно-измерительной таксации средняя высота определяется как средняя величина из замеров высот у 3–5 средних по высоте деревьев на круговых пересчетных или круговых реласкопических площадках.

Средний диаметр древесных пород лесного насаждения на лесотаксационном выделе в зависимости от применяемого способа таксации лесов определяется визуально, инструментально или вычисляется с использованием вспомогательных таблиц или графиков. Причем диаметр на высоте 1,3 м определяется для всех пород высотой 3 м и более.

При наземных способах таксации средний диаметр может быть определен через диаметры и редуцированные числа самых тонких и самых толстых деревьев по формулам

$$d_m = d_{min} / Rd_{min} ; \quad (8)$$

$$d_m = d_{max} / Rd_{max} , \quad (9)$$

где d_m – средний диаметр древостоя, см;

d_{min} – диаметр самых тонких деревьев, см;

Rd_{min} – редуцированное число самых тонких деревьев (в среднем равно 0,4);

d_{max} – диаметр самых толстых деревьев, м;

Rd_{max} – редуцированное число самых толстых деревьев (в среднем равно 1,7).

При глазомерно-измерительной таксации средний диаметр древостоя определяется среднеарифметическим путем по данным замера

диаметров у 3–5 средних деревьев на круговых перечетных или круговых реласкопических площадках.

Класс товарности для древесных пород определяется только в приспевающих, спелых и перестойных лесных насаждениях. Он показывает товарную ценность древостоев. По товарной ценности древостои хвойных пород, кроме лиственницы, делятся на три класса, а лиственных пород и лиственницы – на четыре. Класс товарности определяется двумя способами:

– по проценту деловых стволов (по соотношению количества деловых и дровяных деревьев в древостое);

– по проценту выхода деловой древесины из общего запаса древостоя.

При определении класса товарности используются данные специальной таблицы (табл. 15).

Таблица 15

Классы товарности по выходу деловой древесины и соответствующему ему проценту деловых стволов

Класс товарности	Выход деловой древесины и количество деловых деревьев, %			
	Хвойные породы, кроме лиственницы		Лиственные породы и лиственница	
	по выходу деловой древесины	по числу деловых стволов	по выходу деловой древесины	по числу деловых стволов
1	81 и выше	91 и выше	71 и выше	91 и выше
2	61–80	71–90	51–70	66–90
3	до 60	до 70	31–50	41–65
4	–	–	до 30	до 40

К деловым деревьям относятся деревья, у которых общая длина деловых сортиментов в комлевой половине ствола составляет 6,5 м и более, а у деревьев высотой до 20 м – не менее одной трети их высоты. Полуделовыми считаются 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. К дровяным относятся деревья с длиной деловой части менее 2 м в комле или менее 3 м в остальной части нижней половины ствола.

Выход деловой древесины от общего запаса древесины лесного насаждения на лесотаксационном выделе определяется по товарным таблицам, а для отдельных деревьев – по сортиментным таблицам. Одним из основных входов в товарные таблицы является класс товарности.

Для древесного *яруса* (простого лесного насаждения) при таксации лесов определяются состав, средняя высота, относительная полнота и запас.

Породный состав простого лесного насаждения или яруса в сложном лесном насаждении устанавливается по процентному соотношению запасов древесины составляющих древесных пород и записывается в виде формулы. В формуле состава приводятся сокращенные обозначения древесных пород и доли участия каждой из них в общем запасе насаждения (яруса), выражаемые в виде коэффициентов (целых чисел). Причем каждая единица коэффициента соответствует 10 % участия древесной породы в общем запасе лесного насаждения (яруса). Древесные породы, запас которых составляет менее 5 % от общего запаса лесного насаждения (яруса), записываются в формуле состава без коэффициента.

В молодняках до 10-летнего возраста состав лесного насаждения определяется по количеству деревьев составляющих древесных пород. Подлесочные породы (кустарники) в пологе молодняка в формулу состава не вводятся, но учитываются при определении полноты.

При таксации лесов осуществляется определение **преобладающей древесной породы** лесного насаждения (яруса) и отнесение лесных насаждений к хвойному, твердолиственному или мягколиственному **хозяйствам**.

Лесное насаждение относится к хвойному хозяйству, если суммарная доля участия в его составе хвойных пород составляет не менее пяти единиц. Такое же условие справедливо по отношению к твердолиственному хозяйству.

Если в смешанном лесном насаждении с участием в составе мягколиственных древесных пород присутствуют хвойные и твердолиственные породы с удельным весом 50 % и более, то хозяйство определяется по преобладанию хвойных или твердолиственных древесных пород. Если доли хвойных и твердолиственных древесных пород одинаковы, хозяйство определяется по древесной породе, имеющей наибольшую хозяйственную ценность и в большей степени соответствующей типу лесорастительных условий.

К мягколиственному хозяйству относятся насаждения, в составе которых доля мягколиственных пород по запасу составляет 60 % и более.

При определении в лесном насаждении преобладающей древесной породы придерживаются следующих правил:

– в группе древесных пород хозяйства, к которому отнесено лесное насаждение, преобладающей считается та, которая имеет наибольший коэффициент состава;

– если в формуле состава несколько древесных пород, относящихся к одному хозяйству, имеют одинаковые коэффициенты, то преобладающей считается порода, имеющая наибольшую хозяйственную ценность или более соответствующая типу лесорастительных условий;

– если в состав смешанного насаждения входит только одна хвойная или твердолиственная порода, то она признается преобладающей, если ее коэффициент в формуле состава составляет не менее пяти единиц;

– при равном (в объеме не более 20 % от общего запаса) участии нескольких древесных пород в составе лесного насаждения преобладающей считается та из них, которая имеет в данном типе лесорастительных условий (типе леса) наибольшую хозяйственную ценность;

– в ареале естественного произрастания кедра сибирского или корейского, дуба семенного происхождения (в дубравных и судубравных типах леса) во всех группах возраста указанные древесные породы считаются преобладающими при доле их участия в составе насаждений от трех единиц и более.

Хозяйственная ценность древесных пород в пределах хозяйств устанавливается на первом лесоустроительном совещании. Для каждого лесотаксационного выдела, образованного в пределах лесных земель, при проектировании мероприятий по сохранению лесов определяется целевая древесная порода, наиболее соответствующая целям лесовосстановления и типу лесорастительных условий.

Средняя высота яруса определяется через средние высоты входящих в него элементов леса (поколений) и коэффициенты их состава по формуле

$$H_y = \sum H_i \cdot K_i / 10, \quad (10)$$

где H_y – средняя высота яруса, м;

H_i – средняя высота элементов леса (поколений), м;

K_i – коэффициенты состава элементов леса (поколений).

Этот показатель является «входом» в стандартную таблицу сумм площадей сечения и запасов нормальных насаждений при полноте 1,0 и применяется при таксации лесов для определения относительной полноты и запаса древостоев яруса.

Относительная полнота устанавливается отдельно для каждого яруса лесного насаждения в долях единицы (от 0,1 до 1,0). Она, в зависимости от способа таксации лесов, может определяться:

- глазомерно на основе опыта и навыков таксатора;
- по данным инструментального измерения (полнотомером) сумм площадей поперечного сечения стволов и материалам перечета деревьев на пробных площадях или круговых площадках постоянного радиуса с использованием стандартных таблиц сумм площадей поперечных сечений и запасов;
- с использованием специализированного программного обеспечения по материалам ДЗЗ.

При глазомерной таксации относительную полноту яруса можно установить, основываясь на степени сомкнутости его полога. Если на лесном участке кроны деревьев соприкасаются друг с другом и в пологе отсутствуют промежутки между ними, то степень его сомкнутости равна 1,0. Однако в пологе, как правило, есть окна (просветы) между кронами. При площади просветов в пологе 10 % его сомкнутость составляет 0,9, 20 % – 0,8 и т. д. Чем выше сомкнутость полога, тем меньше недостающих деревьев в ярусе и выше значение полноты.

Таким образом, между относительной полнотой и сомкнутостью полога яруса существует тесная корреляционная связь. На характер этой связи оказывают влияние различные факторы: степень светолюбия пород, возраст деревьев, лесорастительные условия (Верхунов, Черных, 2007). С учетом вышеизложенного разработаны уравнения, характеризующие взаимосвязь между относительной полнотой и сомкнутостью насаждений, и таблицы соотношений между этими показателями. Они могут успешно применяться при глазомерной таксации лесов. В качестве примера в табл. 16 приведена зависимость относительной полноты от сомкнутости полога в насаждениях различных пород Восточной Сибири по материалам И. М. Данилина (Сухих, 2005).

Таблица 16

Относительная полнота насаждений при разных значениях сомкнутости полога (по И. М. Данилову)

Порода	Полнота при различной степени сомкнутости полога								
	0,25	0,35	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75
Береза	0,47	0,57	0,66	0,71	0,76	0,81	0,86	0,91	0,96
Сосна	0,45	0,61	0,75	0,81	0,87	0,93	0,98	1,03	–
Лиственница	0,37	0,54	0,72	0,81	0,89	0,98	1,07	–	–
Кедр	0,43	0,57	0,70	0,77	0,84	0,91	0,98	1,06	–

При глазомерно-измерительной таксации (закладке круговых ре-ласкопических и круговых пересчетных площадок) относительная полнота определяется как частное от деления фактической суммы площадей поперечных сечений на 1 га на площадь поперечного сечения нормального (с полнотой 1,0) насаждения:

$$P_{\text{так}} = \Sigma G_{\text{так}} / \Sigma G_{\text{норм}}, \quad (11)$$

где $P_{\text{так}}$ – относительная полнота таксируемого насаждения;

$\Sigma G_{\text{так}}$ – сумма площадей поперечных сечений таксируемого насаждения на 1 га, м²;

$\Sigma G_{\text{норм}}$ – сумма площадей поперечных сечений нормального насаждения на 1 га, м².

Сумма площадей поперечных сечений (абсолютная полнота) нормального насаждения берется из стандартных таблиц сумм площадей сечения и запасов нормальных насаждений при полноте 1,0 с учетом древесной породы, высоты и класса бонитета. Ниже в качестве примера представлена стандартная таблица для сосновых насаждений, разработанная В. В. Загреевым (табл. 17).

Значение относительной полноты округляется до первой значащей цифры после запятой по математическим правилам округления. Если полнота по данным измерений получается больше 1,0 по отношению к значению нормальной суммы площадей сечений, в карточке таксации и в таксационном описании проставляется ее вычисленное значение (единица с одной значащей цифрой после запятой).

В молодняках (в том числе в лесных культурах) со средней высотой менее 4 м, находящихся в стадии смыкания крон, полнота определяется по количеству деревьев на 1 га. Причем она вычисляется отдельно по хвойным и лиственным древесным породам путем деления фактического количества деревьев по хозяйству на нормативное число деревьев при полноте 1,0 (для хвойных древесных пород – 9600 шт./га, для лиственных древесных пород – 11900 шт./га). Общая относительная полнота на лесотаксационном выделе определяется как сумма вычисленных полнот по хозяйствам. При значении суммы более 1,5 устанавливается полнота, равная 1,5.

В случае, когда общая относительная полнота менее 0,4, но при этом по одной из составляющих древесных пород количество деревьев и другие критерии соответствуют требованиям, установленным правилами лесовосстановления к молоднякам, то общая полнота условно принимается равной 0,4.

Таблица 17

Стандартные значения сумм площадей сечений
нормальных сосновых насаждений по классам бонитета
(по Общесоюзным нормативам для таксации лесов, 1992)

Вы- сота, м	Суммы площадей сечений (м ² /га) по классам бонитета							
	I _б	I _а	I	II	III	VI	V	V _а
5	15,3	15,0	14,7	14,3	14,4	15,0	16,0	17,0
6	18,4	17,5	16,9	16,7	16,8	17,5	17,8	18,7
7	20,9	18,6	18,8	18,8	19,0	19,4	19,8	20,2
8	23,1	21,7	21,0	20,8	20,8	20,8	21,1	21,6
9	25,4	23,8	22,9	22,5	22,3	22,3	22,5	22,8
10	27,5	25,6	24,5	24,1	23,8	23,7	23,8	23,8
11	29,5	27,5	26,3	25,8	25,1	24,8	24,7	24,7
13	31,3	29,1	27,9	27,2	26,5	26,1	25,7	25,5
14	34,6	32,3	30,9	29,9	29,1	28,2	27,4	26,8
15	36,3	33,9	32,4	31,2	30,2	29,1	28,2	27,3
16	37,8	35,4	33,7	32,5	31,3	30,0	28,9	27,7
17	39,4	36,9	35,1	33,6	32,3	30,8	29,4	—
18	40,8	38,3	36,3	34,7	33,1	31,8	29,9	—
19	42,3	39,7	37,6	35,7	33,9	32,2	30,4	—
20	43,7	40,9	38,7	36,7	34,7	32,8	30,9	—
21	45,0	42,2	39,7	37,6	35,4	33,3	31,3	—
22	46,3	43,4	40,7	38,4	36,0	33,8	—	—
23	47,6	44,5	41,7	39,2	36,6	34,2	—	—
24	48,9	45,5	42,6	39,9	37,1	34,6	—	—
25	50,0	46,5	43,4	40,5	37,5	34,9	—	—
26	51,1	47,4	44,1	41,1	37,9	—	—	—
27	52,0	48,3	44,8	41,6	38,2	—	—	—
28	52,9	49,1	45,5	42,0	38,4	—	—	—
29	53,8	49,8	46,0	42,3	38,5	—	—	—
30	54,6	50,5	46,5	42,6	—	—	—	—
31	55,4	51,1	46,9	42,8	—	—	—	—
32	56,0	51,7	47,2	43,0	—	—	—	—
33	56,7	52,1	47,5	43,1	—	—	—	—
34	57,4	52,5	47,7	—	—	—	—	—
35	57,9	52,8	47,8	—	—	—	—	—

Запас растущей стволовой древесины лесного насаждения (яруса) на 1 га устанавливается как сумма запасов составляющих древесных пород. При определении данного показателя используются различные нормативно-справочные материалы, прошедшие проверку на соответствие их данных фактическим запасам лесных насаждений.

При *глазомерной* таксации показатели древостоев, включая и запас, определяются на основе опыта и навыков исполнителей, приобретенных ими в ходе тренировок. Во время тренировок у таксатора создается зрительный образ (модель) насаждения, его показателей, оказывающих влияние на запас. Устанавливается зрительная связь величины запаса от средних таксационных показателей (диаметра, высоты) и относительной полноты насаждений. При этом запас определяется глазомерно или с использованием специальных таблиц.

При глазомерном определении запаса конкретные описываемые насаждения исполнитель сравнивает с накопленными в его памяти образами (моделями) насаждений с определенными таксационными показателями.

Табличный вариант основан на использовании стандартных таблиц сумм площадей сечений и запасов, в которых эти два показателя даны для нормальных насаждений различных пород (с полнотой 1,0) в зависимости от средней высоты яруса. В качестве примера ниже приведен фрагмент стандартной таблицы, разработанной в ЦНИИЛХ под руководством Н. В. Третьякова (Третьяков и др., 1952) как всеобщий норматив для применения во всех районах страны (табл. 18).

Запас таксируемого древостоя определяется умножением запаса нормального насаждения (при полноте 1,0), выписанного из стандартной таблицы, на фактическую относительную полноту:

$$M_{так} = M_{норм} \cdot P_{так}, \quad (12)$$

где $M_{так}$ – запас таксируемого насаждения;

$M_{норм}$ – запас нормального насаждения;

$P_{так}$ – относительная полнота таксируемого насаждения.

Запас нормального насаждения выписывается из стандартных таблиц по преобладающей породе и средней высоте яруса. Средняя высота яруса, как отмечалось выше, определяется по высотам составляющих пород как средневзвешенная величина через коэффициенты их состава.

В этом случае состав, как правило, устанавливается на основе замеров отдельно по породам сумм площадей сечений деревьев в пунктах глазомерной таксации или визуально на основе опыта и навыков исполнителя.

При определении запаса данным методом вместо стандартных могут быть использованы таблицы хода роста нормальных насаждений.

Вышеописанный метод обеспечивает точность определения запаса древостоев на уровне $\pm 10-25\%$.

Таблица 18

Суммы площадей сечений ΣG (м²/га) и запасы M (м³/га)
насаждений разных пород при полноте 1,0

Средние высоты, м	Сосна, лиственница		Ель, пихта		Береза	
	ΣG	M	ΣG	M	ΣG	M
10	27,1	141	22,0	119	16,1	83
11	28,0	157	23,3	136	17,1	95
12	29,0	173	24,5	153	18,0	106
13	29,9	190	25,5	171	19,1	120
14	30,6	206	26,7	189	20,0	134
15	31,5	223	27,8	209	21,0	148
16	32,2	240	28,9	229	22,0	163
17	32,7	258	30,0	250	22,9	178
18	33,3	276	31,0	272	23,9	195
19	33,8	294	32,0	294	24,9	212
20	34,3	302	33,0	317	25,7	228
21	34,7	330	34,0	341	26,6	248
22	35,1	348	34,9	364	27,5	267
23	35,6	366	35,9	390	28,3	286
24	36,0	384	36,8	415	29,2	305
25	36,4	402	37,8	442	30,0	325
26	36,7	420	38,7	468	30,8	345
27	37,0	438	39,6	497	31,6	367
28	37,3	455	40,5	525	32,3	390
29	37,6	474	41,3	553	33,0	413
30	37,8	491	42,2	582	33,8	435
31	38,0	509	43,1	613	34,6	458
32	38,2	527	44,0	644	35,2	484
33	38,4	545	44,9	676	36,0	538
34	38,6	564	45,8	709	36,8	534
35	38,8	581	46,6	741	37,5	561

При отсутствии справочных пособий приближенное значение запаса на основе глазомерно определенных значений высоты и относительной полноты может быть вычислено по эмпирическим формулам, предложенным Н. В. Третьяковым для различных древесных пород:

$$\text{для сосны } M_{\text{так}} = 17,5(H_{\text{cp}} - 2) \cdot P_{\text{так}} ; \quad (13)$$

$$\text{для ели } M_{\text{так}} = 23,3(H_{\text{cp}} - 6) \cdot P_{\text{так}} ; \quad (14)$$

$$\text{для березы } M_{\text{мак}} = 17,5(H_{\text{ср}} - 6) \cdot P_{\text{мак}} ; \quad (15)$$

$$\text{для осины } M_{\text{мак}} = 22,5(H_{\text{ср}} - 6) \cdot P_{\text{мак}} ; \quad (16)$$

$$\text{для дуба } M_{\text{мак}} = 20,0(H_{\text{ср}} - 6) \cdot P_{\text{мак}} . \quad (17)$$

где $P_{\text{мак}}$ – глазомерно определенная относительная полнота яруса;

$H_{\text{ср}}$ – средняя высота яруса (м).

В случае использования при глазомерной таксации элементов измерительной таксации (измерение сумм площадей поперечного сечения), запас определяется, как при глазомерно-измерительном способе таксации лесов, который рассматривается ниже.

При **глазомерно-измерительном способе** таксации лесов запас определяется по полученным на круговых реласкопических и круговых перечетных площадках значениям сумм площадей сечений и средней высоты древостоев. При этом используются лесотаксационные таблицы (средних видовых высот и др.) и различные формулы. Запас вычисляется как функция трех показателей по формуле

$$M_{\text{мак}} = \sum G_{\text{мак}} \cdot H_{\text{ср}} \cdot F_{\text{ср}} , \quad (18)$$

где $\sum G_{\text{мак}}$ – среднее арифметическое значение суммы площадей сечений деревьев на 1 га по данным измерений на круговых площадках, м²;

$H_{\text{ср}}$ – средневзвешенная по коэффициентам состава высота деревьев в лесном ярусе (насаждении), м;

$F_{\text{ср}}$ – среднее видовое число, значение которого выписывается из таблиц, применяемых для корректировки запасов.

Запас насаждения по формуле (18) может быть определен с использованием таблиц видовых высот. В этом случае он вычисляется как функция двух множителей – суммы площадей сечений ($\sum G_{\text{мак}}$) и видовой высоты ($H_{\text{ср}} \cdot F_{\text{ср}}$). Видовая высота выбирается из специальной таблицы с учетом древесной породы и средней высоты (табл. 19).

Некоторые таблицы видовых высот имеют дополнительный вход – клс бонитета насаждений.

В лесотаксационной практике при оценке запаса используются также упрощенные формулы, не требующие определения видового числа (не поддающегося непосредственному измерению).

Таблица 19

Средние видовые высоты разных древесных пород
(по Общесоюзным нормативам для таксации лесов, 1992)

Средняя высота, м	Средние видовые высоты древостоев по породам, м					
	Сосна	Ель	Лиственница	Кдр	Береза	Осина
5	3,4	3,3	3,80	3,90	3,12	3,21
6	3,8	3,73	4,17	4,28	3,51	3,63
7	4,2	4,16	4,54	4,66	3,91	4,05
8	4,6	4,59	4,91	5,04	4,30	4,47
9	5,0	5,02	5,28	5,42	4,70	4,89
10	5,4	5,45	5,65	5,80	5,09	5,31
11	5,8	5,88	6,02	6,18	5,48	5,73
12	6,2	6,31	6,39	6,56	5,88	6,15
13	6,6	6,74	6,76	6,94	6,27	6,57
14	7,0	7,17	7,13	7,32	6,67	6,99
15	7,4	7,60	7,50	7,70	7,06	7,42
16	7,8	8,03	7,87	8,08	7,45	7,84
17	8,2	8,46	8,24	8,46	7,85	8,26
18	8,6	8,89	8,61	8,84	8,24	8,68
19	9,0	9,32	8,98	9,22	8,64	9,10
20	9,4	9,75	9,35	9,60	9,03	9,52
21	9,8	10,18	9,72	9,98	9,42	9,94
22	10,2	10,61	10,09	10,36	9,82	10,36
23	10,6	11,04	10,46	10,74	10,21	10,78
24	11,0	11,47	10,83	11,12	10,61	11,20
25	11,4	11,90	11,20	11,50	11,00	11,63
26	11,8	12,33	11,57	11,88	11,39	12,05
27	12,2	12,76	11,94	12,26	11,79	12,47
28	12,6	13,19	12,31	12,64	12,18	12,89
29	13,0	13,62	12,68	13,02	12,58	13,31
30	13,4	14,05	13,05	13,40	12,97	13,73
31	13,8	14,48	13,42	13,78	13,36	14,15
32	14,2	14,91	13,79	14,16	13,76	14,57
33	14,6	15,34	14,16	14,54	14,15	14,99
34	15,0	15,77	14,53	14,92	14,55	15,41
35	15,4	16,20	14,90	15,30	14,94	15,84

Наиболее часто применяются следующие формулы:

$$M_{\text{так}} = \sum G_{\text{так}} (H_{\text{ср}} + 3) \cdot K, \quad (19)$$

где K – коэффициент (эмпирическое видовое число), равный 0,40 для светолюбивых пород и 0,42 – для теневыносливых.

$$M_{\text{макс}} = 10 \sum G_{\text{макс}} + 0,4 \sum G_{\text{макс}} (H_{\text{ср}} - 22) \text{ для светолюбивых пород}; \quad (20)$$

$$M_{\text{макс}} = 10 \sum G_{\text{макс}} + 0,4 \sum G_{\text{макс}} (H_{\text{ср}} - 21) \text{ для теневыносливых}. \quad (21)$$

Точность определения запаса по формулам (19)–(21) невысокая, ошибки могут достигать $\pm 10\text{--}20\%$ (Никифорчин и др., 2011).

При **дистанционных** способах таксации лесов для установления запаса используются данные ДЗЗ. Способ аналитико-измерительного дешифрирования материалов ДЗЗ предполагает определение запаса расчетным путем на основе корреляционных уравнений (таблиц, графиков), выражающих зависимость его от дешифрируемых на аэрокосмических снимках таксационных показателей, и специальных нормативно-справочных документов. Автоматизированный способ основан на использовании специализированных программ, автоматизированных (интерактивных) методов и технологий, которые позволяют в автоматическом режиме по имеющимся алгоритмам определить ряд таксационных показателей насаждений, в том числе их запас на 1 га.

Способом **актуализации** запаса составляющих древесных пород определяется с использованием разработанных или подобранных экстраполяционно-прогнозных моделей. По запасам составляющих пород устанавливаются средний запас лесного насаждения на 1 га и общий запас на деле.

Класс бонитета лесного насаждения определяется по среднему возрасту и средней высоте его преобладающей древесной породы при помощи двух бонитировочных шкал М. М. Орлова (Общесоюзные нормативы для таксации лесов, 1992). Первая шкала служит для бонитировки условий местопроизрастания семенных насаждений, а вторая – для порослевых (табл. 20).

В молодняках до 20-летнего возраста класс бонитета устанавливается по типу лесорастительных условий (типу леса). При проведении таксационных работ должна обеспечиваться корреляция классов бонитета с типами леса (типами лесорастительных условий).

Для не занятых лесными насаждениями земель (вырубки, гари, прогалины) класс бонитета устанавливается по характеристикам соседних (занятых лесными насаждениями) участков, имеющих сходные почвенные условия, либо по характеру самих почв на выделе.

В случае, когда определенный для выдела класс бонитета не соответствует установленному для этого лесного насаждения типу леса, выявляются причины несоответствия (заболачивание, осушение, угнетение, повреждение вредными организмами и другие), которые отмечаются в полях атрибутивных данных.

Таблица 20

Бонитировочные шкалы для семенных и порослевых насаждений

Возраст, лет	Средняя высота насаждений (м) по классам бонитета						
	I _a	I	II	III	VI	V	V _a
Семенные насаждения							
10	6–5	5–4	4–3	3–2	2–1	–	–
20	12–10	9–8	7–6	6–5	4–3	2	1
30	16–14	13–12	11–10	9–8	7–6	5–4	3–2
40	20–18	17–15	14–13	12–10	9–8	7–5	4–3
50	24–21	20–18	17–15	14–12	11–9	8–6	5–4
60	28–24	23–20	19–17	16–14	13–11	10–8	7–5
70	30–26	25–22	21–19	18–16	15–12	11–9	8–6
80	32–28	27–24	23–21	20–17	16–14	13–11	10–7
90	34–30	29–26	25–23	22–19	18–15	14–12	11–8
100	35–31	30–27	26–24	23–20	19–16	15–13	12–9
110	36–32	31–29	28–25	24–21	20–17	16–13	12–10
120	38–34	33–30	29–26	25–22	21–18	17–14	13–10
130	38–34	33–30	29–26	25–22	21–18	17–14	13–10
140	39–35	34–31	30–27	26–23	22–19	18–14	13–10
150	39–35	34–31	30–27	26–23	22–19	18–14	13–10
160	40–36	35–31	30–27	26–23	22–19	18–14	13–10
Порослевые насаждения							
5	5	4	3	2	1,5	–	–
10	7	6	5	4	3	2	1
15	11	10–9	8–7	6	5	4–3	2–1,5
20	14	13–12	11–10	9–8	7–6	5–4	3–2
25	16	15–13	12–11	10–9	8–7	6–5	4–3
30	18	17–16	15–13	12–11	10–8	7–6	5–4
35	20	19–17	16–14	13–12	11–10	9–7	6–5
40	21	20–19	18–16	15–13	12–11	10–8	7–5
45	23	22–20	19–17	16–14	13–11,5	11–8,5	8–5,5
50	25	24–21	20–18	17–15	14–12	11–8,5	8–6
55	26	25–23	22–19	18–16	15–13	12–9	8–6
60	27	26–24	23–20	19–16,5	16–13,5	13–9,5	9–6,5
65	28	27–24,5	24–21	20–17	16–13,5	13–10	9–7
70	28,5	28–25	24–21,5	21–18	17–14	13–10,5	10–7,5
75	29	28–25,5	25–22	21–18,5	18–14,5	14–11	10–8
80	30	29–26	25–23	22–19	18–15	14–12	11–8,5
85	31	30–27	26–23,5	23–20	19–15,5	15–13	12–8,5
90	31	30–27	26–23,5	23–20	19–15,5	15–13	12–8,5
100	31	30–28	27–24	23–21	20–16	15–13	12–8,5
110	32	31–28,5	28–25	24–21	20–17	16–13,5	13–9
120	33	32–29	28–26	25–22	21–18	17–13,5	13–9

Типы лесорастительных условий и типы леса на выделе устанавливаются по их диагностическим признакам. К ним относятся рельеф, почвенно-грунтовые условия, преобладающая древесная порода, произрастающие в данных условиях травянистые растения, кустарники, кустарнички, мхи, лишайники и другая растительность. Дополнительно, в качестве диагностических признаков для определения типа леса, могут быть использованы характер почв и породный состав древостоя.

В лесных насаждениях деревья, резко различающиеся по возрасту и размерам, которые нельзя выделить в ярус или поколение, а также отдельные и редко стоящие деревья на нелесных и не занятых лесными насаждениями землях, образующие древостой с полнотой менее 0,3, таксируются как единичные деревья. При таксации лесов для них указывается породный состав, возраст, высота, диаметр и запас древесины на 1 га. Сухостой в корневой запас не включается.

Лесотаксационные выделы с перестойными низкополнотными лесными насаждениями, с выраженными процессами их естественного распада таксируются по перспективной породе формирующегося древостоя с назначением соответствующего мероприятия по сохранению лесов.

Для хвойных лесных насаждений, находящихся в **подсочке** и вышедших из подсочки, в дополнительных сведениях атрибутивных данных указывается их состояние.

Лесосеки, отведенные для сплошной рубки и невырубленные в период проведения таксации лесов, описываются отдельными лесотаксационными выделами как лесные насаждения. Для них указываются вид лесных земель («лесосека») и год рубки, запас древесины не определяется.

В ходе таксации **сомкнувшихся лесных культур** указывается год их создания и определяются все таксационные показатели лесных насаждений. В случае гибели лесных культур в дополнительных сведениях указывается причина их гибели.

Особенности таксации выделов с наличием лесных культур и естественно возобновившихся древесных пород определяются разницей их высот:

– при разнице в высотах лесных культур и смешанных с ними естественно возобновившихся древесных пород менее 3 м дается общая таксационная характеристика для выдела; причем выдел относится к лесным культурам, если древесные породы искусственного происхождения составляют не менее 5 единиц в составе насаждения;

– при разнице в высотах от 3 до 6 м таксация лесных культур и естественно возобновившихся древесных пород производится раздельно по ярусам, причем главной древесной породой является порода лесных культур.

Лесные культуры и заглушающие их древесные породы естественного происхождения, отличающиеся по высоте более чем на 6 м, таксируются отдельно: лесное насаждение по верхнему ярусу, а культуры – по второму. Такой же подход применяется при таксации лесных культур, созданных под пологом лесного насаждения (предварительных, подпологовых).

При таксации хозяйственно ценного *подроста* под пологом леса и на не занятых лесными насаждениями землях определяются следующие таксационные показатели:

– породный состав по соотношению числа жизнеспособных экземпляров растений;

– средний возраст;

– средняя высота;

– густота (число экземпляров, в тысячах штук на 1 га).

Для *подлеска* указываются основные виды кустарников и их густота (количество на 1 га). При определении густоты используются следующие критерии:

– густой – более 5 тысяч кустов на 1 га;

– средней густоты – от 2 до 5 тысяч кустов на 1 га;

– редкий – до 2 тысяч кустов на 1 га.

Почва и живой напочвенный покров при наличии разработанных типологических схем, как правило, не описываются. Однако их описание возможно в случаях возникновения сомнений в правильности определения типов леса или типов лесорастительных условий в лесотаксационном выделе.

При описании плодово-ягодных, орехоплодных и технических кустарников определяются следующие характеристики:

– порода;

– возраст с градацией 5 лет;

– средняя высота с градацией 0,5 м;

– число экземпляров на 1 га.

Таксация лесов осуществляется с учетом отнесения их к категориям равнинных или горных. К горным относятся леса, расположенные в пределах горных систем и отдельных горных массивов с колебаниями относительных высот местности более 100 м и средним уклоном

склонов от подножья до вершины горных хребтов (до границы безлесных пространств) более 5 градусов. К этой категории относятся также леса на горных плато и плоскогорьях, независимо от величины уклона местности.

При таксации горных лесов для каждого лесотаксационного выдела определяются экспозиция и крутизна склона. По крутизне склоны разделяются на:

- пологие – до 10 градусов;
- покатые – 11–20 градусов;
- крутые – 21–30 градусов;
- очень крутые – свыше 30 градусов.

В условиях, когда отдельные части склона отличаются по крутизне более чем на 10 градусов, образуются отдельные лесотаксационные выделы.

По экспозиции склоны делятся на южные, западные, восточные, северные, юго-западные, юго-восточные, северо-западные и северо-восточные.

При обнаружении в процессе таксации эрозионных процессов в полях атрибутивных данных отражаются вид эрозии и степень ее развития.

8.2. Особенности таксации выделов, образованных на не занятых лесными насаждениями землях

На не занятых лесными насаждениями землях, как отмечалось выше, отдельные лесотаксационные выделы образуются из следующих видов земель: несомкнувшиеся лесные культуры, естественные редины, вырубки, погибшие лесные насаждения, гари, прогалины, пустыри, питомники и лесные плантации.

Для *несомкнувшихся лесных культур* определяется их состав, возраст и приживаемость. В дополнительных сведениях указывается год создания и способ производства культур, вид земель, на которой они созданы, способ подготовки почвы, количество высаженных деревьев на 1 га, оценка их качества, причины неудовлетворительного состояния или гибели.

При таксации естественных *редин* определяются таксационные показатели, предусмотренные для лесных насаждений, за исключением класса товарности. В них не проектируются мероприятия по лесовосстановлению, а также проведение рубок ухода.

Для *вырубок* с использованием документов отвода и таксации лесосек и характеристик, примыкающих к ним насаждений, определяются древесная порода, класс бонитета, тип лесорастительных условий, тип леса и класс бонитета. Устанавливаются также год вырубки, количество

пней на 1 га, средний диаметр пней и тип вырубki. Оставшиеся на вырубках жизнеспособные деревья, включая семенные куртины или группы, с полнотой 0,2 и менее, таксируются как единичные деревья.

Для *погибших лесных насаждений* определяются тип лесорастительных условий, тип леса, класс бонитета, характеристики лесовосстановления, наличие сухостоя, неликвидной древесины и кустарников, а также год гибели насаждения. Кроме того, в полях дополнительных сведений указываются причина гибели лесного насаждения, виды вредных организмов, древесная порода, год и степень повреждения деревьев.

В погибших насаждениях, в которых жизнеспособные деревья имеют полноту 0,2 и менее, таксационная характеристика дается отдельно для их жизнеспособной и погибшей частей. При этом для погибшей части насаждений (сохранивших товарные качества древесины) определяются породный состав, возраст, средняя высота, запас ликвидной древесины на 1 га, а также средний диаметр и класс товарности для каждой древесной породы.

Для *гарей*, как и для погибших насаждений, определяются тип лесорастительных условий, тип леса, класс бонитета, характеристики лесовосстановления, наличие сухостоя, неликвидной древесины и кустарников, год гибели лесного насаждения от пожара. В полях дополнительных сведений отмечаются вид лесного пожара (верховой, низовой, подземный), поврежденная древесная порода, год и степень повреждения насаждения. Жизнеспособные деревья с полнотой 0,2 и менее таксируются как единичные деревья.

При таксации *прогалин и пустырей* определяются тип лесорастительных условий и класс бонитета. Жизнеспособные деревья с полнотой 0,2 и менее, как и в случае с гарями, таксируются как единичные деревья.

Класс бонитета для не занятых лесными насаждениями земель (вырубki, гари, прогалины, пустыри) устанавливается по характеристикам примыкающих к ним лесных насаждений, имеющих сходные почвенные условия, либо по характеру самих почв на выделе.

8.3. Особенности таксации выделов, образованных на нелесных землях

К нелесным землям относятся земли, необходимые для освоения лесов, и земли, неудобные для использования.

При таксации нелесные земли, используемые для выращивания сельскохозяйственных культур и многолетних трав, кроме посевов предварительных культур на улучшенных сенокосах и пастбищах, таксируются пашнями.

Для **сенокосов и пастбищ** указываются тип расположения, состояние и качество. По типам расположения выделяются заболоченные, закоряченные, закустаренные, залесенные, суходольные, чистые и заливные сенокосы. Они, в свою очередь, подразделяются на естественные и улучшенные. При описании сенокосов определяются степень их зарастания (в процентах) древесно-кустарниковой растительностью, наличие кочек, камней и других препятствий, влияющих на механизацию и процесс заготовки сена и средняя урожайность сухой массы сена на 1 га. В полях дополнительных сведений приводятся сведения о эрозионных процессах (при их наличии) на сенокосах и пастбищах, возникших в результате неумеренной пастбы скота или других негативных факторов. Указывается мероприятие по улучшению их состояния.

Участки нелесных земель, предназначенные для прогона скота с животноводческих ферм, летних лагерей на пастбища, к гуртовым (отарным) участкам, таксируются скотопрогонами (вместо пастбищ).

В условиях притундровых лесов и редкостойной тайги характеристика земель (лесных и нелесных), используемых для выпаса северных оленей, дополняется данными о проективном покрытии ягелем. В случае чрезмерного выпаса оленей указываются сведения о его последствиях.

При таксации **болот** указываются:

- тип болота (низинное, переходное, верховое);
- тип растительности (осоковое, сфагновое, тростниковое);
- наличие и характеристика древесных пород и кустарников;
- мощность торфяного слоя с округлением до 10 см (если она не превышает одного метра).

При таксации **неудобных** для использования земель определяются виды земель (скалы, каменистые россыпи, пески, галечные отмели) и возможность их вовлечения в процесс лесоразведения, в частности рекультивационными мероприятиями. В случаях необходимости намечается дополнительное специальное обследование для оценки степени химической или радиационной загрязненности почв, прогноза неблагоприятных экзогенных геологических процессов.

В отдельные лесотаксационные выделы определяются рекультивированные земли. При их описании указывается качество выполненной рекультивации, пригодность участков для лесовосстановления или использования в качестве сельскохозяйственных угодий.

К нелесным землям при таксации относятся **плодовые, ягодные, декоративные и лекарственные сады** (сады, тутовники, ягодники). Для них указываются следующие характеристики: состояние (плодоносящие или неплодоносящие), тип (поливной или богарный), схема размещения

деревьев, год закладки, число деревьев на 1 гектар, в том числе плодоносящих, урожайность в центнерах на 1 гектар.

Земли, занятые линейными объектами нефтегазовой промышленности, энергетики, связи и иного назначения, при таксации лесов относятся к трассам коммуникаций. Они отображаются в графическом описании границ лесотаксационных выделов в виде замкнутых контуров (полигонов).

При описании **границ лесных кварталов** (включая кварталные просеки и противопожарные разрывы) указываются их ширина и состояние (зарастание деревьями и кустарниками).

Для дорог, проходящих через лесной квартал, указываются:

– назначение (лесная: лесохозяйственная, лесовозная; общего пользования);

– тип (железная дорога широкой или узкой колеи, автомобильная дорога с искусственным покрытием, грунтовая дорога круглогодического или сезонного действия, постоянная канатная дорога, лежневая дорога, лесоспуск);

– ширина трассы;

– протяженность дороги в квартале;

– состояние дороги.

При характеристике лесных троп определяется их протяженность и ширина.

Нумерация лесотаксационных выделов, представленных реками, ручьями, каналами, просеками, дорогами и тропами, продолжает нумерацию лесотаксационных выделов в лесном квартале. Они отображаются в графическом описании границ лесотаксационных выделов в виде замкнутых контуров (полигонов).

В полях дополнительных сведений также отмечаются:

– пригодность лесного насаждения для выделения эталонов хозяйства, к которым относятся лучшие по продуктивности, росту и состоянию лесные насаждения; их таксационные показатели считаются оптимальными, если по сравнению с другими лесными насаждениями они в наибольшей степени соответствуют лесорастительным условиям, имеют наивысшую продуктивность и в максимальной степени соответствуют целевому назначению лесов;

– пригодность лесного насаждения для организации постоянных и временных лесосеменных участков.

9. НАЗНАЧЕНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОХРАНЕНИЮ ЛЕСОВ

Лесохозяйственные мероприятия назначаются в процессе таксации во всех лесотаксационных выделах, в которых их проведение необходимо по лесоводственным требованиям или в целях организации пользования лесными ресурсами и полезностями леса. При этом руководствуются соответствующими отраслевыми и региональными правилами, наставлениями, инструкциями и другими нормативно-техническими и справочными документами.

В ходе таксационных работ выявляются все участки лесного фонда, в которых необходимо проведение тех или иных хозяйственных мероприятий, независимо от экономических возможностей их осуществления. В одном лесотаксационном выделе может быть назначено до трех мероприятий, проводимых одновременно или последовательно. При необходимости хозяйственное мероприятие назначается в выделах, в которых определяющий таксационный показатель насаждения не соответствуют критериям, обуславливающим его проведение. В этом случае в дополнительных сведениях указываются причины такого решения. Например, средняя полнота насаждения составляет 0,6 (проведение рубок ухода не требуется), а в имеющихся в выделе куртинах – 1,0 (требуется проведение ухода). Реально выполнимые объемы назначенных мероприятий определяются при разработке проектов освоения лесов с учетом экономических и иных условий ведения хозяйственной деятельности в объекте.

Назначаемые хозяйственные мероприятия фиксируются в карточке таксации в электронном виде. В качестве рекомендуемых хозяйственных мероприятий могут быть: несплошные рубки спелого леса, рубки ухода, реконструкции, переформирования и обновления насаждений, уход за молодняком, содействие естественному возобновлению, лесовосстановительные мероприятия и др.

Сплошные рубки назначаются только в насаждениях, требующих срочной рубки по состоянию, а также в выделах, входящих в состав лесосек ревизионного периода. При назначении несплошных рубок спелого леса, рубок ухода, рубок реконструкции, переформирования и обновления насаждений устанавливается процент вырубаемого объема древесины от общего запаса.

Мероприятия по искусственному лесовосстановлению на нелесных и лесных землях, не занятых лесными насаждениями, а также по

уходу за молодняками при необходимости их проведения по лесоводственным требованиям назначаются независимо от наличия транспортных путей. Исключение составляют лесные участки, недоступные по условиям рельефа (в горной местности) и сильной заболоченности окружающей территории.

Мероприятия по лесовосстановлению (включая естественное возобновление) назначаются на всех не занятых лесными насаждениями землях, а также в лесотаксационных выделах, входящих в состав лесосечного фонда ревизионного периода. При этом указываются способ лесовосстановления и целевая порода.

На землях, не занятых лесными насаждениями (вырубках, гарях и др.), оставленных под естественное зарастивание и возобновившихся хвойными и мягколиственными породами назначаются мероприятия по содействию естественному возобновлению в виде ухода за подростом хозяйственно ценных хвойных (твердолиственных) пород.

В несомкнувшихся лесных культурах хвойных и твердолиственных пород, в которых существует угроза заглушения их мягколиственной порослью, назначаются уходы за культурами способом вырубki заглушающей поросли. При необходимости намечается мероприятие по их дополнению.

Для пастбищ, сенокосов и других сельскохозяйственных угодий с учетом их характеристик могут быть назначены мероприятия, направленные на улучшение их состояния и повышения продуктивности.

При необходимости назначаются мероприятия по ремонту дорог, мостов, разрубке и расчистке квартальных просек и окружных границ, установке лесосечных знаков и т. п.

Проектирование мероприятий по сохранению лесов выполняется одновременно с таксацией лесов в границах лесничеств, участковых лесничеств и лесных участков с целью установления их видов и объемов. Оно осуществляется на основании:

- таксационной характеристики лесотаксационных выделов, полученной в ходе таксации лесов;
- сведений об отнесении лесов лесотаксационных выделов к защитным лесам (их категориям), эксплуатационным лесам, резервным лесам, о выделении особо защитных участков лесов;
- требований нормативных правовых актов, регулирующих лесные отношения.

Мероприятия по сохранению лесов проектируются в пределах хозяйственных секций для совокупности лесотаксационных выделов, характеризующихся общностью лесорастительных условий, структуры,

состояния и древесными породами, объединенными единой целью хозяйства и единым возрастом рубки.

При проектировании мероприятий по охране лесов от пожаров осуществляется:

- определение класса природной пожарной опасности лесов в соответствии с классификацией природной пожарной опасности;
- разработка мер по противопожарному обустройству лесов в соответствии с нормативами, предусмотренными лесным законодательством.

Класс природной пожарной опасности лесов устанавливается для каждого выдела на основе его таксационной характеристики. Для лесного квартала определяется средний класс природной пожарной опасности лесов. Он рассчитывается средневзвешенным способом на основе классов пожарной опасности и площадей входящих в него лесотаксационных выделов (с округлением до целого значения).

Проектирование мероприятий по защите лесов осуществляется с использованием соответствующих правил, предусмотренных лесным законодательством, по следующим разделам:

- предупреждение распространения вредных организмов;
- ликвидация очагов вредных организмов в лесах.

В состав мероприятий по защите лесов входят профилактические (выполнение санитарных требований в лесах, защита древесины от повреждения вредными организмами на лесных складах, устройство гнездовий птиц, огораживание муравейников и др.), истребительные (обработка насаждений биологическими средствами защиты, вырубка заселенных вредными организмами деревьев, накладка ловчих клеевых и токсичных поясов и др.), санитарно-оздоровительные (вырубка погибших и поврежденных насаждений, очистка лесов от захламленности и загрязнения) и организационно-хозяйственные (надзор за состоянием популяций вредных организмов, прогноз их развития, лесопатологические обследования, учет очагов и почвенные раскопки).

В целях предупреждения распространения вредных организмов определяется санитарное состояние лесотаксационных выделов для дальнейшего проведения лесопатологических обследований.

Проектирование мероприятий по воспроизводству лесов имеет целью воссоздание лесных насаждений с аналогичными или улучшенными лесоводственными и экологическими свойствами, а также сохранение и приумножение полезных функций лесов, их биологического разнообразия. Оно проводится по следующим направлениям:

- лесовосстановление (естественное, искусственное и комбинированное);

- уход за лесами.

Мероприятия проектируются в соответствии с правилами лесовосстановления и ухода за лесами, предусмотренными лесным законодательством. В защитных лесах мероприятия по уходу за лесами должны быть ориентированы на сохранение и восстановление защитных, средообразующих, водоохраных, оздоровительных, санитарно-гигиенических и иных полезных функций насаждений. В эксплуатационных лесах их задачи – повышение продуктивности лесов, получение высококачественной древесины и недревесных лесных ресурсов с обеспечением сохранения полезных функций лесов.

В спелых и перестойных насаждениях проектируются мероприятия по сохранению подроста лесных насаждений.

Проектирование мероприятий по лесоразведению осуществляется в соответствии с правилами лесоразведения на землях лесного фонда и землях иных категорий, на которых ранее не произрастали леса, с целью предотвращения водной, ветровой и иной эрозий почв, создания защитных лесов, повышения потенциала лесов.

Проектирование мероприятий по сохранению лесов отдельно от таксации лесов осуществляется:

- для лесотаксационных выделов, в отношении которых имеются документы, подготовленные по результатам проведенных (не позднее чем за два года, предшествующих году проектирования) лесопатологических обследований, государственного мониторинга воспроизводства лесов, а также материалы отнесения предназначенных для лесовосстановления земель, к землям, на которых расположены леса;

- в отношении объектов, в которых ранее такое проектирование было проведено, в случае изменения нормативных правовых актов, регулирующих лесные отношения.

При проектировании таких мероприятий может производиться образование новых лесотаксационных выделов и определение местоположения их границ.

По результатам проектирования мероприятий по сохранению лесов составляется соответствующая документация в соответствии с требованиями Лесоустроительной инструкции.

10. ОСНОВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ ТАКСАЦИИ ЛЕСНОГО ФОНДА

По результатам таксации лесов составляется ряд документов, всесторонне характеризующих лесной фонд и обеспечивающих качественную разработку лесных планов, регламентов и проектов освоения лесов. В настоящее время составление лесоустроительной документации осуществляется с использованием современных компьютерных технологий и специальных программ.

Документация подготавливается и передается заказчику работ в электронной форме как в машиночитаемом (.xml, .mid/.mif, .shape), так и в читаемом форматах (.pdf, bmp).

Лесоустроительной инструкцией, введенной в действие с 01.03.2023 г., по результатам таксации лесов предписывается составление таксационных описаний лесотаксационных выделов и проекта мероприятий по сохранению лесов.

Таксационное описание лесотаксационных выделов должно включать следующие разделы:

- общие сведения;
- исходные данные;
- сведения о характеристиках лесотаксационных выделов;
- графическое описание местоположения границ лесных кварталов с повыдельной сетью (совокупностью лесотаксационных выделов, образованных в результате проведения таксации лесов) в обменном формате *mid/mif* в системе координат, установленной для ведения ЕГРН;
- пояснительная записка.

Раздел «Общие сведения» документа содержит следующую информацию:

- цель выполнения работ, в том числе наименование мероприятия и объекта;
- сведения о заказчике работ;
- сведения об исполнителе работ, в том числе о прохождении им аттестации на право осуществления мероприятий по лесоустройству и о включении в соответствующий реестр специалистов;
- основание проведения работ;
- дата подготовки документа.

Раздел «Исходные данные» документа включает в себя:

- перечень документов, использованных при проведении работ;
- сведения о геодезической основе, использованной при проведении работ;
- сведения о средствах измерений.

Таксационное описание лесотаксационных выделов составляется в разрезе лесных кварталов на участковое лесничество или лесной участок, если они являются объектом работ. В пределах каждого квартала выделы группируются с учетом видов лесов по их целевому назначению (эксплуатационные леса, защитные леса, резервные леса), а также категорий защитных лесов.

В характеристиках лесотаксационных выделов приводится следующая информация:

- номер лесотаксационного выдела;
- площадь выдела с округлением до четырех знаков после запятой (га);
- состав лесного насаждения, характеристики подроста, подлеска, напочвенного покрова и рельефа, особенности лесотаксационного выдела, происхождение лесного насаждения, показатели лесных культур, наименование видов лесных и нелесных земель;
- номер яруса лесного насаждения;
- высота яруса лесного насаждения (м);
- наименование древесной породы (сокращенное обозначение породы);
- возраст древесной породы (лет);
- высота древесной породы (м);
- диаметр древесной породы (см);
- класс возраста преобладающей древесной породы;
- группа возраста лесного насаждения;
- класс бонитета лесного насаждения;
- тип леса / тип лесорастительных условий (ТУМ) лесотаксационного выдела;
- полнота лесного насаждения, для несомкнувшихся лесных культур – приживаемость;
- запас древесины на 1 га (м^3);
- запас древесины на лесотаксационном выделе (м^3);
- класс товарности древесной породы (в приспевающих, спелых и перестойных лесных насаждениях);
- запас древесины естественных редин, единичных деревьев, сухостоя и неликвидной древесины на выделе (м^3);
- иная информация, полученная при таксации лесов.

По каждому лесному кварталу подводятся итоги площадей и запасов лесотаксационных выделов, входящих в его состав.

В состав Приложения таксационных описаний выделов включаются материалы фотофиксации лесных насаждений в виде файлов в формате *.jpg* и (или) *.pdf*.

В пояснительной записке, подготавливаемой по результатам таксации лесов, указываются следующие сведения:

- основания для выполнения работ;
- объект работ и его особенности;
- объемы и виды выполненных работ;
- данные об использованных лесоустроительных планово-картографических материалах и материалах ДЗЗ.

В случае выявления по результатам таксации лесов несоответствия местоположения границ лесотаксационных выделов, по которым ранее были определены местоположения границ лесничества (участкового лесничества и лесных кварталов), фактическому местоположению границ указанных выделов, подготавливается проект лесничества, включающий исправленные сведения.

Проект мероприятий по сохранению лесов составляется по результатам назначения и проектирования хозяйственных мероприятий в лесотаксационных выделах в ходе таксационных работ

Разработанный проект мероприятий по сохранению лесов состоит из следующих разделов:

- общие сведения;
- исходные данные;
- ведомость проектируемых мероприятий по сохранению лесов;
- пояснительная записка.

Разделы «Общие сведения» и «Исходные данные» содержат такую же информацию, которая указана выше при характеристике таксационных описаний.

Ведомость каждого проектируемого мероприятия включает следующие сведения:

- наименование участкового лесничества;
- наименование проектируемого мероприятия;
- единицы измерения по проектируемому мероприятию;
- номер лесного квартала, в котором проектируется мероприятие;
- номер лесотаксационного выдела, в котором проектируется мероприятие, и его площадь (в га) с округлением до четырех знаков после запятой;
- объем вырубаемой древесины (в м³), если мероприятие предполагает рубку леса;
- особенности выполнения мероприятия;

– иную информацию, полученную при осуществлении проектирования мероприятий по сохранению лесов.

Проект мероприятий по сохранению лесов, как правило, содержит следующие ведомости:

– ведомость набора выделов в рубку спелых и перестойных насаждений по лесоводственным соображениям;

– ведомость рубок ухода;

– ведомость реконструкции малоценных насаждений;

– ведомость насаждений, находящихся в подсочке (осмолоподсочке) и насаждений, в которых проектируются эти виды использования лесов;

– ведомость ресурсов второстепенных лесных материалов;

– ведомость мероприятий по улучшению сельскохозяйственных угодий;

– ведомость участков, проектируемых для выпаса скота;

– ведомость лесовосстановительных мероприятий на не покрытых лесными насаждениями землях;

– ведомость подбора участков, намеченных к переводу в земли, занятые лесными насаждениями и хозяйственно ценные насаждения за ревизионный период;

– ведомость рекомендуемых объемов мероприятий по закладке и формированию лесосеменных участков, маточных и прививочных плантаций.

В пояснительной записке, подготавливаемой по результатам проектирования мероприятий по сохранению лесов, указывается информация об основаниях для выполнения работ, объекте работ и обосновании запроектированных мероприятий.

По результатам таксации лесов традиционно составлялись **планово-картографические материалы**, включающие:

– лесоустроительные планшеты;

– планы лесонасаждений;

– карты-схемы.

Действующая лесоустроительная инструкция не предписывает при таксации лесов составление планшетов и планов лесонасаждений. Согласно ей, картографическая составляющая лесоустроительной документации включает только:

– карту-схему лесничества с указанием наименования, границ и площади лесничества (участковых лесничеств при их наличии), границ и номеров кварталов, границ субъектов РФ, муниципальных обра-

зований, населенных пунктов и т. д.; она оформляется в виде электронного документа в формате *.jpg* или *.pdf* в масштабе, обеспечивающем читаемость и наглядность картографической информации;

- карту-схему лесничества (участкового лесничества, лесного участка) с существующими границами эксплуатационных, защитных и резервных лесов;

- карту-схему лесничества (участкового лесничества, лесного участка) с проектируемыми границами эксплуатационных, защитных и резервных лесов;

- карту-схему лесничества (участкового лесничества, лесного участка) с проектируемыми границами видов особо защитных участков лесов.

Информация об особенностях изготовления лесоустроительных планшетов, планов лесонасаждений и тематических карт-схем, их топографической и таксационной нагрузке является полезной и необходимой как для обучающихся по направлению «Лесное дело», так и для работников лесного хозяйства и ФГБУ «Рослесинфорг». Поэтому, несмотря на необязательность составления указанных документов в настоящее время, считаем необходимым изложение этих вопросов в данном учебном пособии.

Создание картографических материалов осуществляется с учетом требований «Инструкции о порядке создания и размножения лесных карт» (1987). Основаниями для их составления служат следующие документы:

- геодезические журналы или ведомости координат окружных границ и планшетных рамок, составленные при предыдущей таксации лесов или полученные в результате выполнения работ по межеванию;

- ведомости координат границ, определенных при постановке объектов таксации на государственный кадастровый учет;

- координаты пунктов государственной триангуляционной сети и полигонометрии, находящихся на территории устраиваемого объекта;

- координаты границ лесных участков на территории объекта, переданных в аренду;

- сведения о границах муниципальных образований субъектов РФ в виде ведомости координат или границы, нанесенной на топографические карты;

- координаты съемок спутникового геопозиционирования;

- топографические карты на территорию объекта работ;

- лесоустроительные планшеты или планы лесонасаждений предыдущего лесоустройства;
- ортофотопланы, составленные фотограмметрической обработкой материалов аэрофотосъемки или космической съемки;
- иные картографические материалы, в том числе планы внутрихозяйственного землеустройства, материалы топографических и инженерных изысканий.

Масштаб топографических карт (фотокарт) должен соответствовать масштабу создаваемых на их основе картографической лесоустроительной документации (лесоустроительных планшетов, планов лесонасаждений и карт-схем).

Размеры сторон и диагоналей рамок топографических карт и фотокарт, используемых в качестве топографической основы для составления картографической лесоустроительной документации, не должны отличаться от теоретических более чем на $\pm 0,5$ мм. При наличии отклонений, превышающих установленную величину, производится ректификация растровых изображений карт, позволяющая привести растровые изображения к теоретическим размерам.

Картографическая лесоустроительная документация, составляемая по результатам таксации лесов и проектирования мероприятий по их сохранению, может представляться на бумажном или электронном носителях. Вид носителя документов определяется на первом лесоустроительном совещании. При составлении документов используется система координат, установленная для ведения ЕГРН.

Основные требования к планово-картографическим материалам, составляемым при таксации лесов, приведены в табл. 21

Таблица 21

Характеристика планово-картографических материалов

Виды карт	Масштаб карт по разрядам таксации		Формат карты, мм
	I–II	III	
Планшеты	1:5000; 1:10000	1:25000	600 × 420
Планы лесонасаждений	1:25000	1:50000	Листами до 840 × 600
Тематические планы	1:25000	1:50000	
Карты-схемы объекта окрашенные по породам	1:100000	1:100000 – 1:300000	Листами до 840 × 600
Карты-схемы тематические	1:100000	1:100000 – 1:300000	
Карты лесов субъектов РФ	от 1:150000 и мельче	от 1:150000 и мельче	Листами до 840x600

Предельные размеры всех видов карт-схем должны соответствовать двум листам бумаги формата А₀. Если карта-схема не помещается в данный формат, выбирается более мелкий масштаб, но не мельче предельного для данного таксационного разряда лесов. План участкового лесничества должен размещаться не более, чем на четырех листах бумаги формата А₀. При невозможности выполнения этого условия планы изготавливаются по частям (листам) лесничества.

В случаях, когда объект таксации состоит из разрозненных лесных массивов (урочищ), расположенных на значительном расстоянии друг от друга, при составлении планово-картографических документов допускается их сближение. При этом составляется тематическая карта фактического расположения лесных массивов в произвольном масштабе.

Лесоустроительный планшет представляет собой состоящий из нескольких кварталов сомкнутый полигон, привязанный к пунктам государственной геодезической сети (рис. 15).



Рис. 15. Лесоустроительный планшет: Планшет № 32. Березниковское лесничество. Березниковское участковое лесничество. Пермский край. Лесоустройство, 2018 г.

При I–II разрядах таксации он изготавливается в масштабе 1:10000, а при III разряде – в масштабе 1:25000 (см. табл. 21). На планшете указываются населенные пункты, озера, реки, ручьи, дороги,

тропы, квартальные просеки, визиры, границы таксационных выделов, линии водораздельных хребтов, бровки обрывов и оврагов, конторы лесничеств, кордоны, прочие строения и иная информация внутренней ситуации.

В центре каждого квартала крупным шрифтом приводится его номер, а под номером – площадь в га. В пределах квартала для каждого лесотаксационного выдела, образованного на занятых лесными насаждениями землях, представляется таксационная информация в виде дроби.

В числителе указывается номер выдела и класс возраста, а в знаменателе – площадь выдела (с точностью 0,1 га) и класс бонитета (см. рис. 15). В знаменателе в качестве третьего показателя для приспевающих, спелых и перестойных насаждений эксплуатационных лесов добавляется класс товарности, а в защитных лесах, выполняющих рекреационные функции, – класс эстетической оценки. В случаях, когда размеры и конфигурация выдела не позволяют привести все указанные данные, ограничиваются более краткой информацией. Минимальная информация – это только номер выдела.

Выделы, образованные на нелесных землях и лесных землях, не занятых лесными насаждениями, на планшетах изображаются предусмотренными для них условными знаками.

Лесоустроительные планшеты являются основным картографическим документом. Они служат основой для изготовления всех остальных лесных карт. Кроме того, планшеты находят широкое применение на уровне лесничеств и предприятий – в планшеты систематически заносится информация о текущих изменениях в лесном фонде (вырубки, гари, лесные культуры и т. п.).

План лесонасаждений изготавливается на основе планшетов отдельно на каждое участковое лесничество в зависимости от его площади и принятого разряда таксации в масштабах 1:25000 и 1:50000. Для небольших объектов масштаб плана может быть увеличен до 1:10000.

План лесонасаждений является основным (среди других картографических материалов) носителем таксационной информации, он содержит полную топографическую и таксационную нагрузку планшетов. Для наглядности лесотаксационные выделы в плане окрашиваются с учетом преобладающей породы. Каждая лесообразующая порода имеет свой цвет: сосна – кирпично-красный; ель – фиолетово-синий; лиственница – коричневый; кедр – темно-красный; береза – голу-

бой; осина – зеленый. В свою очередь, окраска выделов каждой древесной породы ведется с изменением тональности (в 4 тона) в зависимости от группы возраста насаждений: наиболее светлый тон данного цвета имеют молодняки, а наиболее насыщенный – спелые и перестойные насаждения (рис. 16).

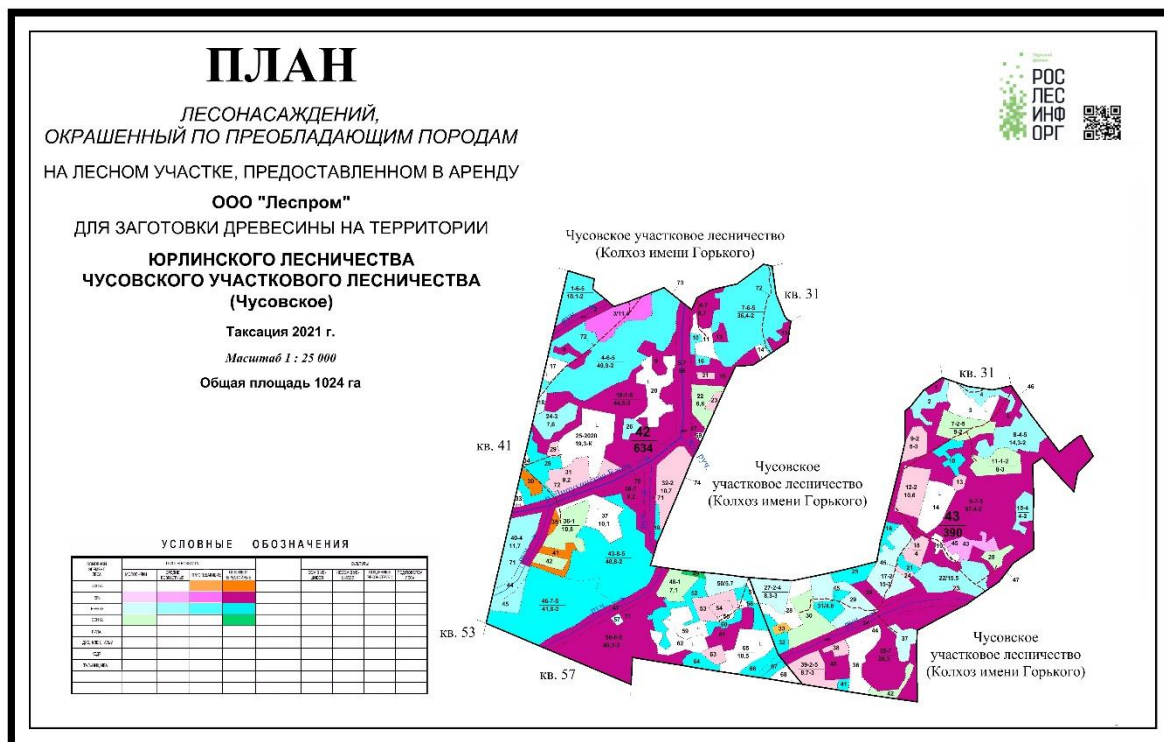


Рис. 16. План лесонасаждений, окрашенный по преобладающим породам

В плане лесонасаждений для каждого лесотаксационного выдела, образованного на занятых лесными насаждениями землях, указываются его номер и класс возраста (в числителе), площадь и класс бонитета (в знаменателе).

Карта-схема лесного предприятия – наиболее обобщающий картографический документ. При I–II разрядах таксации она составляется в масштабе 1:100000, а при III разряде – в масштабах 1:100000 и 1:300000 (табл. 21). Основой для ее изготовления являются топографические карты масштаба 1:100000 и планы лесонасаждений, уменьшаемые до необходимого масштаба.

Карта-схема несет следующую информацию:

- границы областей, административных районов, лесного предприятия, смежных землепользователей;

- границы лесничеств, хозчастей, категорий защитности лесов, лесосырьевых баз, лесосечного фонда длительного пользования, участков леса, переданных в долгосрочное пользование;
- квартальная сеть с номерами кварталов;
- противопожарные разрывы;
- конторы лесного предприятия, лесничеств, лесоучастков, кордоны, нижние склады, населенные пункты;
- лесовозные и лесохозяйственные дороги, постоянные тропы, пути сообщения общего пользования;
- реки, ручьи, озера, осушительная сеть;
- наименование областей, административных районов, населенных пунктов, смежных землепользователей, рек и озер.

Карты-схемы окрашиваются по преобладающим породам и группам возраста в тех же цветах и тонах, как и планы лесонасаждений. Причем окраска ведется по генерализованным (укрупненным) лесотаксационным выделам.

Карты-схемы противопожарных мероприятий окрашиваются по классам пожарной опасности (по пожарным выделам) следующими цветами:

<i>Класс пожарной опасности</i>	<i>Цвет</i>
I.....	красный
II.....	оранжевый
III.....	желтый
IV.....	зеленый
V.....	синий

На такую карту-схему условными знаками наносятся объекты противопожарного устройства территории и проектируемых противопожарных мероприятий: противопожарные разрывы, заслоны, канавы, водоемы, пожароустойчивые опушки, защитные минерализованные полосы, дороги, пункты сосредоточения лесопожарного инвентаря и оборудования, пожарно-наблюдательные пункты, посадочные площадки, кордоны, места отдыха и курения, туристические маршруты и стоянки, наземные и авиационные маршруты патрулирования лесов и т. д.

На копиях карт-схем могут создаваться другие тематические карты (рис. 17).

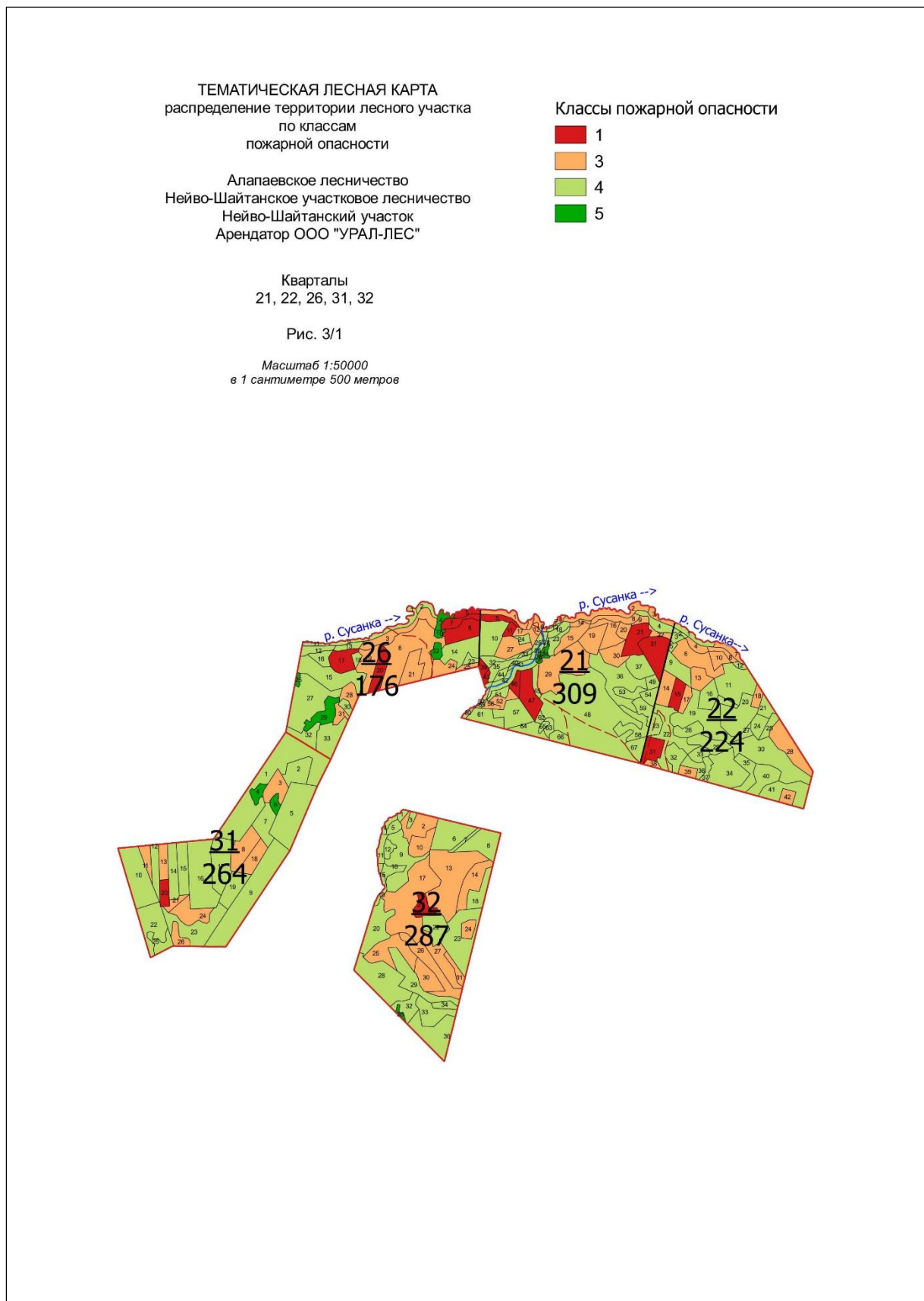


Рис. 17. Карта-схема распределения лесов по целевому назначению

Для удобства пользования планово-картографическими материалами они могут быть разрезаны на форматки и наклеены на тканевую основу.

По результатам таксации лесов могут быть составлены **документы, характеризующие лесной фонд**. В их состав, как правило, входят:

- ведомость поквартальных итогов распределения площади лесного фонда по видам земель;
- ведомость поквартальных итогов распределения запасов древесины лесного фонда;
- ведомость итогов таблиц классов возраста;
- распределение площадей и запасов древесины земель, занятых лесными насаждениями, по классам возраста;
- распределение площадей и запасов насаждений основных лесобразующих пород в пределах групп возраста по группам типов леса (типам лесорастительных условий) и группам полнот;
- распределение площадей и запасов насаждений по группам возраста и группам крутизны склонов;
- средние таксационные показатели (возраст, класс бонитета, полнота, запас на 1 га, среднее изменение запаса) насаждений по преобладающим древесным породам;
- товарная и сортиментная структура эксплуатационного фонда;
- сведения о лесах, переданных в аренду;
- сведения о транспортной доступности лесов;
- ведомость лесных культур;
- ведомость очагов вредителей и болезней;
- ведомость недревесного сырья;
- ведомость гидролесомелиоративного фонда;
- ведомость существующей осушительной сети, водопропускных сооружений и водоприемников;
- характеристика лесов, поврежденных техногенным воздействием;
- характеристика подроста под пологом спелых насаждений;
- характеристика лесовосстановления на не покрытых лесными насаждениями землях;
- иные сведения.

11. ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА ТАКСАЦИИ ЛЕСОВ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ИХ СОХРАНЕНИЮ

В ходе проведения таксации лесов и проектирования мероприятий по их сохранению осуществляется проверка качества выполнения этих работ, а также качества подготовки лесоустроительной документации.

Проверка осуществляется Заказчиком и Исполнителем работ. Лица, привлеченные к данной процедуре, должны пройти коллективную тренировку на тренировочном полигоне и иметь соответствующий допуск к контролю качества таксации лесов в соответствии с Лесоустроительной инструкцией.

При осуществлении контроля качества проведения таксации лесов и качества подготовки лесоустроительной документации, составленной по ее результатам, проверке подлежит:

- соблюдение требования части 3 статьи 67 Лесного кодекса по проведению таксации лесов специалистами, прошедшими аттестацию на право осуществления мероприятий по лесоустройству и включенными в соответствующий реестр специалистов, который ведется уполномоченным федеральным органом исполнительной власти;

- соответствие подготовительных, полевых и камеральных работ по таксации лесов требованиям Инструкции;

- исправление ошибок, ранее выявленных по результатам проведения проверки (в случае проведения повторной проверки).

При контроле качества проведения подготовительных работ по таксации лесов проводится оценка:

- обеспеченности объекта работ материалами ДЗЗ, а также соответствия их качества требованиям Инструкции;

- дешифрирования материалов ДЗЗ с определением местоположения границ лесотаксационных выделов;

- подготовленной картографической основы таксации лесов и соответствия ее требованиям Инструкции.

При контроле качества проведения полевых работ Заказчиком применяется выборочный способ. При этом в отношении Исполнителя единовременной проверке подлежат 30 лесотаксационных выделов при средней величине их до 15 га включительно и 20 выделов – при средней величине выдела более 15 га. При этом площадь лесотаксационных выделов, образованных на лесных землях, на которых расположены лесные насаждения, должна составлять не менее 80 % от общей площади проверенных выделов.

Объем выполненных полевых работ по таксации лесов, подлежащих проверке Исполнителем, устанавливается исходя из площади объекта и разряда таксации лесов по формуле

$$K = S_{o.p.} / S_{выд.} \cdot 0,01 \quad (22)$$

где K – количество выделов, подлежащих проверке, шт.;

$S_{o.p.}$ – общая площадь объекта работ;

$S_{выд.}$ – минимальная средняя площадь лесотаксационного выдела, в зависимости от разряда таксации лесов в соответствии с Лесоустроительной инструкцией, га;

0,01 – постоянный коэффициент (1 % лесотаксационных выделов, подлежащих проверке).

При контроле качества проведения полевых работ по таксации лесов Исполнителем каждый работник на объекте должен быть проверен не менее одного раза. При этом общее количество проверенных лесотаксационных выделов по всем работникам должно быть не меньше количества лесотаксационных выделов, указанного выше.

Для контроля подбираются лесные кварталы и лесотаксационные выделы с наиболее типичными и представленными для данного объекта лесными насаждениями и видами лесных и нелесных земель. Контрольные процедуры осуществляются в вегетационный период тем же способом таксации, который применялся на объекте работ при таксации лесов.

По результатам контроля качества проведения полевых работ по таксации лесов Заказчиком и Исполнителем работ составляются специальные ведомости: сличительная, расчетная и оценки точности таксации лесов (прил. 7). Оценка качества проведения полевых работ осуществляется на основе сравнения данных определения таксационных показателей при таксации лесов от данных, полученных при контрольной проверке. При этом значения допустимых случайных и систематических ошибок в определении таксационных показателей, количество допустимых отклонений в определении каждого таксационного показателя устанавливаются такими же, как и при таксации насаждений (см. выше).

При таксации лесов к недопустимым ошибкам относятся неправильное определение вида лесных и нелесных земель, ошибочное отнесение лесных насаждений к тем или иным хозяйствам и неверное установление преобладающей древесной породы лесного насаждения.

Важными составляющими проверки качества таксации лесов являются:

- соответствие местоположения границ квартальных просек проекту квартальной сети;
- соответствие ширины квартальных просек, а также выполненного мероприятия по прорубке и прочистке квартальных просек, сведениям, указанным в лесоустроительной документации;
- соответствие квартальных столбов и иных лесоустроительных, лесохозяйственных знаков требованиям и размерам, установленным Лесоустроительной инструкцией;
- соблюдение требований Лесоустроительной инструкции месту установки квартальных столбов.

Отклонения местоположения границ квартальных просек от проекта квартальной сети не должны превышать точности определения координат характерных точек лесных кварталов, установленны картографической основой ЕГРН.

Не допускается наличие срубленной древесины на квартальных просеках после выполнения мероприятия по их прорубке и расчистке.

Отклонения размеров квартальных и граничных столбов, иных лесоустроительных, лесохозяйственных знаков от установленных Лесоустроительной инструкцией не должны превышать 20 %.

Качество определения границ лесотаксационных выделов проверяется посредством повторного дешифрирования материалов ДЗЗ. Оно признается неудовлетворительным:

- если более чем в 10 % случаев контурное дешифрирование (в том числе с объединением выделов) повлекло расхождения в величинах запаса древесины на 1 га, полноты и коэффициента состава преобладающей породы за пределы допустимых отклонений, установленных Лесоустроительной инструкцией, а также повлияло на изменение запроектированного мероприятия по сохранению лесов;
- если более чем у 10 % лесотаксационных выделов площади оказались меньше установленных минимальных значений (см. табл. 1), кроме исключительных случаев, установленных Лесоустроительной инструкцией.

Качество составления фотоабрисов признается неудовлетворительным, если более 30 % фотоабрисов лесных кварталов из числа проверенных (проверяется не менее 10 фотоабрисов) выполнены с отклонениями от технических требований, либо обнаружены отклонения, которые могут привести к искажению планово-картографической основы.

При контроле качества камеральных работ по таксации лесов проверка подлежит соответствие содержания лесоустроительной документации (составленной по результатам таксации) требованиям Лесоустроительной инструкции.

Проверка качества проектирования мероприятий по сохранению лесов и подготовки по его результатам соответствующей документации осуществляется по следующим направлениям:

- соблюдение требования Лесного кодекса по проведению проектирования мероприятий по сохранению лесов специалистами, прошедшими аттестацию на право осуществления мероприятий по лесоустройству и включенными в соответствующий реестр специалистов, который ведется уполномоченным федеральным органом исполнительной власти;

- соответствие запроектованных мероприятий по сохранению лесов таксационной характеристике лесотаксационных выделов, сведениям об отнесении лесотаксационных выделов к защитным, эксплуатационным и резервным лесам, особо защитным участкам лесов, а также нормативным правовым актам, регулирующим лесные отношения;

- соответствие содержания лесоустроительной документации, составленной по результатам проведения проектирования мероприятий по сохранению лесов, требованиям Лесоустроительной инструкции;

- исправление ошибок, ранее выявленных по результатам проведения проверки (в случае проведения повторной проверки).

Выявленные Заказчиком по результатам проверки несоответствия устраняются Исполнителем в срок, не превышающий 30 календарных дней. После устранения несоответствий Заказчиком осуществляется повторная проверка.

Результаты контроля качества проведения лесоустройства и подготовки лесоустроительной документации, осуществленные Заказчиком и Исполнителем работ, оформляются актом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методы таксации леса на протяжении всей истории развития лесной науки и лесохозяйственного производства постоянно совершенствуются. Особенно большие изменения в них произошли за последние два-три десятилетия. Этот период отмечен широким внедрением в практику лесоустройства и лесной таксации методов дистанционного зондирования Земли, геоинформационных систем, цифровых технологий, программно-измерительных комплексов, современных лесотаксационных приборов и инструментов.

В настоящее время традиционные глазомерный и глазомерно-измерительные способы таксации лесов заменяются на технологии, совмещающие наземную таксацию с дистанционным зондированием Земли, использования данных предыдущего лесоустройства с их актуализацией и т. д. Изменились средства и технология изготовления планово-картографических материалов. Их получают сейчас с использованием программно-аппаратных комплексов и специализированного программного обеспечения. Намечается кардинальный переход на новые технологии лесооценочных работ, связанных с пересылкой результатов измерений деревьев и древостоев непосредственно из леса на вычислительный центр предприятий «Рослесинфорг» с использованием современных средств связи.

Современные методы и технологии лесоинвентаризационных работ аккумулируются в Лесоустроительной инструкции. Поэтому подготовка специалистов для филиалов «Рослесинфорг» в высших учебных заведениях должна осуществляться в строгом соответствии с положениями данного директивного документа.

Данное учебное пособие подготовлено в полном соответствии с положениями вводимой в этом году в практику лесоустройства новой Лесоустроительной инструкции. Подготовка отдельного издания по таксации лесного фонда реализуется впервые. Поэтому оно будет полезным не только обучающимся, но и работникам ФГУ «Рослесинфорг» и другим специалистам лесной отрасли.

Авторы будут благодарны читателям за замечания, которые пригодятся в дальнейшем при совершенствовании пособия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анучин, Н. П. Лесная таксация : учебник для вузов / Н. П. Анучин. – 5-е изд. – Москва : Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
2. Лесная таксация и лесоустройство : учебное пособие / А. В. Вагин, Е. С. Мурахтанов, А. И. Ушаков, О. А. Харин. – Москва : Лесная промышленность, 1978. – 368 с.
3. Верхунов, П. М. Таксация леса : учебное пособие / П. М. Верхунов, В. Л. Черных. – Йошкар-Ола : Марийский гос. технический ун-т, 2007. – 395 с.
4. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды РФ в 2021 году. Москва : Минприроды России, 2022. – 684 с.
5. Загреев, В. В. Основы лесной таксации : учебник для сельск. проф.-техн. училищ / В. В. Загреев, А. В. Вагин. – Москва : Высш. школа, 1975. – 264 с.
6. Общесоюзные нормативы для таксации лесов / В. В. Загреев, В. И. Сухих, А. З. Швиденко [и др.]. – Москва : Колос, 1992. – 495 с.
7. Захаров, В. К. Лесная таксация : учебник для специальности «Лесное хоз-во» / В. К. Захаров. – Москва : Лесная пром-сть, 1967. – 406 с.
8. Инструкция о порядке создания и размножения лесных карт : утв. Гос. ком. СССР по лесн. хоз-ву 11.12.1986 г. – Москва : Б. И., 1987. – 73 с.
9. Лесной кодекс Российской Федерации: ЛК РФ : принят Государственной думой 4 декабря 2006 года : одобрен Советом Федерации 24 ноября 2006 года // КонсультантПлюс : [сайт]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/ (дата обращения: 27.12.2022).
10. Лесоустроительная инструкция : Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации № 510 : утверждена 05 августа 2022 года // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/351878696> (дата обращения: 20.01.2022).
11. Лесоустроительная инструкция : утв. Приказом Минприроды России 29.03.2018 г. – Москва : МПРЭ РФ, 2018. – 73 с.
12. Нагимов, З. Я. Таксация леса : учебное пособие / З. Я. Нагимов, И. Ф. Коростелев, И. В. Шевелина. – Екатеринбург : Уральский гос. лесотехнический ун-т, 2013. – 299 с.
13. Наставление по таксации и отводу лесосек в лесах Российской федерации : утв. приказом Федеральной службы лесного хозяйства РФ от 15.06.1993 г. – Москва : Рослесхоз, 1993. – 68 с.

14. Никифорчин, И. В. Таксация леса : учебное пособие / И. В. Никифорчин, Л. С. Ветров, С. В. Вавилов. – Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – 240 с.

15. Орлов, М. М. Лесная таксация / М. М. Орлов. – 3-е изд. – Ленинград : Изд. журнала «Лесное хозяйство и лесная промышленность», 1929. – 532 с.

16. ОСТ 56–44–80. Знаки натурные лесоустроительные и лесохозяйственные. Типы, размеры и общие технические требования : Введ. Впервые 1981-07-01. – Москва : Изд-во стандартов, 1980. – 23 с.

17. ОСТ 56–69–83. Пробные площади лесоустроительные. Метод закладки : утв. и введ. 23.05.1983. – Москва : Гослесхоз, 1983. – 18 с.

18. ОСТ 56–108–98. Стандарт отрасли. Лесоводство. Термины и определения : утвержден и введен в действие приказом Федеральной службы лесного хозяйства России от 3 декабря 1998 г. N 203 // Компьютерная справочная правовая система в России. – URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=555387#vN62AaT2tfUZt1Sx> (дата обращения: 01.03.2023).

19. Правила лесовосстановления. Приложение 1 к приказу Минприроды России от 29 декабря 2021 года N 1024 «Об утверждении Правил лесовосстановления, формы, состава, порядка согласования проекта лесовосстановления, оснований для отказа в его согласовании, а также требований к формату в электронной форме проекта лесовосстановления». Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации приказ. от 29 декабря 2021 года N 1024 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/728111110> (дата обращения: 12.11.2023).

20. Сухих, В. И. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве : учебник / В. И. Сухих. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005. – 392 с.

21. Третьяков, Н. В. Справочник таксатора / Н. В. Третьяков, П. В. Горский, Г. Г. Самойлович. – Ленинград : Гослесбумиздат, 1952. – 854 с.

22. Тюрин, А. В. Таксация леса : учебник / А. В. Тюрин. – Москва : Гослесбумиздат, 1945. – 376 с.

23. Шевелев, С. Л. Таксация леса : учебник / С. Л. Шевелев, В. В. Кузьмичев. – Красноярск : СибГТУ, 2003. – 248 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Распределение площади лесов лесничеств, участковых лесничеств по степени интенсивности освоения лесов, га

Наименование лесов лесничеств, участковых лесничеств	Степень интенсивности освоения лесов				
	высокая	выше средней	средняя	ниже средней	низкая
Итого по лесничеству					
Итого по субъекту Российской Федерации					

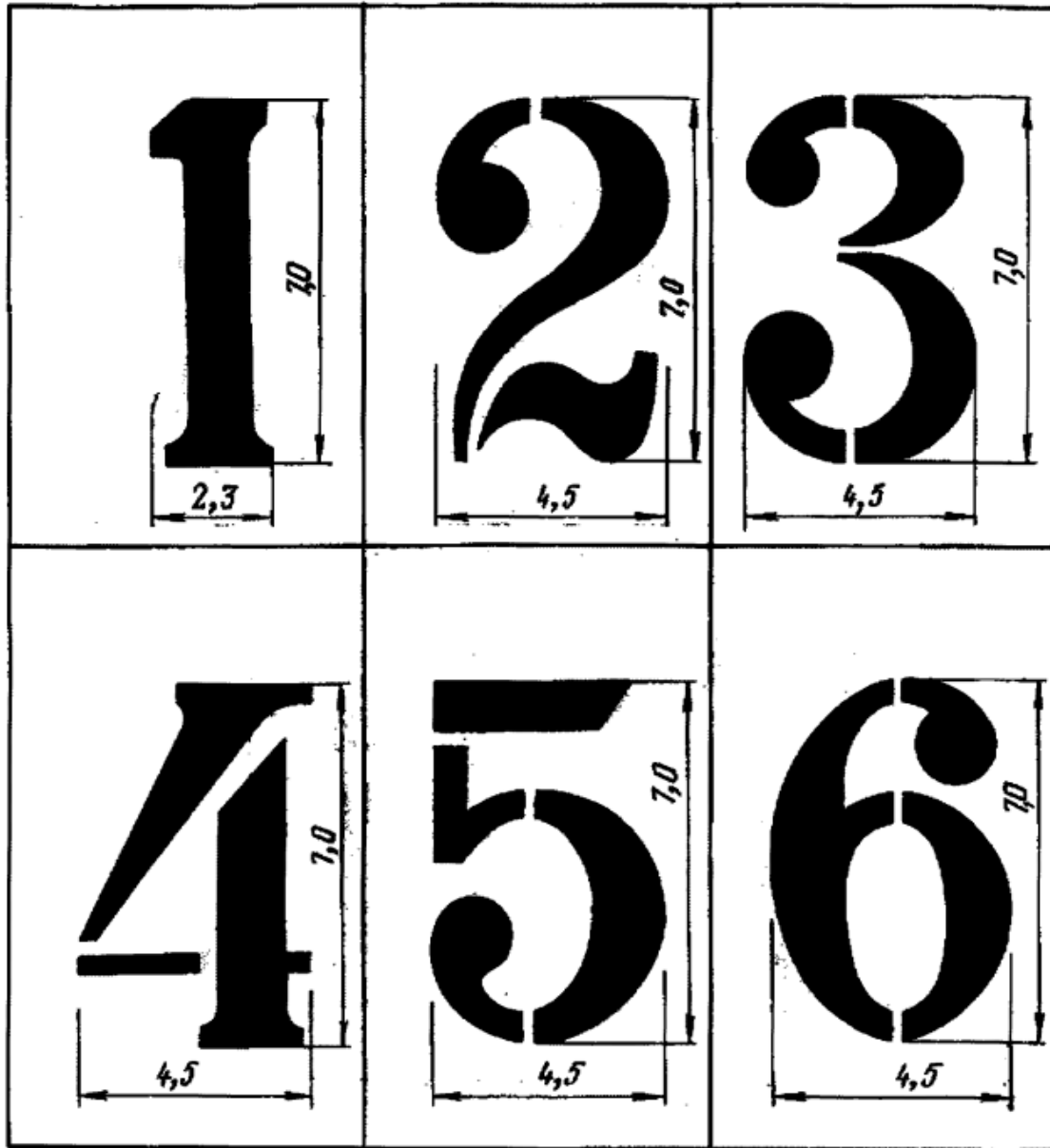
Приложение 2

Нормативы площади участковых лесничеств, лесных кварталов

№ п/п	Наименование объектов, для которых устанавливаются нормативы площади	Нормативы площади
1	Участковое лесничество	В пределах площади лесничеств в субъектах Российской Федерации, установленной до дня введения в действие Лесного кодекса Российской Федерации
2	Лесной квартал	<p>Первый разряд таксации лесов: 25,0 га (0,5 × 0,5 км), 50,0 га (1,0 × 0,5 км), 100,0 га (1,0 × 1,0 км),</p> <p>Второй разряд таксации лесов: 100,0 га (1,0 × 1,0 км), 200,0 га (2,0 × 1,0 км),</p> <p>Третий разряд таксации лесов: 400,0 га (2,0 × 2,0 км), 800,0 га (4,0 × 2,0 км), 1600,0 га (4,0 × 4,0 км), 3000,0 га (5,0 × 6,0 км), 6000,0 га (6,0 × 10,0 км)</p>

Приложение 3

Трафареты для квартальных столбов



Приложение 4

Таблицы встречаемости земель, на которых расположены леса, для целей организации обучающей выборки

Встречаемость земель, на которых расположены леса,
по преобладающим породам и классам бонитета, %

Преобладающая порода	Класс бонитета									Итого
	I	Ia	Iб	II	III	IV	V	Va	Vб	
										100
										100
										100

Встречаемость земель, на которых расположены леса,
по преобладающим породам и группам возраста, %

Преобладающая порода	Группа возраста				Итого
	молодняки	средневозрастные	приспевающие	спелые и перестойные	
					100
					100
					100

Встречаемость земель, на которых расположены леса,
по преобладающим породам и относительной полноте, %

Преобладающая порода	Относительная полнота								Итого
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
									100
									100
									100

Окончание прил. 4

Встречаемость земель, на которых расположены леса,
по преобладающим породам, классам бонитета, группам возраста,
относительной полноте, %

Преобладающие породы и классы бонитета	Средневозрастные и приспевающие		Спелые и перестойные		Итого
	0,5–0,7	0,8–1,0	0,5–0,7	0,8–1,0	
Порода 1					
I–II класс бонитета					100
III–IV класс бонитета					100
Порода 2					
I–II класс бонитета					100
III–IV класс бонитета					100
Порода 3					
I–II класс бонитета					100
III–IV класс бонитета					

Приложение 5

Карточка тренировочной пробной площади №__

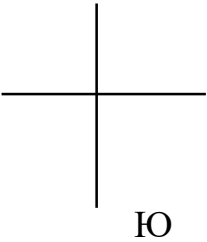
Субъект российской федерации																
Лесничество										Участковое лесничество						
Квартал										Площадь пробы						
Выдел																
Таксационная характеристика (в переводе на 1 га)																
Ярус	Древесная порода	Коэффициент состава	Возраст	Средняя высота, м	Диаметр, см	Сумма площадей сечения м ²	Полнота	Класс бонитета	Тип леса	Запас, м ³					Класс товарности	
										Тип лесорастительных условий	Лесных насаждений		Сухостой	Неликвидной древесины		% выхода деловой древесины
											итого	в т. ч. усыхающих				
глазомерная																
вычисленная																
Подрост									Почва							
_____									_____							
-																
Подлесок									Положение и рельеф							
_____									_____							
Покров									Особенности древостоя							
_____									_____							
									дата				подпись			
Измерения провел _____									« » _____ 20__ г.				_____			
Проверил _____									« » _____ 20__ г.				_____			

Полекамеральная обработка растущих и сухостойных деревьев

Ступени толщины		Порода							Порода								
		Разряд высот							Разряд высот								
		Всего стволов		Сумма площадей сечения, м ²	Запас м ³		сухостоя		нелик-вида	Всего стволов		Сумма площадей сечения, м ²	Запас м ³		сухостоя		нелик-вида
		общее	в том числе деловых		общий	в том числе деловых	число стволов	запас, м ³		запас, м ³	общее		в том числе деловых	общий	в том числе деловых	число стволов	
Итого	на пробе																
	на 1 га																
Площадь сечения ср. дерева G/N																	
Средний диаметр																	
Средняя высота																	

Продолжение прил. 5

Описание почвенного разреза по горизонтам

Зарисовка почвенного разреза	Горизонты		Описание разреза (цвет, механический (гранулометрический) состав, структура, сложение, включения, новообразования, характер смены горизонтов)
	индекс	мощность, см	
<p>Схематический чертеж и координаты углов пробной площади</p>  <p>С</p> <p>Ю</p>			

Приложение 6

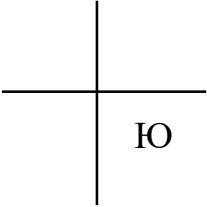
Карточка таксационно-дешифровочной пробной площади

Карточка таксационно-дешифровочной пробной площади (типичного выдела) №															
№	Показатели								Шифр						
1	Лесорастительная зона, лесной район														
2	Субъект Российской Федерации														
3	Лесничество														
4	Участковое лесничество														
5	Квартал, № таксационного выдела														
6	Географические координаты														
7	Площадь пробы, га														
8	Высота над уровнем моря, м														
9	Рельеф														
10	Местоположение														
11	Экспозиция														
12	Крутизна, град.														
13	Тип почвы														
14	Тип лесорастительных условий														
15	Тип леса														
16	Бонитет: 1 – Iб, 2 – Ia, 3 – I, 4 – II, 5 – III, 6 – IV, 7 – V, 8 – Va, 9 – Vб														
17	Подрост	состав							высота						
18	Подрост в окнах														
19	Подлесок														
20	Подлесок в окнах														
21	Покров								Состав						
22	Покров в окнах								% покрытия						
23	Группа однородности насаждений: 1 – равномерное, 2 – условно-равномерное, 3 – неравномерное														
24	Тип пробных площадей (временная, постоянная)														
25	Тип выборочных площадок: 1 – реласкопические, 2 – перечетные														
26	Количество учетных площадок, радиус учетных площадок, м														
27	Способ определения запаса														
28	Способ определения P ₁ : 1 – точечный, 2 – сплошной, 3 – прямых отрезков														
29	Количество точек определения P ₁														
30	Вид перечета (1 – сплошной, 2 – выборочный)														

Продолжение прил. 6

31	Степень перечета преобладающей породы	
32	Количество модельных учетных деревьев	
33	Количество замеров для определения крон деревьев ($h D_k, h D_n, l_x$)	
34	Тип работ: 1 – исследовательский, 2 – опытно-производственный, 3 – производственный	
35	Год подготовки таксационно-дешифровочной пробной площади	

Продолжение прил. 6

Схематический чертеж и координаты углов пробной площади <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div>				
Определение сомкнутости полога насаждений				
Ступени сомкнутости	$\frac{n_1}{0}$	$\frac{n_2}{0,5}$	$\frac{n_3}{1,0}$	Итого N
Количество отметок визирования				
Горизонтальная сомкнутость проекций крон насаждений $P = \frac{0,5 n_2 n_3}{N}$				
Примечание: n_1 – окно в пологе n_2 – край кроны n_2 – крона дерева (полог)				

Продолжение прил. 6

Таксационно-дешифровочная характеристика пробной площади

Высота яруса	Ярус	Состав и возраст по породам			Сумма площадей сечений	Запас, м ³		По составляющим породам в пределах яруса				
		Преобладающая порода	Класс бонитета	Полнота		растущего древостоя	сухостоя	Порода	$\frac{d_{\text{ср}}}{h_{\text{ср}}}$	$\frac{D_n}{l_x}$	Класс товарности	% выхода деловой древесины
по данным камерального дешифрирования												
общая глазомерная												
общая по данным перечеа и измерений												
по данным перечеа и измерений деревьев видимой части полога												

Продолжение прил. 6

Полекамеральная обработка пробной площади

Ступени толщины		Порода											
		Разряд высот											
		Число стволов				Сумма площадей сечения, м ²			Запас, м ³			Сухой	
		общее	в том числе			общее	в том числе		общее	в том числе		Число стволов	Запас, м ³
деловых	видимых в пологе		усыхающих	видимых в пологе	усыхающих		видимых в пологе	усыхающих					
Итого	на пробе												
	на 1 га												
Площадь сечения среднего дерева $\frac{G}{N}$													
Средний диаметр													
Средняя высота													

Обмер модельных деревьев

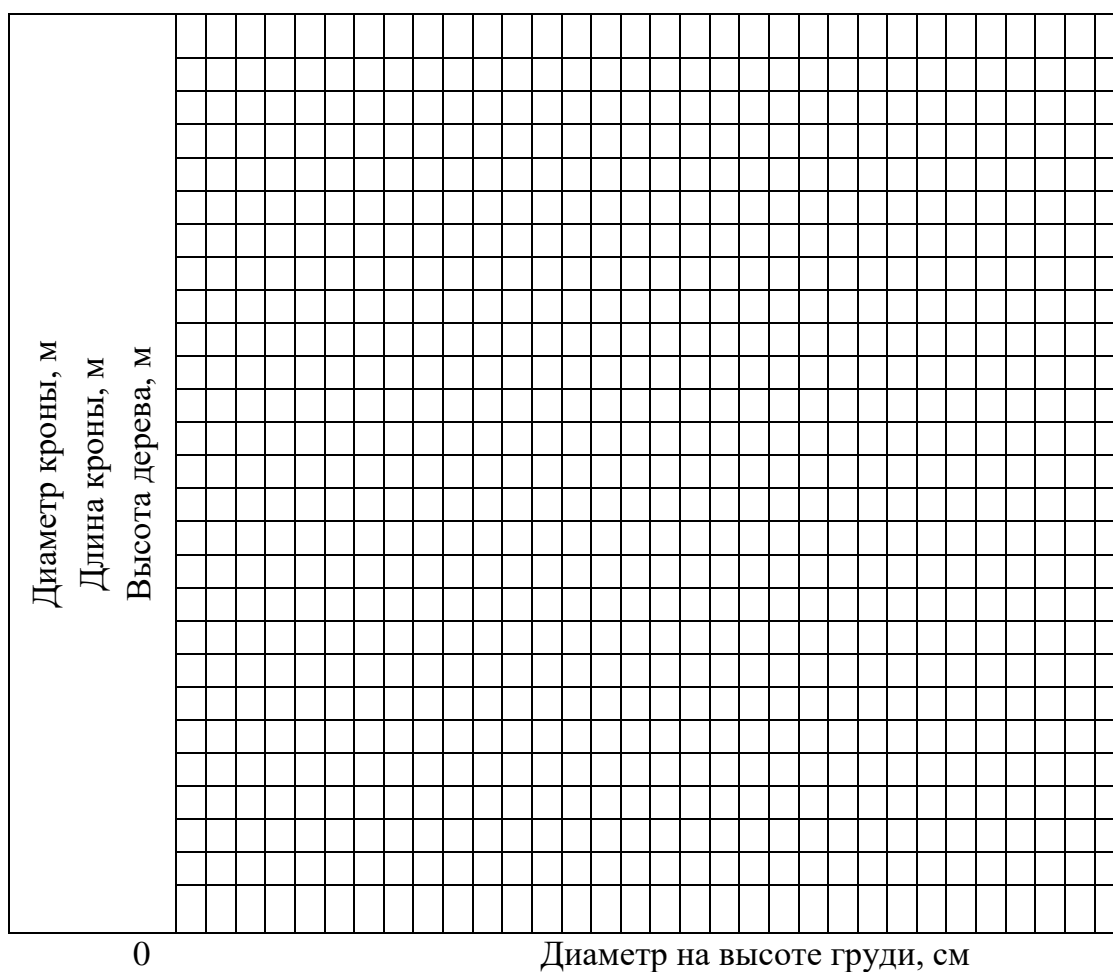
Номера учетных деревьев	Порода	Возраст, лет	d _{1,3} , см	H, м	l _k , м	h _{Dk} , м	Диаметр крон, см		
							С-Ю	З-В	средний

Окончание прил. 6

Описание почвенного разреза по горизонтам

Зарисовка почвенного разреза	Горизонты		Описание разреза (цвет, механический (гранулометрический) состав, структура, сложение, включения, преобразования, характерные смены горизонтов)
	индекс	мощность, см	

График взаимосвязей $d_{1,3}$ и D_k , $d_{1,3}$ и l_k , $d_{1,3}$ и h



Исполнитель: _____

Приложение 7

Ведомость контроля качества проведения таксации лесов

Контроль качества проведения таксации лесов	
(исполнитель работ)	
(наименование субъекта Российской Федерации)	
(наименование лесничества)	
(наименование участкового лесничества)	
(вид таксации лесов)	
(способ таксации лесов)	(разряд таксации лесов)
(исполнитель: фамилия, имя, отчество (при наличии), должность)	
(Лицо, осуществляющее контроль качества проведения таксации лесов: фамилия, имя, отчество (при наличии), должность)	
(С актом ознакомлены: фамилия, имя, отчество (при наличии), должность)	

Расчетная ведомость

(исполнитель работ)	(фамилия, имя, отчество (при наличии) исполнителя)	(наименование лесничества)	(наименование участкового лесничества)

№ Номер лесного квартала	№ лесотаксационного выдела	Вид лесных и нелесных земель	Отклонение таксационных показателей										Примечания					
			Хозяйство	Коэффициент состава преоб- ладающей по- роды		Возраст, лет	Высота, %	Диаметр, %	Полнота, доля единицы	Приживаемость, %	Запас на 1 га			Класс товарности	Подрост, %	Тип леса	Хозяйственные мероприятия	
			Еди- ница	Древес- ная по- рода							м ³	%						

Ведомость оценки точности таксации лесов

(исполнитель работ)

(наименование лесничества)

(фамилия, имя, отчество (при наличии) исполнителя)

(наименование участкового лесничества)

п/п	Таксационный показатель	Разряд таксации лесов	Допустимые отклонения	Общее число проверенных лесотаксационных выделов	Числитель – число показателей, знаменатель – % от общего числа проверенных лесотаксационных выделов			Процент систематической оценки	Оценка
					с допустимым отклонением	с отклонением, превышающим допустимое значение			
						всего	в том числе двойных		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Вид лесных и нелесных земель						X	X	Удовлетворительно/ неудовлетворительно
							X		
2	Хозяйство						X	X	Удовлетворительно/ неудовлетворительно
							X		
3	Преобладающая древесная порода						X	X	Удовлетворительно/ неудовлетворительно
							X		

Электронный архив УГЛТУ

Окончание прил. 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Коэффициент состава преобладающей породы								Удовлетворительно/ неудовлетворительно
5	Возраст								Удовлетворительно/ неудовлетворительно
6	Высота								Удовлетворительно/ неудовлетворительно
7	Диаметр								Удовлетворительно/ неудовлетворительно
8	Полнота								Удовлетворительно/ неудовлетворительно
9	Запас на 1 гектар								Удовлетворительно/ неудовлетворительно
10	Класс товарности						X	X	Удовлетворительно/ неудовлетворительно
11	Подрост								Удовлетворительно/ неудовлетворительно
12	Тип леса						X	X	Удовлетворительно/ неудовлетворительно

Приложение 8

Карточка таксации

УОЛЛ
Квартал: 37
Леса, расположенные в зеленых зонах
Просеки квартальные

1.	№ лесотаксационного выдела	Площадь, гектар	Категория земель	Способ рубки	Особо защитные участки лесов	Высота над уровнем моря, м	Склон		Эрозия		Проектируемые мероприятия						Целевая порода					
	27	0,6	129				экспозиция	крутизна, градусы	вид	степень	1-е	%	№ РТК	2-е	№ РТК	3-е	№ РТК					
2.																						
3.	Преобладающая порода	Класс бонитета	Тип леса	ТЛУ	Год вырубki, гибели насаждения	Кол-во пней, шт./гектар		Диаметр пней, см	Тип вырубki	Захламление, м3/гектар		Старый сухой	Текстовая запись хозраспоряжения									
						всего	сосны			общая	ликвидная											
4.																						
10.	Состав		А, лет	Н, м	Д, см	Класс товарности	Происхождение	Полнота, приживаемость, %	Σ G	Запас, м3/гектар	Ярус	Состав		А, лет	Н, м	Д, см	Класс товарности	Происхождение	Полнота, приживаемость, %	Σ G	Запас, м3/гектар	
	Коеф.	Порода																				
Подрост: категория возобновления	Количество, тыс. шт.	Н, м	А, лет	Коеф.	Порода	Коеф.	Порода	Коеф.	Порода	Оценка	Подлесок		Густота	Порода	Порода	Порода						
31.																		32.				

МАКЕТЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СВЕДЕНИЙ

№	1	2	3	4	5	6	7	8	№	1	2	3	4	5	6	7	8
13	4,0	1,6	61														

ПОЛЕВАЯ ЗАПИСЬ ТАКСАЦИИ

Пункт таксации	Описание категории земель лесного фонда, состав лесных насаждений, повреждения	Порода	А, лет	Н, м	Д, см	Класс товарности	Происхождение	Полнота	Σ G	Запас, м3/гектар	Класс бонитета	Тип леса	Проектируемое мероприятие

Модельные деревья

Порода	А, лет	Н, м	Д, см	Длина деловой части ствола	Пороки	Повреждения

ИЗМЕРЕНИЕ СУММ ПЛОЩАДЕЙ СЕЧЕНИЙ НА РЕЛАСКОПИЧЕСКИХ ПЛОЩАДКАХ

Ярус	Порода	А, лет	Число деревьев, учтенных полнотомером на площадках №№														Сред. ΣG		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16

Учебное издание

Нагимов Зуфар Ягфарович
Шевелина Ирина Владимировна
Нагимов Валерий Зуфарович
Артемьева Ирина Николаевна

ТАКСАЦИЯ ЛЕСНОГО ФОНДА

ISBN 978-5-94984-898-2



Редактор В. Д. Билык
Оператор компьютерной верстки Е. Н. Дунаева

Подписано в печать 12.12.2023. Формат 60×84/16.
Бумага офсетная. Цифровая печать.
Уч.-изд. л. 8,32. Усл. печ. л. 8,83.
Тираж 300 экз. (1-й завод 36 экз.).
Заказ № 7796

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет».
620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37.
Редакционно-издательский отдел. Тел.: 8(343)262-96-10.

Типография ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР УПИ».
620062, РФ, Свердловская область, Екатеринбург, ул. Гагарина, 35а, оф. 2.
Тел. 8(343)362-91-16.