

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра лесоустройства

ЛАНДШАФТНАЯ ТАКСАЦИЯ

**Методические указания по учебной практике
для студентов специальности 1-75 02 01 «Садово-парковое
строительство»**

Минск 2010

УДК 630*5:630*272(042.4)

ББК 43.9я73

С 28

Рассмотрены и рекомендованы к изданию редакционно-издательским советом университета

Составитель

О. А. Севко

Рецензент

кандидат архитектуры, доцент кафедры ландшафтного проектирования и садово-паркового строительства *Н. А. Макознак*

По тематическому плану изданий учебно-методической литературы университета на 2010 год. Поз. 10.

Предназначено для студентов специальности 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство».

© УО «Белорусский государственный технологический университет», 2010

ВВЕДЕНИЕ

Данное пособие составлено для студентов специальности «Садово-парковое строительство» и может использоваться как руководство при проведении работ в лесу и составлении отчета о практике. Цель проведения учебной практики в Негорельском учебно-опытном лесхозе – закрепление теоретических знаний по ландшафтной таксации и парколесоустройству, полученных во время учебных занятий в семестре.

Во время нахождения на объектах студенты приобретают навыки работы с приборами и инструментами, применения карт и аэрофотоснимков, определения таксационных и ландшафтных показателей, лесопаркового проектирования, а также использования лесоустроительных материалов, теоретических знаний, новейших методов и технологий для решения основных задач парколесоустроительного проектирования.

Практиканты знакомятся со всеми типами ландшафтов и принципами их формирования, учатся определять эстетическую и санитарную оценки имеющихся ландшафтов, а также проектировать мероприятия по их повышению. С целью определения таксационных показателей приобретают навыки закладки пробных площадей, проведения глазомерно-измерительной таксации и материально-денежной оценки при ландшафтных рубках.

Продолжительность учебной практики в Негорельском учебно-опытном лесхозе составляет 9 дней. На это время группы студентов делятся на бригады по 5–7 человек.

Каждой бригаде, согласно списку, лаборантом кафедры выдаются инструменты и приборы: мерная вилка, высотомер, полнотомер, возрастной или приростной бурав, буссоль, рулетка, топор, папка таксатора, сумка с нормативно-справочными материалами, необходимыми методическими указаниями, правилами по технике безопасности при работе в лесу, бланками и ксерокопиями необходимых картографических материалов.

Виды работ по дням практики распределяются следующим образом:

1. Формирование бригад, получение приборов и инструментов, вводный и первичный инструктаж по технике безопасности, вводная экскурсия с коллективной таксацией на постоянных пробных площадях кафедры – 1 день.
2. Таксация насаждений на временной пробной площади – 1 день.
3. Отвод и таксация лесосеки под ландшафтную рубку – 1 день.
4. Работа на постоянной пробной площади – 2 дня.

5. Глазомерно-измерительная таксация лесного фонда, парколе-соустроительное проектирование и геодезическая привязка проектируемых объектов благоустройства – 3 дня.

6. Камеральная обработка материалов учебной практики – 1 день.

7. Сдача инструментов, защита отчета по практике – 1 день.

Во время прохождения практики руководитель наблюдает за ходом работ и проводит консультации на объектах. Ежедневно, в соответствии с заданием дня практики, студенты должны оформлять и представлять отчеты о проделанной работе.

1. ВВОДНАЯ ЭКСКУРСИЯ И КОЛЛЕКТИВНАЯ ТАКСАЦИЯ

1.1. Подготовительные работы

В первый день практики бригады получают необходимые приборы и инструменты. При этом студентам следует тщательно проверять получаемый инвентарь: отслеживается работоспособность высотометров (шкала или маятник в них должны свободно вращаться) и буссоли (магнитная стрелка должна свободно вращаться, быть чувствительной и прочно крепиться при переносе прибора), целостность и точность рулеток на компараторе, точность измерений мерной вилкой (передвижная планка не должна люфтовать), надежность топора (он должен быть остро заточен и крепко насажен на прочное топорище).

При проведении вводного и первичного инструктажа подчеркивается необходимость соблюдения правил техники безопасности и норм производственной санитарии при прохождении учебной практики. Изучение правил производится на вводном инструктаже до выхода в лес, первичном инструктаже на рабочем месте, что отмечается в специальном журнале. Студент, не прошедший инструктаж, к прохождению практики не допускается [2].

Вводный инструктаж включает основные вопросы техники безопасности и производственной санитарии при выполнении лесотаксационных работ, первичный инструктаж – описание и демонстрацию безопасных методов и правил выполнения работ на рабочем месте.

Во время инструктажа подчеркивается запрет на купание, нахождение в лесу и выполнение любых работ в одиночку. Строго запрещается разведение костров в пожароопасный период и разъясняются правила поведения при обнаружении пожара в лесу (принимаются меры по его тушению или срочно сообщается о нем работникам лесной охраны). Указывается на необходимость прекращения работы во вре-

мя грозы (металлические предметы складываются в сторону, запрещается прятаться под отдельностоящими и наиболее высокими в лесу деревьями).

Во время инструктажа по вопросам техники безопасности при выполнении полевых лесотаксационных работ большое внимание уделяется правилам и приемам работы с топором при рубке ветвей, вырубке вешек и колышков: ветки срубаются у основания, вешки и колышки вырубаются из ровноствольных пород подлеска, заостряются у основания и зачищаются в верхней части. При рубке нельзя приближаться к рубщику ближе чем на 5 м.

1.2. Вводная экскурсия и коллективная лесотаксационная тренировка

Учебная практика начинается вводной экскурсией, проводимой руководителем практики. Маршрут для проведения экскурсии выбирается с таким расчетом, чтобы познакомить студентов с различными по составу, форме, возрасту, полноте и продуктивности насаждениями, формирующими различные по своей красочности и оценке ландшафты. При проведении экскурсии руководитель практики знакомит студентов с основными приемами и техникой определения таксационных показателей насаждений, показывает приемы пользования таксационными приборами и инструментами.

Во время экскурсии и в течение всей практики особое внимание должно уделяться выработке у студентов практических навыков расчленения покрытой лесом площади на однородные по ландшафтной и таксационной характеристикам участки, глазомерному определению таксационных показателей насаждений и назначению лесохозяйственных мероприятий, направленных на улучшение ландшафтных характеристик лесных участков.

По мере продвижения по территории лесного массива Негорельского учебно-опытного лесхоза студенты посещают постоянные пробные площади (стационары) кафедры лесоустройства, на которых выполняют тренировочную таксацию. Проводится подробное ознакомление с используемыми приборами (высотомером, мерной вилкой, полнотомером, процентомером), приобретаются необходимые технические навыки пользования ими.

На каждой пробной площади студенты определяют высоту и диаметр 5 средних деревьев для каждой представленной древесной породы, находят с помощью полнотомера абсолютную и относительную

полноту по трем реласкопическим пробным площадям, вычисляют запас, по мутовкам определяют возраст главной породы и класс бонитета, визуально описывают рельеф, напочвенный покров, подрост, подлесок и ландшафтные характеристики в соответствии с табл. П1–7. Полученные результаты сводятся в таблице.

Ведомость тренировочной таксации на стационарах

Номер дерева	Диаметр		Высота		Номер пло- щадки	По- рода	Абсо- лютная полнота	Относи- тельная полнота
	дерева	сред- ний	дерева	сред- няя				
Сосна					1	С Е Б		
Ель					2	С Е Б		
Береза					3	С Е Б		
$P_C=$ $P_E=$ $P_B=$ $P_{\text{сум}}=$ $M_C=$ $M_E=$ $M_B=$ $M_{\text{сум}}=$ Возраст Класс бонитета Рельеф Подрост Подлесок					Тип ландшафта Санитарная оценка Эстетическая оценка Стадия дигрессии Проходимость Напочвенный покров			

По ходу экскурсии студенты вычерчивают схему маршрута и записывают характеристики ландшафтных объектов. Эти материалы наряду с описанием используемых при работе приборов приводятся в отчете о практике. Желательно дополнение отчета фотоматериалами о прохождении практики с привязкой фотографируемых объектов к схеме маршрута.

2. ТАКСАЦИЯ НАСАЖДЕНИЙ НА ВРЕМЕННОЙ ПРОБНОЙ ПЛОЩАДИ

2.1. Закладка пробных площадей

Пробной площадью называется часть насаждения, являющаяся средней для него по всем таксационным показателям, условиям местопроизрастания и хозяйственным воздействиям, подвергнутая перечислительной таксации. Древостой на пробе является эталоном для всего участка леса и отображает его свойства и особенности.

Во время учебной практики пробные площади закладываются студентами с целью приобретения практических навыков проведения перечислительной таксации, определения таксационных показателей, изучения закономерностей строения древостоев, тренировки глазомера в определении таксационных показателей насаждений и назначении лесохозяйственных мероприятий.

Пробные площади закладываются обычно прямоугольной или квадратной формы на расстоянии не менее 30 м от квартальных просек, дорог, границ и открытых стен леса. Насаждение на пробной площади должно быть однородным по таксационным показателям и степени хозяйственного воздействия [8].

Размер пробной площади устанавливается в зависимости от числа деревьев, необходимого для определения таксационных показателей насаждения с требуемой точностью при принятом уровне достоверности. Для определения среднего диаметра с точностью 3% на пробной площади должно быть не менее 200 деревьев преобладающей породы основного яруса, в молодняках – 400.

Площадь ограничиваемого участка (Π) определяется по формуле

$$\Pi = Nl^2, \quad (2.1)$$

где N – число деревьев, шт; l – среднее расстояние между ними, м.

Для определения среднего расстояния между деревьями в насаждении измеряется расстояние между ближайшими 4–5 деревьями, а затем вычисляется среднеарифметическая величина.

В натуре пробная площадь с помощью буссоли и рулетки ограничивается визирами. При прорубке визиров на пробной площади и за ее пределами не допускается затеска и рубка деревьев. По углам пробной площади устанавливаются вешки. Стороны пробной площади измеряются с точностью до 0,1 м, а площадь вычисляется с точностью до 0,01 га.

Съемка границ лесного участка обычно производится способом обхода с прокладыванием съемочного хода по границам. При проведении съемки обход участка осуществляется по ходу часовой стрелки с измерением длины линий, внутренних углов и румба или азимута первой линии. Для избежания ошибок необходимо измерять в натуре прямой и обратный румбы или азимуты. Если они различаются более чем на $30'$, следует проверить оба отсчета. При проведении съемки следует избегать линий короче 20–30 м между точками стояния инструмента, т. к. в этом случае неизбежны недопустимые погрешности при измерении углов.

Точки стояния инструмента закрепляются с помощью колышков. Для лучшей видимости около колышка устанавливается вешка.

После отграничения пробной площади производится ее привязка к ближайшей квартальной просеке, окружной границе или визиру. В карточке пробной площади вычерчивается схематический план привязки с указанием румбов и длины сторон пробы, а также длины линий и румбов привязки к ближайшему ориентиру (рис. 2.1).

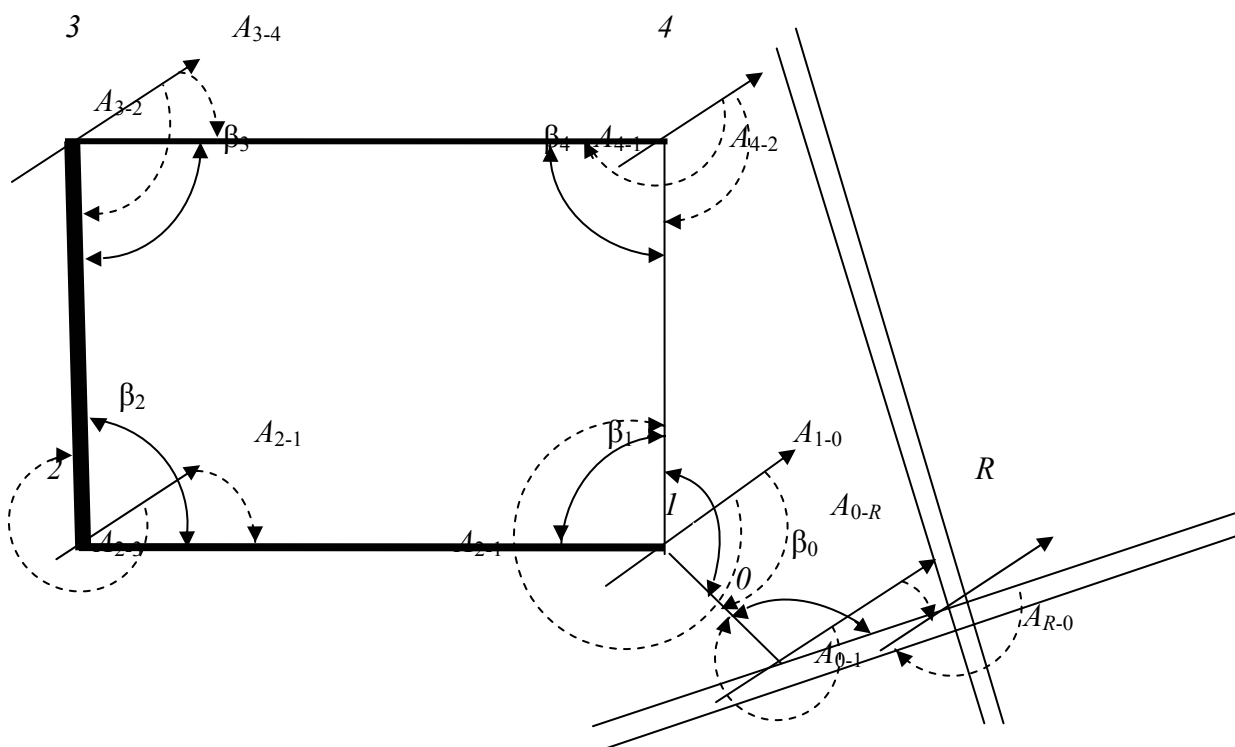


Рис. 2.1. Порядок отвода и привязки пробной площади

Данные измерений длин и углов последовательно заносятся в специальный журнал съемки (табл. 2.1). В процессе камеральной об-

работки по данным съемки вычисляются внутренние углы (β), уточняются азимуты (A) или румбы (r), определяются расстояния.

Таблица 2.1

Ведомость обработки материалов буссольной съемки

Номера точек	Внутренние углы, град			Азимуты или румбы, град		Длина линий, м
	измеренные	поправки	уравненные	прямой	обратный	
R						
0						
1						
2						
3						
4						

По данным полевых измерений внутренние углы вычисляются как разность первого и второго отсчетов. Для проверки правильности измерения углов подсчитывается сумма внутренних углов и сравнивается с теоретической суммой углов ($\sum\beta_{\text{теор}}$), которая определяется по формуле

$$\sum\beta_{\text{теор}} = 180^\circ(n - 2), \quad (2.2)$$

где n – число углов замкнутого полигона.

Разность между суммой измеренных углов и теоретической суммой называется угловой невязкой. Допустимая предельная величина угловой невязки (f) определяется по формуле

$$f = 2t\sqrt{n}, \quad (2.3)$$

где t – точность угломерного инструмента, град; n – число измеренных углов.

Допустимая угловая невязка распределяется с обратным знаком на все углы. Если она мала, то ее вводят только в углы, имеющие наиболее короткие стороны. При величине угловой невязки больше предельно допустимой производится повторная съемка участка.

Правильность измерений азимутов линий буссольного хода определяется по внутренним углам от азимута предыдущей линии. Азимут последующей линии (A_{2-3}) равен азимуту предыдущей линии (A_{1-2}) плюс 180° минус внутренний угол между ними (β_2)

$$A_{2-3} = A_{1-2} + 180^\circ - \beta_2. \quad (2.4)$$

Все пробные площади наносятся на планшеты и планы лесонасаждений.

Накладка буссольного хода на планшет производится по внутренним углам или азимутам (румбам) и длинам линий. При построении по азимутам проводится линия С–Ю, которую условно принимают за направление магнитного меридиана. На меридиане ставят точку, с которой начинается построение, и транспортиром строят угол, равный азимуту первой линии, в полученном направлении откладывают первое проложение, отмечают точку. Через нее проводят линию, параллельную заданному ранее направлению С–Ю, от нее выстраивают направление на вторую точку и повторяют операцию до окончания хода.

При накладке по внутренним углам на имеющемся картографическом материале определяют направление линии привязки, расстояние от репера (или другой точки привязки), получают первую точку построения. Откладывают уравненный угол, в полученном направлении отмеряют расстояние, ставят следующую точку. Операция повторяется до окончания хода.

При накладке буссольного хода по румбам в результате постепенного накопления погрешностей в длинах линий и углах обычно конец последней линии не совпадает с начальной точкой. Расстояние между этими точками называется линейной невязкой. При отсутствии грубых ошибок величина линейной невязки для буссольного хода не должна превышать $1/200$ протяжения хода.

Допустимая линейная невязка распределяется пропорционально длине линий методом параллельных линий с построением графика распределения невязки.

При распределении линейной невязки все точки буссольного хода передвигаются по линиям, параллельным направлению невязки. Величина смещения каждой точки определяется графически. Для этого на прямой линии в произвольном масштабе откладываются последовательно одна за другой все линии буссольного хода. В конечной точке восстанавливается перпендикуляр и на нем откладывается величина линейной невязки. Конец невязки соединяется прямой линией с начальной точкой. Внутри треугольника в конце каждой линии восстанавливаются перпендикуляры до пересечения с гипотенузой. Длина этих перпендикуляров и является величиной перемещения соответствующих точек при увязке буссольного хода.

2.2. Таксация древостоев на пробных площадях

Перед проведением перечета на пробной площади проводится глазомерная таксация насаждения, определяются основные таксационные показатели древостоя, которые впоследствии будут корректироваться данными перечета. Единицы измерения и градации определения значений таксационных показателей древостоев должны приниматься в соответствии с требованиями лесоустроительной инструкции [4] (табл. П8). Особое внимание при этом уделяется выделению ярусов в древостое. Основой для выделения ярусов является различие их средних высот не менее чем на 20%. При средней высоте нижнего полога от 4 до 8 м он выделяется в отдельный ярус, если его средняя высота составляет не менее 1/4 высоты верхнего яруса. Разделение сложных насаждений на ярусы производится при полноте основного и второстепенного ярусов не менее 0,3. Во всех остальных случаях второй ярус не выделяется, а при высоте его менее 4 м он таксируется как подрост.

Возраст главной породы определяют по мутовкам 5 средних деревьев главной породы для каждого яруса. Визуально описывают рельеф (пойма, плато, склон, ложбина) и его форму (ровный, холмистый), напочвенный покров (основные виды мхов, лишайников, трав, кустарничков), подрост и подлесок. Описываются возможные особенности древостоя (прошедшие рубки, повреждение пожарами и т. п.).

Пере́чет деревьев производится на пробной площади мерной вилкой в пределах каждого яруса по породам (элементам леса) и качественным категориям. Пере́чет ведется по ступеням толщины. Величина ступени толщины устанавливается в зависимости от среднего диаметра каждого элемента леса: при среднем диаметре до 4 см – 0,5 см; 4–8 см – 1 см; 8–16 см – 2 см и выше 16 см – 4 см. Диаметры стволов измеряются на высоте 1,3 м от поверхности почвы. Этой высоте необходимо строго придерживаться.

В пределах каждой ступени толщины все деревья разделяются на деловые, дровяные и сухостойные. К последним относятся стволы, полностью лишенные живой хвои или листьев.

Распределение деревьев на качественные категории (деловые, дровяные) производится в соответствии с ГОСТами. В качестве поддержки для распределения деревьев на категории применяется длина деловой части в комлевой половине ствола. К деловым относятся деревья, длина деловой части которых составляет не менее 2 м, а для деревьев высотой менее 18 м – более 1/3 высоты дерева. К дровяным

относятся деревья с длиной деловой части менее 2 м. Отдельно учитываются деревья сухостойные. Каждый ствол отмечается условными знаками: деловые отмечаются одной чертой (/), дровяные – двумя (//).

Чтобы не допустить пропуска или повторного обмера отдельных деревьев, перечет проводится полосами (лентами) вдоль короткой стороны пробной площади. Ширина полос выбирается так, чтобы были хорошо видны все деревья в очередной полосе перечета, а также отметки на стволах предыдущей, уже учтенной ленты.

Число обмеряемых деревьев записывают условными обозначениями: первые четыре дерева отмечают точками, последующие до десятка – соединяющими эти точки линиями (рис. 2.2).

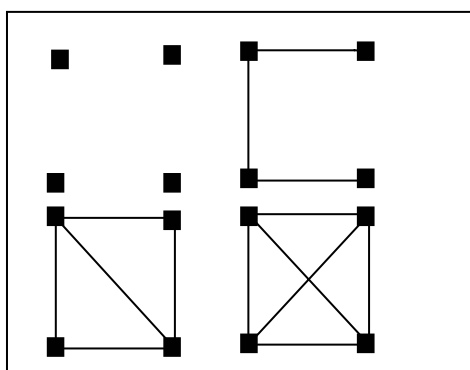


Рис. 2.2. Пример заполнения перечетной ведомости по правилу «конверта»

Результаты учета деревьев заносят в перечетную ведомость (табл. 2.2).

Таблица 2.2

Перечетная ведомость

Ступени толщины, см	Число стволов							
	Порода				Порода			
	дело- вых	дровя- ных	сухо- стой- ных	высота	дело- вых	дровя- ных	сухо- стой- ных	высота
8								
12								
16								
20								
...								
<i>Итого</i>								

После проведения перечета для пород, доля участия которых в составе равна 3 и более единицы, по каждой ступени толщины измеряется высота 2–3 средних деревьев. По данным измерений вычисляется среднеарифметическая высота ступени толщины. При доле участия породы в составе менее трех единиц измеряется высота 3–5 средних деревьев. Средняя высота деревьев единичной и плюсовой примеси определяется глазомерно.

Таксационные показатели вычисляются для растущего древостоя по элементам леса.

Для проведения учета подроста и подлеска на пробной площади закладываются учетные площадки прямоугольной формы. Учетные площадки размещаются равномерно по площади и закрепляются кольшками, на которых надписывается номер площадки.

Величина площадок зависит от возраста, густоты и равномерности распределения подроста по площади. При наличии густого (более 10 000 тыс. шт. на 1 га), равномерно размещенного по площади подроста учетные площадки закладываются размером 1 × 1 м; при меньшей густоте, неравномерном размещении – 2 × 2 м.

При проведении перечета на учетных площадках подрост подразделяется на группы по породам, происхождению, возрасту, высоте и жизнестойкости (благонадежности).

По высоте подрост всех пород подразделяется на три группы: мелкий – до 0,5 м, средний – 0,6–1,5 м и крупный – более 1,5 м.

Возраст подроста определяют по числу годичных побегов и путем подсчета годичных слоев у отдельных срубленных экземпляров.

По благонадежности подрост подразделяется на благонадежный (здоровый), который сможет заменить старый лес, и неблагонадежный – отставший в росте, имеющий механические повреждения, зараженный вредителями.

При таксации подлеска указывается его порода и густота: редкий – до 2 тыс. шт./га, средний – 2–5 тыс. шт./га, густой – более 5 тыс. шт./га.

В соответствии с классификацией типов леса И. Д. Юркевича и В. С. Гельтмана тип леса пробной площади определяется по составу насаждения, почве, преобладающему живому напочвенному покрову, классу бонитета, подросту и подлеску [12].

Типы условий местопроизрастания определяются в соответствии с рекомендациями П. С. Погребняка по двум факторам:

1) богатству: а) бедные, боры (А); б) относительно бедные, субори (В); в) относительно богатые, сложные субори (С) и г) богатые, дубравы (Д);

2) влажности местообитания: 0 – крайне сухие; 1 – сухие; 2 – свежие; 3 – влажные; 4 – сырые и 5 – мокрые (болото).

2.3. Обработка материалов перечислительной таксации

В камеральных условиях производится обработка материалов таксации пробных площадей. По данным перечета деревьев определяются таксационные показатели древостоев на пробных площадях: средний диаметр, средняя высота, класс бонитета, полнота, запас, класс товарности приспевающих, спелых и перестойных насаждений и оценка успешности естественного возобновления. В смешанных, сложных и разновозрастных древостоях таксационные показатели каждой породы и яруса определяются отдельно.

Средний диаметр $D_{\text{ср}}$ соответствует площади сечения среднего дерева древостоя $g_{\text{ср}}$, которая определяется путем деления суммы площадей сечения деревьев всех ступеней толщины G на общее число деревьев перечетной ведомости N

$$D_{\text{ср}} = 2\sqrt{\frac{g_{\text{ср}}}{\pi}}; \quad (2.5)$$

$$g_{\text{ср}} = \frac{G}{N} = \frac{g_1 n_1 + g_2 n_2 + \dots + g_n n_n}{n_1 + n_2 + \dots + n_n}, \quad (2.6)$$

где g_1, g_2, \dots, g_n – площади сечения ступеней толщины, м^2 ; n_1, n_2, \dots, n_n – количество деревьев по ступеням толщины.

Среднюю высоту древостоя $H_{\text{ср}}$ можно вычислить аналитическим методом по формуле Лоррея

$$H_{\text{ср}} = \frac{H_1 G_1 + H_2 G_2 + \dots + H_n G_n}{G}, \quad (2.7)$$

где H_1, H_2, \dots, H_n – средние высоты деревьев по ступеням толщины, м ; G_1, G_2, \dots, G_n – суммы площадей сечения деревьев по ступеням толщины, м^2 ; G – сумма площадей сечений древостоя, м^2 .

Для определения средней высоты графическим способом выстраивается кривая высот. По оси абсцисс откладывают ступени толщины, а по оси ординат – средние высоты; вершины ординат сглаживают графически или аналитически (рис. 2.3). Величина ординаты, соответствующая среднему диаметру древостоя, является его средней высотой.

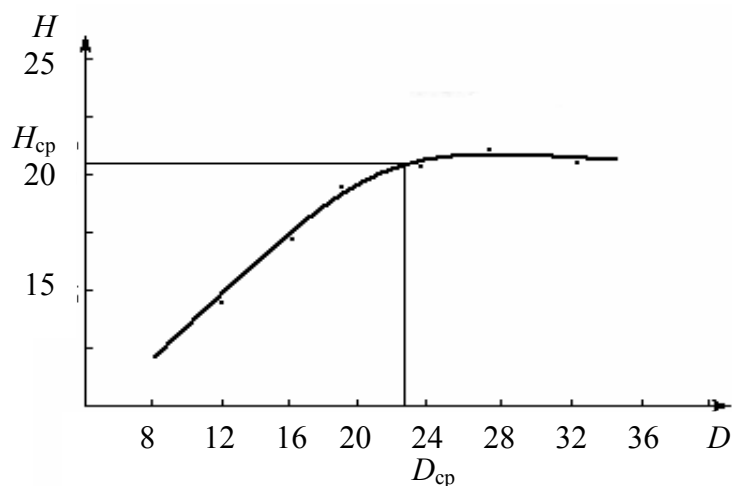


Рис. 2.3. Определение средней высоты графическим методом

Класс бонитета устанавливается в зависимости от происхождения, среднего возраста и средней высоты древостоя (табл. 2.3). В смешанных древостоях класс бонитета определяется по преобладающей породе, в сложных разновозрастных – по преобладающей породе основного яруса или поколения.

Таблица 2.3

Распределение семенных древостоев по классам бонитета

Возраст, лет	Высота семенных насаждений, м						
	I ^a	I	II	III	IV	V	V ^a
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	17–14	13–10
150	39–35	34–31	30–27	26–23	22–19	17–14	13–10
160 и выше	40–36	30–27	30–27	26–23	22–19	18–14	13–10

Относительная полнота P устанавливается по ярусам и породам по формуле

$$P = \frac{G_T}{G_H}, \quad (2.8)$$

где G_T – сумма площадей сечений таксируемого древостоя, м²/га; G_H – сумма площадей сечений «нормального» древостоя при полноте 1,0 на 1 га из нормативных таблиц (табл. П9).

Полнота смешанного древостоя $P_{см}$ определяется как сумма относительных полнот по породам

$$P_{см} = P_c + P_б + P_e, \quad (2.9)$$

где P_c – полнота соснового древостоя (элемента леса); $P_б$ – полнота березового древостоя; P_e – полнота елового древостоя и т. д.

Для определения запаса по таблицам объемов по диаметру и высоте на графике высот для каждой ступени толщины определяются средние высоты с округлением до целого метра. По «Таблицам определения объема древесного ствола по диаметру и высоте» [12] определяется объем одного ствола для каждой ступени толщины. Умножив объем одного ствола на число стволов в ступени и просуммировав запасы ступеней, получают запас древостоя. Запас древостоя M в этом случае вычисляется по формуле

$$M = V_1n_1 + V_2n_2 + \dots + V_mn_m, \quad (2.10)$$

где V_1, V_2, \dots, V_m – объемы стволов по ступеням толщины из таблиц объемов; n_1, n_2, \dots, n_m – число деревьев по ступеням толщины.

Согласно лесоустроительной инструкции, класс товарности устанавливают в приспевающих, спелых и перестойных древостоях для каждого элемента леса. При визуальной таксации для определения класса товарности используется соотношение между числом деловых и дровяных стволов в насаждении. При наличии перечетной ведомости классы товарности устанавливаются по проценту выхода деловой древесины от общего запаса. Существует три класса товарности (табл. 2.4).

Таблица 2.4

Классы товарности древостоев

Породы древостоев	Выход деловой древесины, %			Деловые стволы, %		
	1-й	2-й	3-й	1-й	2-й	3-й
Хвойные	81 и более	61–80	до 60	91 и более	71–90	до 70
Лиственные	71 и более	51–70	до 50	71 и более	46–70	до 45

3. ОТВОД И ТАКСАЦИЯ ЛЕСОСЕК ПРИ РУБКАХ ФОРМИРОВАНИЯ ЛАНДШАФТА

3.1. Отвод и оформление лесосек

Во время практики каждая бригада производит отвод и таксацию лесосек под рубки формирования ландшафта. Места отвода лесосек, точное назначение лесосек и интенсивность рубок предварительно уточняются у преподавателя.

Работы по отводу и таксации лесосек заключаются в подборе, отграничении (визирами, естественными рубежами) и при необходимости геодезической съемке в натуре участков леса, назначенных в установленном порядке для проведения рубок главного, промежуточного пользования и прочих рубок; определении таксационных и иных показателей на лесосеке для материально-денежной оценки лесосек; составлении ведомости материально-денежной оценки лесосек.

Отвод лесосек заключается в геодезической съемке и их отграничении (установлении границ) в натуре с помощью геодезических инструментов с замером внутренних углов и румба первой линии. Лесосеки отводятся с максимальным совмещением границы лесосеки с границами выдела, если площадь выдела не превышает размеры лесосек. На визирах лесосек постепенных и выборочных рубок, а также для рубок ухода за лесом деревья не срубаются, и визиры расчищаются за счет обрубki сучьев и веток.

При отводе лесосек составляется абрис с указанием промеров длин линий, отграничивающих лесосеку (делянку), и необходимых промеров длин линий для привязки лесосеки (делянки) к квартальным и граничным просекам (столбам), таксационным визирам или другим постоянным ориентирам. После отграничения участков, назначенных в рубку, производится таксация лесосек.

Учет древесины, отпускаемой на корню при проведении постепенных и выборочных рубок главного пользования; выборочных санитарных рубок; рубок ухода, обновления и переформирования; рубок семенников и единичных деревьев, производится по числу деревьев, назначенных в рубку (по пням).

При учете отпускаемой на корню древесины по количеству заготовленной древесины предварительно указывается примерное количество намечаемой к заготовке древесины. В последующем количество заготовленной древесины уточняется обмером.

По указанным документам устанавливается и интенсивность рубки (количество назначенной к рубке древесины от общего запаса).

Для материальной оценки древесины на корню при отпуске ее с учетом площади и пней производится перечет деревьев.

3.2. Таксация лесосек

Перечет деревьев, назначенных в рубку, ведется путем обмера мерной вилкой диаметров деревьев на высоте 1,3 м с подразделением по породам, ступеням толщины (при среднем диаметре 16 см и более – по ступеням 4 см, менее 16 см – 2 см) и категориям технической годности (качества). Перечету подлежат деревья со ступенью толщины 8 см и более.

Подлежат перечету и последующей вырубке сухостойные, буреломные, ветровальные и наклонные деревья вдоль границ лесосек, угрожающие падением на лесосеку или ее границу. При перечете деревья отмечаются знаками без повреждения камбия: деловые – одной чертой (/), дровяные – двумя (//). В пределах лесосеки (делянки) в целом для определения разряда высот по каждой составляющей породе с помощью высотомера измеряются высоты растущих деревьев – по 3 дерева из трех центральных ступеней толщины. Если участие породы в составе не превышает 3 единиц, то обмеряются 5 деревьев этой породы из одной средней ступени толщины. Высота деревьев единичной и плюсовой примесей устанавливается глазомерно. При этом заполняется перечетная ведомость (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Перечетная ведомость

Ступени толщины	Порода		
	Число стволов		Высота
	деловые	дровяные	
8			
12			
16			
...			
<i>Итого</i>			

На основании выполненных измерений высот для каждой из трех центральных ступеней толщины определяются среднеарифметические высоты. По соотношению диаметров и высот устанавливается разряд высот сортиментных таблиц [13].

3.3. Материально-денежная оценка лесосек

Материальная оценка лесосек проводится на основании данных, полученных при таксации лесосек с использованием сортиментных таблиц, с определением общего запаса древесины и распределением его на деловую и дровяную части. Деловая древесина распределяется по категориям крупности (крупная, средняя, мелкая). К крупной деловой древесине относится круглый лес толщиной в верхнем отрезе 26 см и более, к средней – 14–24 см и мелкой – 6–13 см.

При проведении материальной оценки лесосек используются сортиментные таблицы Ф. П. Моисеенко [12]. Данные выхода древесины по категориям крупности из одного ствола, взятые из таблиц, умножаются на число деловых стволов, результаты вписываются в ведомость материально-денежной оценки лесосек (табл. 3.2). Таким же образом определяется объем дров и отходов из деловых стволов. По числу дровяных стволов определяется их запас и целиком относится в дрова. Объем древесины по ступеням толщины вычисляется с точностью до 0,01 м, а итоги по лесосеке (делянке) округляются до 1 м.

Таблица 3.2

Материально-денежная оценка лесосек

		Порода		Разряд высот		Разряд такс – 1.						
Ступени толщи- ны	Число стволов		Запас, м ³									
	дело- вых	дро- вяных	круп- ной	сред- ней	мел- кой	итого дело- вой	дров из стволов			отхо- ды	всего	
						дело- вых	дро- вяных	итого				
8												
12												
16												
...												
<i>Итого</i>												
Таксовая цена, руб.						–	–	–		–	–	
Стоимость, руб.						–	–	–		–		

Денежная оценка производится на основе действующих лесных такс. Разряды такс устанавливаются в зависимости от дальности вывозки древесины: 1 – 0–10; 2 – 10,1–25; 3 – 25,1–40; 4 – 40,1 и более километров. Таксовая цена 1 м³ на момент практики выдается преподавателем.

4. ТАКСАЦИЯ НАСАЖДЕНИЙ НА ПОСТОЯННЫХ ПРИБНЫХ ПЛОЩАДЯХ

4.1. Закладка постоянных пробных площадей

Постоянные пробные площади (стационары) для формирования ландшафтов закладываются в наиболее характерных для формирования соответствующего типа ландшафта местах.

Постоянные пробные площади позволяют вести стационарные наблюдения за ходом формирования лесопарковых ландшафтов в течение длительного периода времени и совершенствовать методы и технические приемы рубок. В связи с этими задачами закладка постоянных пробных площадей должна проводиться в наиболее характерных для этого участках и с особой тщательностью. На основании полученных данных перечета, пространственного размещения деревьев до и после рубки, характеристики каждого дерева (порода, возраст, высота, диаметр, длина, ширина и форма кроны, состояние и класс роста дерева по Крафту) и их камеральной обработки выявляются закономерные количественные придержки для формирования запланированных ландшафтов.

Величина стационара в зависимости от типа лесопаркового ландшафта должна отражать характер внешнего облика ландшафта и внутренние взаимоотношения между компонентами. Площадь пробы в молодняках должна быть не менее 0,5 га с количеством деревьев преобладающей породы на каждой секции не менее 500 шт. и в остальных возрастах древостоев – не менее 0,5 га с числом стволов преобладающей породы: в средневозрастных – не менее 300 шт., а в приспевающих и спелых насаждениях – не менее 200 шт.

Пробную площадь ограничивают в натуре визирами, а по углам ставят столбы диаметром 16–20 см и высотой 0,5 м. После закрепления ее в натуре проводят привязку к известным геодезическим ориентирам.

Выделенную постоянную пробную площадь разделяют на квадраты пробивкой перпендикулярных визиров (без рубки деревьев) через 5 м; на пересечении визиров забивают колышки. Эти визиры внутри пробной площади являются координатной сеткой, а забитые в местах их пересечения колышки – опорными точками. После такой разбивки участка подготавливается абрис на миллиметровой бумаге в масштабе 1 : 200. На пробной площади определяют положение каждого дерева по отношению к координатной сетке и опорной точке, а на абрисе помечают точкой с номером.

Затем измеряют радиусы крон каждого дерева в четырех направлениях: северном, восточном, южном и западном, и на абрисе зарисовывают горизонтальную проекцию кроны (рис. 4.1). Если часть кроны перекрыта вышерасположенной, то перекрытая часть показывается на абрисе пунктиром, а остальная – сплошной линией. Крона, полностью перекрытая другой кроной, наносится на абрис пунктиром. Проекция крон сухостойных деревьев на абрис не наносится. При составлении плана расположения деревьев на постоянной пробной площади кроны вычерчиваются цветными карандашами в соответствии с условными обозначениями древесных пород: сосна – красный, ель – фиолетовый, береза – голубой, осина – зеленый цвет.

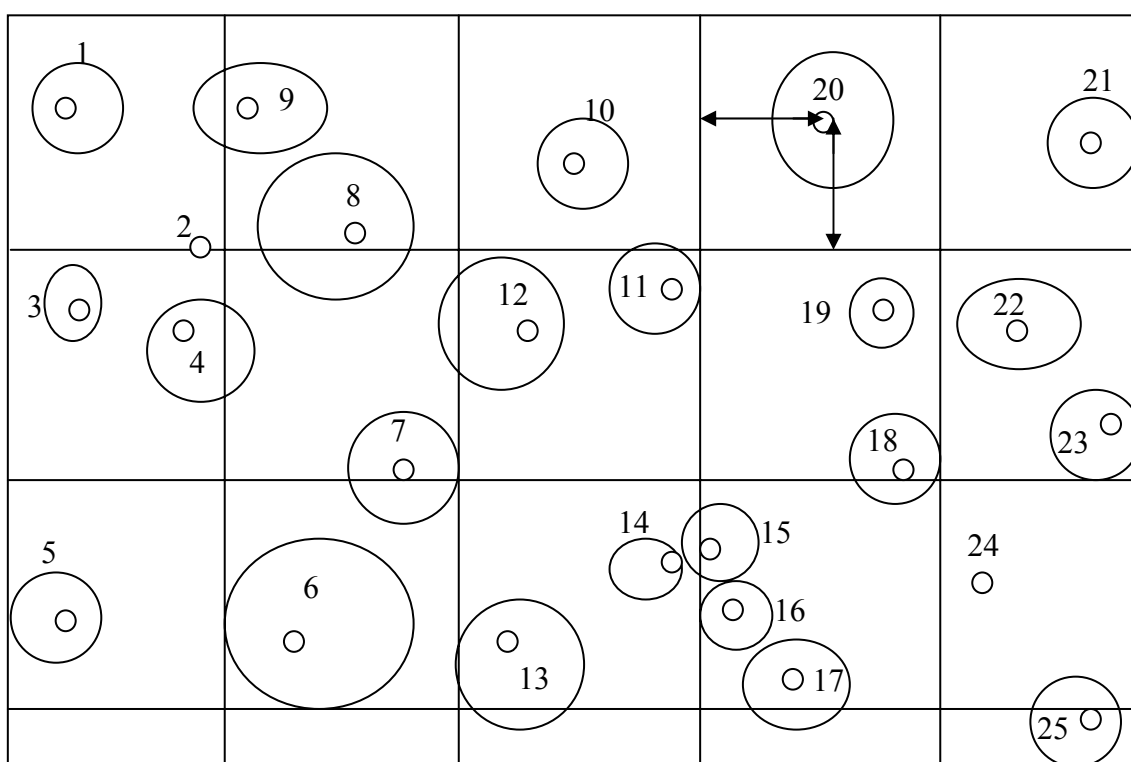


Рис. 4.1. Фрагмент плана постоянной пробной площади

Одновременно с этим на высоте груди у стволов слегка счищается верхний слой коры. Масляной краской на высоте 1,3 м от шейки корня проводится горизонтальная линия, а от ее середины вниз – перпендикулярная в виде буквы Т. Над горизонтальной линией надписывается номер дерева.

Нумерация деревьев над горизонтальной чертой проводится с северной стороны по короткой границе.

Делается схематический чертеж пробы с ее привязкой к основным линейным и точечным ориентирам (квартальные столбы, просеки, визиры, дороги и т. п.). Ведомость заполняется в порядке нумерации клеток на абрисе.

4.2. Таксация древостоев на постоянных пробных площадях

На стационаре производится подеревный нумерационный пере-чет. Диаметры деревьев измеряются на высоте груди по двум взаимно перпендикулярным направлениям (С–Ю, З–В) с точностью до 0,1 см. Высотомером измеряется высота каждого дерева и процентомером – процент протяжения кроны.

В перечетной ведомости указываются номер дерева, ярус, порода, диаметр на высоте груди и диаметр кроны, высота, категория дерева, его эстетическая оценка, жизнеустойчивость, особенности и возможные хозяйственные мероприятия по повышению оценок дерева. Данные обмера деревьев на пробе заносят в ведомость следующей формы (табл. П19) и формируют в виде таблицы документа Word (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Постоянная пробная площадь №

Лесхоз

№ квартала

№ выдела

Эстетическая оценка

Тип леса

Существующий тип ландшафта

Лесничество

Состав

Возраст

Полнота

Сомкнутость полога

Проектируемый тип ландшафта

№ де-рева	Координаты дерева		Порода	Ярус	Возраст, лет	Диаметр ствола на высоте груди, см			Высота дерева, м
	Х	У				С–Ю	З–В	средний	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Крона дерева				Класс по Крафту	Категория дерева (деловое, дровяное, сухостой)	Эстетика	Жизнеустойчивость	Общая характеристика	Мероприятия
диаметр, м			протяженность, %						
С–Ю	З–В	средний							
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Ежегодно на постоянных пробных площадях производится поделный учет вырубаемых стволов и отпада, данные заносятся в базу данных стационаров кафедры лесоустройства.

4.3. Обработка материалов перечислительной таксации

Таксационные показатели (средний диаметр, средняя высота, запас) вычисляются отдельно для деревьев растущих, сухостойных и отпада за предыдущий период учета.

Таксационная характеристика древостоя устанавливается по растущим деревьям в разрезе присутствующих в составе древесных пород.

Средний диаметр древостоя или отдельной категории деревьев D_{cp} вычисляется как среднеквадратическая величина

$$D_{cp} = \sqrt{\frac{\sum d_i^2}{N}}, \quad (4.1)$$

где d_i^2 – средний диаметр по двум измерениям дерева на высоте 1,3 м, см; N – общее число деревьев.

Средняя высота древостоя H_{cp} устанавливается как среднеарифметическая величина

$$H_{cp} = \frac{\sum h_i}{N}, \quad (4.2)$$

где h_i – высота деревьев, м.

Объем ствола V определяется по формуле

$$V = g_i h f_i, \quad (4.3)$$

где g_i – площадь сечения, определенная по среднему диаметру деревьев, m^2 ; f_i – видовое число, которое рассчитывается по регрессионным моделям связи для деревьев каждой породы:

$$\text{сосна} \quad f = 0,416 + \frac{1,142}{h} - \frac{0,561}{d^2} + \frac{0,0086 H 100}{h};$$

$$\text{ель} \quad f = 0,452 + \frac{1,048}{h} + \frac{0,101}{d^2} - \frac{0,0035 H 100}{h};$$

$$\text{дуб} \quad f = 0,379 + \frac{1,278}{h} - \frac{5,741}{d^2} + \frac{0,044 H 100}{h};$$

$$\begin{aligned} \text{береза} \quad f &= 0,355 + \frac{2,04}{h} - \frac{1,331}{d^2} + \frac{0,009 H100}{h}; \\ \text{ольха} \quad f &= 0,476 + \frac{0,029}{h} + \frac{2,379}{d^2} + \frac{0,001 H100}{h}; \\ \text{осина} \quad f &= 0,418 + \frac{0,92}{h} - \frac{0,144}{d^2} + \frac{0,001 H100}{h}, \end{aligned}$$

где $H100$ – индекс класса бонитета (в соответствии с табл. 4.2).

Таблица 4.2

Индексы класса бонитета

Порода	Класс бонитета					
	I ^б	I ^а	I	II	III	IV
Сосна, ель, дуб	37	33	29	25	21	17
Береза, ольха, осина	28	25	22	19	16	13

Запас древостоя M вычисляется как сумма объемов стволов

$$M = \sum V_i. \quad (4.4)$$

Таксационная характеристика насаждения приводится для растущих деревьев. Для сухостойных деревьев и деревьев отпада за 1 год или n лет приводятся: число деревьев, средние диаметр и высота, запас.

Абсолютный текущий периодический прирост по запасу древостоя Z_M^n равен

$$Z_M^n = M_A - M_{A-n} + M_0^n, \quad (4.5)$$

где M_A – запас растущего древостоя в момент таксации; M_{A-n} – запас растущего древостоя n лет назад; M_0^n – запас деревьев отпада (бурелом, ветровал, вырубленных) и сухостоя.

Для упрощения расчетов кафедрой лесоустройства предлагается программа для обработки данных перечета на постоянных пробных площадях в форме таблиц Excel (рис. 4.2).

При работе с программой данные из табл. 4.1 вносятся в соответствующие поля электронного документа. В автоматическом режиме при введении каждого нового значения производится перерасчет результатов в верхней части окна. После окончания ввода данных вычисляются средние и общие таксационные показатели по каждой древесной породе для растущей части древостоя и сухостоя в целом на стационар и на 1 га (рис. 4.3).

1																			
2			№ стационара																категории дерева
3																			дел деловое дерево
4			лесхоз		лесничество														дров дровяное дерево
5																			сух целое погибшее дерево
6																			стсух сухой, у которого нельзя вычислить объем
7			квартал		выдел			площадь	1										
8																			
9	средние показатели растущего древостоя													средние показатели сухостоя					сумма проекции крон
10	порода	возраст	D	H	на пп			на 1га			на пп			на 1га					
11					G	число	запас	G	число	запас	G	число	запас	G	число	запас			
12	с	0	0,0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,0	0,00	
13	е	0	0,0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,0	0,00	
14	д	0	0,0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,0	0,00	
15	б	0	0,0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,0	0,00	
16	ос	0	0,0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,0	0,00	
17	олч	0	0,0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,0	0,00	
18	Всего				0,000	0	0	0,000	0	0	0,000	0	0	0,000	0	0	0,00	0,00	
19																			
20	№дерева	координаты		порода	возраст	ствол				крона			рост						
21		X	Y			дс-ю	дв-з	дср	h	объем ствола	дкс-ю	дкв-з	дксп	протяже нность	по Крафту	категория дерева			
22																			
23																			
24																			
25																			
26																			
27																			

Рис. 4.2. Окно ввода данных таксации на постоянных пробных площадях

1																			
2			№ стационара																категории дерева
3																			дел деловое дерево
4			лесхоз	Негорельский	лесничество	Негорельское													дров дровяное дерево
5																			сух целое погибшее дерево
6																			стсух сухой, у которого нельзя вычислить объем
7			квартал		48 выдел			2 площадь	0,4										
8																			
9	средние показатели растущего древостоя													средние показатели сухостоя					сумма проекции крон
10	порода	возраст	D	H	на пп			на 1га			на пп			на 1га					
11					G	число	запас	G	число	запас	G	число	запас	G	число	запас			
12	с	9	33,4	28,3	4,388	50	55,7	10,970	125	139,1	0,040	1	0,4	0,100	2,5	1,0	1009,20		
13	е	12	16,7	15,0	4,235	193	36,6	10,587	482,5	91,5	0,136	3	0,5	0,341	7,5	1,3	2741,24		
14	д	0	0,0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,00		
15	б	17	29,2	25,5	6,090	91	81,0	15,225	227,5	202,6	1,025	26	7,5	2,563	65	18,7	2274,20		
16	ос	0	0,0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,00		
17	олч	0	0,0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,00		
18	Всего				14,713	334	173	36,782	835	433	1,202	30	8	3,004	75	21	6024,6		
19																			
20	№дерева	координаты		порода	возраст	ствол				крона			рост						
21		X	Y			дс-ю	дв-з	дср	h	объем ствола	дкс-ю	дкв-з	дксп	протяже нность	по Крафту	категория дерева			
22	419	55	460	Е	45	19	18	18,5	17	0,222	4,8	5,6	5,2	80		1 дел			
23	420	370	480	Е	45	17,8	17,5	17,7	16	0,192	4,4	4,4	4,4	75		1 дел			
24	417	100	170	Е	35	15,2	15,4	15,3	14	0,128	4	5,2	4,6	85		1 дел			
25	418	289,5	240	Е	45	16,2	15,7	16,0	17	0,165	4,4	4,9	4,65	70		1 дел			
26	415	40	160	Е	45	20,4	20,5	20,5	17	0,271	5	4,4	4,7	85		1 дел			
27	50	230	0	Е	30	32,4	30,6	31,5	6,5	0,296						5 сух			

Рис. 4.3. Результат расчета таксационных показателей в Excel

Полученные в электронном варианте данные следует преобразовать в текстовый файл Word и представить в отчете (табл. П19).

Помимо таксационной характеристики для стационара следует дать полную ландшафтную оценку участку на основе ландшафтных характеристик произрастающих деревьев, на основании запроектированных в табл. 4.1 мероприятий предложить систему мероприятий по повышению качественных характеристик стационара.

5. ГЛАЗОМЕРНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТАКСАЦИЯ ЛЕСНОГО ФОНДА И ПАРКОЛЕСОУСТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

5.1. Глазомерно-измерительная таксация лесного фонда

Для проведения данного вида работ каждой бригаде руководителем практики выдается задание в виде ксерокопии картографического материала предыдущего лесоустройства на конкретный квартал лесного фонда, а также комплект карточек таксации для заполнения при проведении глазомерно-измерительной таксации.

При ознакомлении с объектом (кварталом) в полевых условиях весь массив разделяется на лесные и нелесные категории земель. К лесным относятся земельные участки, пригодные и предназначенные для выращивания леса. Лесная площадь разделяется на покрытую, не покрытую лесом и несомкнувшиеся лесные культуры.

К покрытой лесом площади относятся молодняки с полнотой 0,4 и насаждения старшего возраста с полнотой 0,3 и более, лесные плантации, питомники и сады на территории лесного фонда.

К не покрытой лесом площади относятся:

- а) вырубки и лесосеки (насаждения, отведенные в рубку на год лесоустройства, на которые выданы лесорубочные билеты);
- б) гари и погибшие насаждения;
- в) пустыри и прогалины;
- г) редины – насаждения III класса возраста и старше с полнотой 0,1–0,2 при отсутствии надежного возобновления под пологом.

К нелесной площади относятся участки, не пригодные или не используемые для выращивания леса:

- а) угодья – пашни, сенокосы, пастбища, воды (реки, ручьи, пруды, озера);
- б) площади, не пригодные для выращивания леса – болота, гольцы и каменистые россыпи, пески, овраги и крутые склоны;
- в) площади специального назначения – дороги, просеки, противопожарные разрывы, линии электропередач и телефонные линии, усадьбы, питомники, карьеры, мелиоративные каналы.

Покрытая лесом площадь разделяется на таксационные выделы по различию в происхождении, форме, составе, возрасте, полноте, классе бонитета, среднем диаметре, товарности, типе леса и по наличию подроста под пологом насаждений.

По *происхождению* различают *естественные* и *искусственные* насаждения (культуры) *семенного* и *порослевого* (вегетативного) происхождения. Хвойные насаждения, как правило, семенного происхождения, лиственные могут быть семенного и порослевого. Насаждения искусственного происхождения характеризуются определенным размещением на площади и одним возрастом.

По *форме* насаждения разделяют на *простые* и *сложные*. В первом случае деревья образуют один полог, или ярус, а во втором – два или несколько. При таксации необходимо выделять и таксировать каждый ярус.

Основанием для выделения второго яруса является различие в средних высотах выделяемого яруса и высоте верхнего яруса не менее 20% при полноте основного яруса не менее 0,3 и второстепенного не менее 0,2.

По *составу* различают насаждения *чистые*, представленные одной породой или с примесью до 10%, и *смешанные*, состоящие из двух или нескольких пород. Таксационные участки разграничиваются при различии в составе на две единицы и более или не менее одной единицы особо ценных пород или экзотов.

Состав каждого выделенного яруса описывается отдельно. Древесная порода, имеющая наибольшее хозяйственное значение, называется главной, меньшее – второстепенной.

Выделы разделяются по *возрасту*, если относятся к различным группам возраста и при различии их среднего возраста на один класс и более. Продолжительность класса возраста для хвойных и твердолиственных пород семенного происхождения – 20 лет, для насаждений прочих пород – 10 лет. За возраст насаждения принимается возраст преобладающей породы основного яруса.

По *товарности* насаждения разделяются при различии на один класс товарности и более. Класс товарности определяется в приспевающих, спелых и перестойных насаждениях при проведении глазомерно-измерительной таксации по проценту деловых стволов, при пересчетной таксации – по проценту выхода деловой древесины (табл. 2.4).

Насаждения относятся к различным выделам при различии:

- по полноте основного яруса – на 0,2 и более;
- по бонитету – на один класс бонитета;
- по среднему диаметру главной породы – на 4 см и более;
- по типу леса – если они относятся к различным типам леса;

– при назначении в насаждениях различных хозяйственных мероприятий.

Минимальная площадь выделяемого участка составляет: для насаждений естественного происхождения – 1,0 га, для спелых насаждений среди молодняков и наоборот – 0,5 га, для лесных культур, угодий, земель специального назначения – 0,1 га.

В соответствии с лесоустроительной инструкцией глазомерно-измерительным методом таксируются все покрытые лесом земли при I разряде лесоустройства, который установлен для лесопарковых массивов.

Глазомерно-измерительный метод таксации основан на сочетании глазомерной таксации леса с выборочной измерительной и перечислительной таксацией, данные которой являются основой для таксационной характеристики выдела. Выборочная таксация производится путем закладки реласкопических круговых площадок. Их количество устанавливается в зависимости от площади выдела, точности таксации, запаса и полноты древостоев (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Количество реласкопических и круговых пересчетных площадок при глазомерно-измерительном методе таксации

Площадь, га	Количество площадок по группам полноты древостоев, шт.		
	0,3–0,5	0,6–0,8	0,9–1,0
1	3	2	2
2	4	2	2
3	5	3	2
4	6	4	2
5	7	5	3
6–7	8	6	4
8–10	9	7	5
11–15	10	8	6

На реласкопических круговых площадках с помощью полнотомера В. Биттерлиха проводят учет сумм площадей сечений на 1 га. Из центра площадки, держа линейку в горизонтальном положении и приложив один конец к глазу, визируют вдоль линейки через вырез на дерево на высоте 1,3 м. Медленно поворачиваясь на месте на 360°, подсчитывают те деревья, которые выходят за пределы выреза (рис. 5.1).

Деревья, которые точно вписываются в вырез, учитывают в половинном размере. Если дерево не закрывает выреза, то оно не учитывается. В сомнительных случаях при проведении подсчета измеряется

расстояние от центра площадки до дерева и его диаметр. При этом учитываются те деревья, у которых половина диаметра на высоте груди в сантиметрах больше расстояния до центра площадки в метрах.

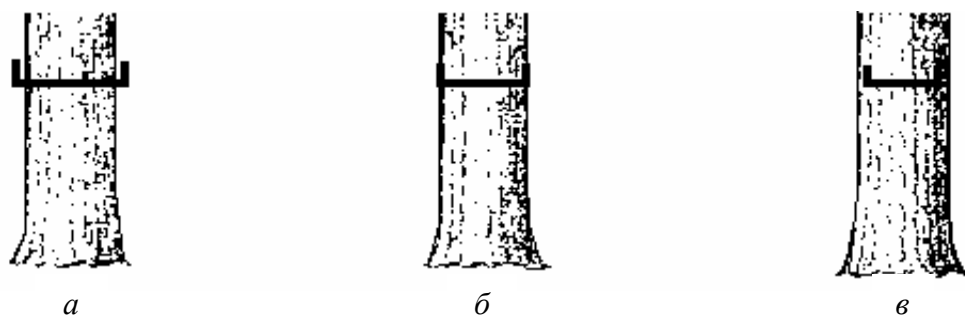


Рис. 5.1. Учет деревьев полнотомером Биттерлиха:
a – неучитываемые деревья; *б* – принимаемые за 0,5; *в* – принимаемые за 1

Из отсчетов, полученных в нескольких кругах, закладываемых в разных частях таксируемого насаждения, устанавливают среднеарифметическое число деревьев N

$$N = \frac{N_1 + N_2 + N_3 + \dots + N_n}{n}, \quad (5.1)$$

где n – количество деревьев.

Количество учтенных деревьев равно сумме площадей поперечных сечений $\sum g$ всех деревьев, имеющих на 1 га таксируемого древостоя, выраженной в квадратных метрах ($N = \sum g$).

На выделе инструментально измеряют диаметр и высоту 3–5 средних деревьев преобладающей и основных составляющих пород. При необходимости у них возрастным буровом отбирают керны для определения возраста. По данным обмеров деревьев вычисляют средний диаметр и высоту как среднеарифметические величины. Запас пород M рассчитывают по формуле

$$M = GHF, \quad (5.2)$$

где G – сумма площадей сечений, равная среднеарифметическому числу деревьев на реласкопических площадках ($N = \sum g$). Видовая высота HF определяется в зависимости от средней высоты древостоя (табл. П11).

Запас сырораствующего леса на 1 га определяется с округлением до 10 м^3 , сухостойного леса, единичных деревьев и захламленности – с округлением до 5 м^3 .

В карточке таксации для каждого выдела покрытой лесом площади по ярусам указываются: состав, основная порода, класс возраста и возраст, средний диаметр и высота, класс бонитета, тип леса, тип лесорастительных условий, полнота, сумма площадей сечений, запас сыrorастущего и сухостойного леса, захлавленности. Производится описание подроста, подлеска, напочвенного покрова, положения, особенностей состояния и роста леса. Для каждого выдела в соответствии с табл. П1–7 определяются ландшафтные характеристики: тип ландшафта, санитарная и эстетическая оценки, стадия дигрессии и проходимость участка. В соответствии с получившимся описанием намечаются необходимые мероприятия по ведению лесного хозяйства и благоустройству в данном выделе.

Класс бонитета насаждения устанавливается по основной породе основного яруса. Тип леса и лесорастительных условий определяется по таблицам И. Д. Юркевича.

В таксационной характеристике класс возраста, возраст, средний диаметр и высота указываются для основной породы яруса. В приспевающих, спелых и перестойных насаждениях для каждой породы указывается средний диаметр, средняя высота и класс товарности.

Допустимая ошибка в определении таксационных показателей сопоставляется с табл. 5.2.

Таблица 5.2

Нормы допустимых отклонений

Таксационные показатели насаждений	Допустимые отклонения
Запас	±12–15%
Средняя высота	±7%
Средний диаметр	±10%
Средний возраст для молодняков:	±5 лет
до 100 лет	±10 лет
свыше 100 лет	±20 лет
Полнота	±0,1
Коэффициент состава	±1

При описании подроста указываются: состав по породам, возраст, средняя высота, количество в тыс. штук на 1 га, полнота по степени сомкнутости полога, характер распределения по площади (равномерное или куртинное) и благонадежность.

Для подлеска указываются основные виды кустарников, густота и характер размещения.

При описании живого напочвенного покрова перечисляются основные виды трав, мхов и лишайников-индикаторов почвенно-грунтовых условий.

Почва описывается с указанием механического состава и влажности. Положение характеризует положение выдела по элементам рельефа (пойма, водораздел, часть склона).

Для не покрытых лесом земель указываются: основная порода, класс бонитета, коренной тип леса по условиям местопроизрастания или по примыкающим насаждениям. Для вырубок и гарей определяются год рубки или пожара, вид пожара, количество пней на 1 га (в т. ч. сосновых), их средний диаметр и степень разрушения. Указывается возможность проведения лесовосстановительных работ. Даются ландшафтные характеристики участков.

Оценка нелесных земель дается в зависимости от их ландшафтных характеристик.

5.2. Проектирование лесохозяйственных мероприятий

Проектирование лесохозяйственных мероприятий на территории объекта включает: планирование ландшафтных рубок, посадок; уход за дорогами, тропами и площадками, содержание территории в чистоте; биотехнические мероприятия; охрану лесов от пожаров; создание условий для отдыхающих.

Основным методом формирования различных типов ландшафтов и поддержания лесных массивов в надлежащем состоянии являются рубки ухода. Различают рубки формирования эстетических качеств пейзажа сложившихся типов лесных ландшафтов и рубки формирования объемно-пространственной структуры.

К первым относятся рубки ухода (промежуточное пользование), проводимые в ярусах древостоя, подросте или подлеске. В результате их проведения площадь остается под лесом, но возможно изменение ландшафтной структуры.

Ко вторым – прочие рубки, при которых территория относится или переводится в нелесные площади: вырубка одиночных деревьев на нелесных землях, планировочные рубки, расчистка квартальных просек, уборка захламленности и сплошные санитарные рубки в очень поврежденных древостоях. В соответствии с действующими нормативными документами [8, 15] в рекреационных лесах проектируются преимущественно ландшафтные рубки: рубки формирования ланд-

шафта, рубки раскрытия перспективы, рубки реконструкции ландшафтов, формирования опушек, уход за подростом и подлеском.

Рубки формирования ландшафта проводятся в целях улучшения эстетических, санитарно-оздоровительных, защитных и рекреационных функций леса при одновременном формировании насаждений, устойчивых к неблагоприятным факторам массового рекреационного воздействия, путем формирования объемно-пространственной структуры лесов и эстетических качеств пейзажей и ландшафта в целом.

Интенсивность рубок определяется исходя из состава, сомкнутости, типа формируемого ландшафта. Полнота после рубки должна соответствовать запроектированному типу ландшафта: для закрытого – не менее 0,6 (желательно 0,65–0,70), для полуоткрытого – не ниже 0,3 (желательно 0,4).

Рубки раскрытия перспективы проводятся для улучшения видимости или раскрытия обзора на выдающиеся объекты: отдельные деревья, участки ландшафта, красочные пейзажи и т. п. В рубку назначаются деревья и кустарники невысоких эстетических качеств и перекрывающие обзор выдающихся объектов.

Рубки реконструкции ландшафтов проводятся в насаждениях с полнотой 0,5 и ниже для создания соответствующих типов ландшафтов, элементов благоустройства, с вводом ландшафтообразующих пород по специальным проектам, утвержденным территориальным органом лесного хозяйства. В молодняках, кустарниковых зарослях рубки реконструкции проводятся коридорами шириной 3–4 м через 6–8 м. В насаждениях особо защитных участков допускается проведение рубок реконструкции путем прорубки коридоров. Ширина кулис между коридорами должна быть не более высоты реконструируемого насаждения.

Реконструкция проводится, как правило, в сочетании с лесокультурными мероприятиями и делится на три вида: 1) сплошная; 2) частичная (коридорами, кулисами и куртинно-групповым способом); 3) путем повышения полноты и введения подпологовых культур.

Рубки формирования опушек проводятся с целью устранения их однообразия, создания объемности, горизонтальной и вертикальной расчлененности, усиления контрастности и красочности. При проведении рубок подлежат сохранению деревья оригинальной формы, с отличительными декоративными качествами, здоровые деревья и группы кустарников, отдаленные от опушки.

Уход за подростом проводится в целях создания условий, благоприятных для роста и развития ценных пород; регулирования пород-

ного состава и формирования необходимого пространственного размещения.

Уход за подлеском проводится для защиты почвы от задернения, предотвращения эрозии, создания благоприятных условий для обитания фауны, естественного лесовозобновления; осветления красивоцветущих и плодоносящих кустарников для усиления цветения и плодоношения путем периодической вырубki старых стволов и оставления по 3–4 молодых; а также улучшения условий проходимости, просматриваемости, улучшения вида ландшафта путем формирования живописных групп.

Предпочтительно формирование куртинного размещения или создание загущенных биогрупп подростa, подлеска и второго яруса насаждений.

Обрезка сучьев проводится для получения высококачественных сортиментов, улучшения проходимости и просматриваемости древостоев, для снижения пожарной опасности в полосах хвойных молодняков шириной 25–50 м, непосредственно примыкающих к железным и шоссейным дорогам, а также в насаждениях, расположенных у объектов рекреации.

Рубки обновления проводятся в приспевающих, спелых и перестойных насаждениях для создания благоприятных условий для образования нового поколения леса.

Рубка перестройки направлена на коренное изменение возрастной структуры, состава или строения древостоя. Перестройка одновозрастных насаждений в разновозрастные, а также чистых и простых в смешанные и сложные осуществляется периодически повторяющейся рубкой ухода, проводимой в средневозрастных и старшего возраста насаждениях.

Рубки в лесопарках проводятся с использованием методов равномерной и неравномерной вырубki деревьев (группами, по несколько деревьев, куртинами и кулисами различной формы площадью до 0,3 га и площадками до 0,1 га). Этим формируется вертикальная и горизонтальная структура будущего насаждения.

В приспевающих и спелых разновозрастных насаждениях с целевым породным составом обновление осуществляется с интенсивностью 20–30% и периодом повторения 10–20 лет. В спелых и перестойных высокополнотных древостоях с подростом или вторым ярусом главных древесных пород за каждую рубку удаляется до одной трети деревьев первого яруса с интервалом между рубками 5–10 лет. В аналогичных древостоях с полнотой 0,5–0,7 удаление деревьев первого яруса осуще-

ствляется за два приема. В насаждениях полнотой менее 0,4–0,5 со вторым ярусом или достаточным жизнеспособным подростом пород удаление деревьев первого яруса проводится за один прием рубки.

При реформировании одновозрастных насаждений в разновозрастные рубки начинают проводиться в средневозрастных и приспевающих насаждениях с интервалом 10–20 лет интенсивностью 20–30% по запасу. Реформирование осуществляется не менее чем за 4–5 приемов. В насаждениях с наличием подростов главных древесных пород реформирование может быть проведено за 3–4 приема интенсивностью 25–30% по запасу.

Выборочные санитарные рубки производят для оздоровления древостоев в соответствии с действующими правилами рубок в лесах Республике Беларусь в любом возрасте (обычно средневозрастных и старше). В большинстве случаев это выборочные рубки с интенсивностью 5–15%.

В целях организации пространства и его благоустройства намечаются *планировочные рубки* в местах проектирования площадок, автостоянок и т. п.

В спелых и перестойных древостоях, теряющих свою функциональную роль и подлежащих замене, при отсутствии молодого поколения целевых пород проводятся лесовосстановительные мероприятия – содействие естественному возобновлению, создание подпологовых культур или культур на вырубленных куртинах, кулисах, площадках.

В зависимости от состояния таксируемых насаждений, качественного значения других категорий земель при проведении полевых работ назначаются лесохозяйственные мероприятия:

- отмечаются участки, требующие срочной рубки по состоянию, уборки захламленности;
- назначаются ландшафтные рубки с указанием их вида и интенсивности в процентах;
- проектируются рубки формирования опушек вдоль дорог и открытых пространств, а также рубки в подросте и подлеске в перегущенных сложных древостоях;
- в соответствии с намеченной организацией пространства объекта проектирования определяются места под планировочные рубки;
- намечаются распоряжения по улучшению ландшафтных характеристик открытых пространств;
- проектируются ландшафтные культуры и индивидуальные посадки;

– указываются противопожарные и биотехнические мероприятия;
– вносятся предложения по проведению мелиоративных работ в местах с повышенным увлажнением (на заболоченных участках и вблизи р. Перетуть);

– проектируются мероприятия по благоустройству объекта с обязательной геодезической привязкой малых архитектурных форм, указанием точного положения мест расстановки лесной «мебели», зарисовкой эскизных рисунков или фотографированием благоустраиваемого участка.

После окончания таксации составляется общая характеристика квартала, в которой указываются: преобладающие насаждения (порода, группа возраста, бонитет); рельеф и положение; почва; класс пожарной опасности (для данного объекта принимается 2-й).

5.3. Геодезическая привязка проектируемых объектов благоустройства

Планирование благоустройства проводится таким образом, чтобы способствовать наиболее полному и рациональному использованию лесных насаждений и созданию оптимальных условий для полноценного отдыха.

Мероприятия по благоустройству территории состоят из следующих работ: строительство и ремонт дорожно-тропиночной сети; устройство площадок и автостоянок, оформление и устройство водоемов, мостов, переходов, спусков; оформление входов; строительство туалетов, укрытий от дождя, беседок; устройство и размещение малых архитектурных форм и лесной «мебели»; размещение наглядной агитации, указателей; планировка поверхности, декорирование ям и карьеров [3, 5, 11, 14].

При проведении работ по благоустройству необходимо, прежде всего, тщательно изучить всю территорию лесопарка, выявив при этом наиболее интересные элементы ландшафта (массивы насаждений, декоративные группы, открытые территории, водные поверхности, наличие возвышенностей, понижений и т. д.), для того чтобы использовать их как основу для благоустройства.

Все мероприятия следует осуществлять, не нарушая естественных условий среды, сохраняя природный комплекс, формируя высокодекоративные насаждения, подчеркивая природный характер лесопаркового ландшафта, способствуя раскрытию его эстетических качеств и максимально обеспечивая различные виды отдыха, не допуская при

этом чрезмерной яркости и пестроты в размещении малых архитектурных форм.

Для сохранения целостности лесопарка рекомендуется единая тематика при формировании пространства. Небольшую площадь объекта легко организовать в виде спортивного комплекса, сказочной страны, объекта экотуризма, в стиле приусадебного хозяйства.

Подбор и проектирование размещения элементов благоустройства производится с учетом вида рекреационного пользования. Размер площадок автостоянок должен быть не менее 100–200 м², но не более 500 м² (из расчета 10–15 м² на автомашину) [11]. Во всех случаях целесообразно стремиться к увеличению числа автостоянок, а не их размеров.

Въезд в лесопарк необходимо выбирать и оформлять так, чтобы он служил удобным и привлекательным началом лесопарка, гармонировал с общей ландшафтной структурой.

У входа в лесопарк целесообразно запроектировать карту-схему территории лесопарка, указывающую характер отдыха и расположение всех мест обслуживания. Путеводителями по лесопарку служат указатели, которые кратчайшими путями ведут посетителей к пунктам назначения.

Лесная «мебель» и малые архитектурные формы – это оборудование площадок для игр, отдыха и спорта, укрытия от дождя, беседки, диваны, скамейки и другие сооружения, создающие необходимый комфорт. Для них следует выбирать наиболее красивые места лесопарка. На 100 га лесопарка следует устраивать один павильон, один–два навеса от дождя, одну беседку.

Мусоросборники и туалеты обязательно проектировать около автостоянок, в местах массового отдыха и вдоль основных пешеходных дорог на расстоянии не более 1 км друг от друга, декорируя их кустарником и в то же время не отдаляя от пешеходных дорог.

Основным элементом благоустройства является дорожно-тропиночная сеть, которая в зависимости от посещаемости должна составлять 2–5% лесопарка [9, 10, 15]. При организации объекта в случае необходимости предусматривается формирование новых троп, лесных дорог, велодорожек. Однако не следует полностью покрывать территорию сетью дорожек, чтобы не нарушать целостность лесной экосистемы.

Удачно запроектированная дорожно-тропиночная сеть поддержит баланс в лесопарке, правильно организованные места массового отдыха не приведут к вытаптыванию лесных ландшафтов, достаточное количество мусоросборников и уборных поддержат санитарное состояние лесных массивов.

Все проектируемые мероприятия по благоустройству должны быть от руки нанесены на план проектируемых хозяйственных мероприятий, иметь схему геодезической привязки (рис. 5.2) и эскизный рисунок-набросок объекта благоустройства (рис. 5.3).

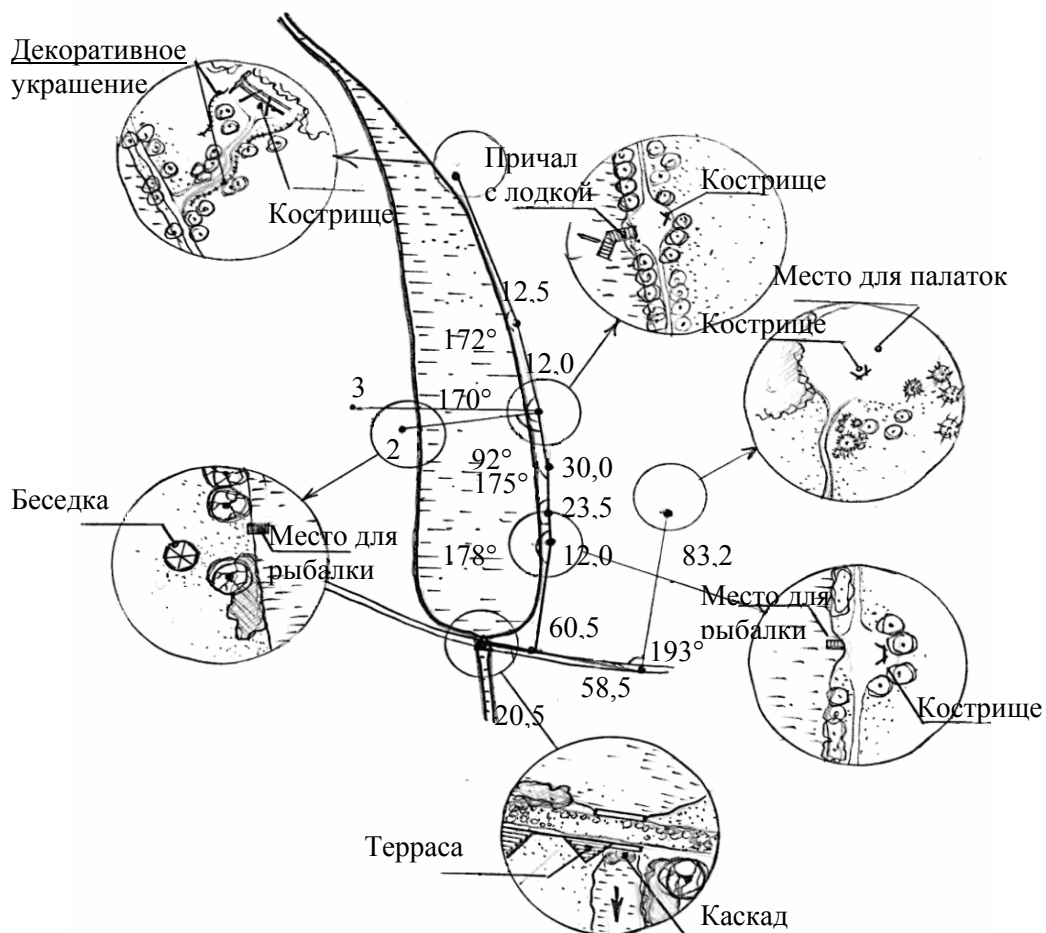


Рис. 5.2. План-схема геодезической привязки объектов благоустройства
1 : M = 1 : 2500

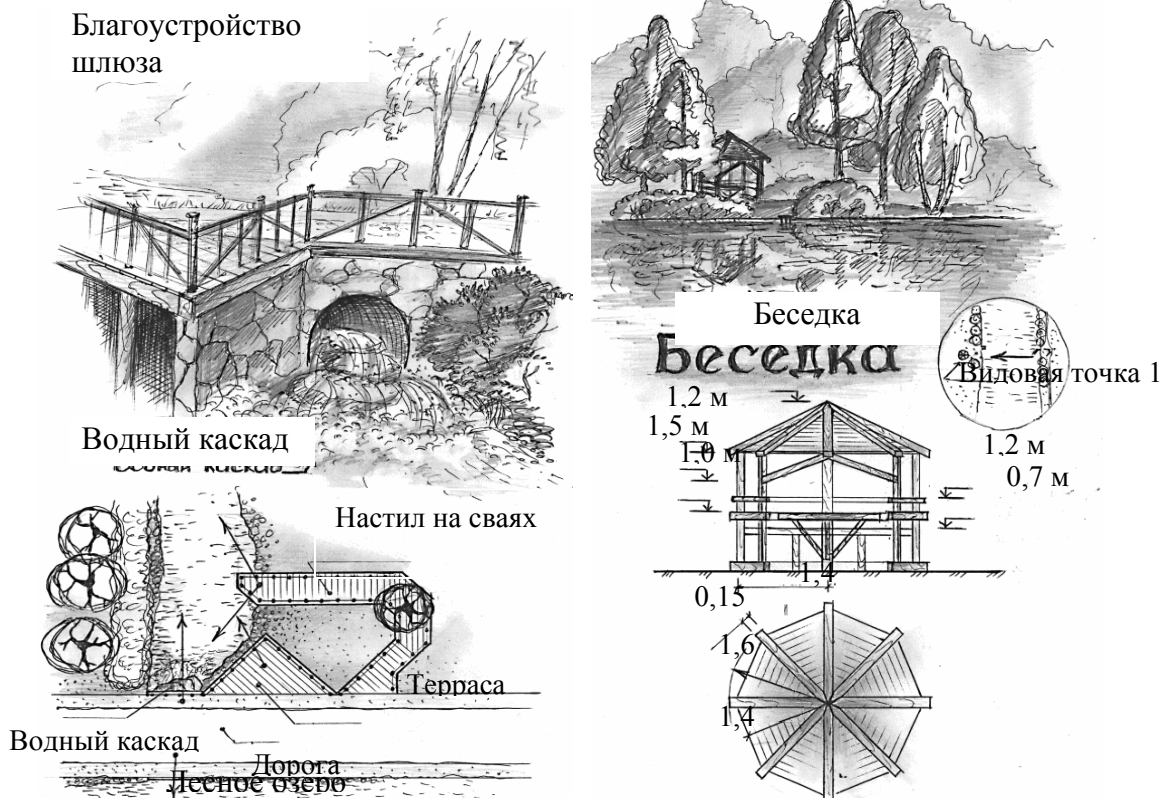


Рис. 5.3. Эскизные рисунки и детализация объектов благоустройства

При геодезической привязке указываются расстояния и направления (или внутренние углы) от точек, имеющих на плане лесонасаждений, или точек с известными координатами (геодезических реперов).

При составлении эскиза и плана элемента благоустройства отмечается имеющаяся ситуация и вносятся элементы, украшающие ее. Следует представить детальную структуру объектов благоустройства, их размеры, направления на видовые точки, по тексту следует указать, из каких материалов и как предполагается проведение намеченных хозяйственных мероприятий. При проектировании, разумеется, желательно использовать внутренние возможности лесхоза: применять вырубленную при рубках древесину, проводить отсыпку песком из уже имеющегося карьера, благоустраивать уже существующие водные объекты.

Возможна замена эскизных рисунков на фотографический материал, обработка которого может производиться с помощью специализированных компьютерных программ.

Весь представленный иллюстративный материал может быть выполнен от руки или распечатан на принтере.

5.4. Обработка материалов глазомерно-измерительной таксации

После оценки всех категорий земель на основании данных карточек таксации заполняется ведомость поквартальных итогов (табл. 5.3). При работе с таксационным описанием каждого выдела проверяются и корректируются таксационные показатели каждого выдела и уточняется правильность назначения лесохозяйственных мероприятий. Запасы насаждений уточняются по стандартной таблице.

Таблица 5.3

Распределение территории лесопарка по укрупненным категориям земель

Объект	Лесная площадь				Нелесная площадь			
	покрытая лесом	не покрытая лесом	несомкнувшиеся лесные культуры	все-го	уго-дья	земли спец. назначения	непригодные земли	все-го
	лесные культуры	вырубки, погибшие древостои			луга и воды	дороги и просеки	другие земли	
Квартал, га								
Квартал, %								

Далее составляются сводные таблицы распределения покрытой лесом площади по классам возраста, бонитета, полнотам и типам леса (табл. 5.4–5.7). По результатам каждой таблицы дается ее анализ, характеризуются условия расположения объекта и интенсивность ведения лесного и рекреационного хозяйства в нем.

Таблица 5.4

Распределение площадей и запасов насаждений по классам возраста

Объект	Показатель	Классы возраста									Всего
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	...	
Порода	Площадь, га Площадь, % Запас, м ³										
...	...										
Лесопарк	Площадь, га Площадь, % Запас, м ³										

Таблица 5.5

Распределение покрытой лесом площади по классам бонитета, га/%

Объект	Классы бонитета							Всего
	I ^a	I	II	III	IV	V	V ^a	
Сосняки								
...								
Лесопарк								

Таблица 5.6

Распределение покрытой лесом площади по полнотам, га/%

Объект	Относительные полноты								Всего
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
Сосняки									
...									
Лесопарк									

Следует учесть, что низкая полнота древостоев свидетельствует о высокой интенсивности ведения лесного хозяйства в объекте, в частности, рубок ухода. Оптимальными для рекреационного использования можно считать древостои с полнотой 0,4–0,7.

Таблица 5.7

Распределение покрытой лесом площади по типам леса, га/%

Объект	Тип условий местопроизрастания														Всего
	1		2			3			4			5			
	лш	вер	мш	кис	...	чер	сн	...	пап	дм	...	ос	сф	...	
Сосняки															
...															
Лесопарк															

Сухие, свежие и влажные места произрастания, доля которых определяется и оценивается по табл. 2.5, наиболее подходят для рекреационного использования, отдыха и оздоровления.

Для характеристики общего уровня ведения хозяйства в объекте проектирования определяются средние таксационные показатели по лесному фонду (табл. 5.8). При этом общие запасы и площади по каждой породе выписываются из табл. 5.4, полнота по породам, средние возраст и бонитет вычисляются по формулам.

Анализ средних таксационных показателей

Объект	Общие		Средние			
	Запас, м ³	Площадь, га	Запас, м ³ /га	Возраст, лет	Бонитет	Полнота
Сосняки						
...						
Лесопарк						

Средний возраст $A_{\text{ср}}$ по данным табл. 2.2 вычисляют по формуле

$$A_{\text{ср}} = \frac{A_1 F_1 + A_2 F_2 + \dots + A_n F_n}{F_1 + F_2 + \dots + F_n} = \frac{A_1 F_1 + A_2 F_2 + \dots + A_n F_n}{F_{\text{общ}}}, \quad (5.3)$$

где A_1, A_2, \dots, A_n – середины классов возраста с 1-го по n -й, лет; F_1, F_2, \dots, F_n – площади древостоев с 1-го по n -й класс возраста, га; $F_{\text{общ}}$ – общая покрытая лесом площадь характеризуемой породы, га.

Далее, используя распределение площадей по бонитетам (табл. 2.3), средний бонитет $B_{\text{ср}}$ рассчитывают по формуле

$$B_{\text{ср}} = \frac{1F_{1a} + 2F_1 + 3F_2 + 4F_3 + 5F_4 + 6F_5}{F_{\text{общ}}}, \quad (5.4)$$

где 1, 2, 3, 4, ..., 9 – численные коды классов бонитета; F_{1a}, F_1, \dots, F_5 – площади древостоев по классам бонитета, га. Полученное значение уменьшается на 1.

Определение средней полноты ($P_{\text{ср}}$) представленных древостоев производится на основе материалов табл. 2.4 по формуле

$$P_{\text{ср}} = \frac{0,3F_{0,3} + 0,4F_{0,4} + \dots + 1,0F_{1,0}}{F_{\text{общ}}}, \quad (5.5)$$

где 0,3, 0,4, ..., 1,0 – полноты древостоев; $F_{0,3}, F_{0,4}, \dots, F_{1,0}$ – площади древостоев соответствующих полнот, га.

Далее рассчитывается средний запас на 1 га ($M_{\text{ср}}$)

$$M_{\text{ср}} = \frac{M_{\text{общ}}}{F_{\text{общ}}}, \quad (5.6)$$

где $M_{\text{общ}}$ – общий запас по породе, м³.

Все отмеченные таксационные показатели определяются сначала по каждой имеющейся в лесопарке хозсекции, а затем – по всему лесопарку.

6. КАМЕРАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

6.1. Ландшафтно-планировочная организация территории

Проектирование рекреационного устройства заданного квартала начинается с ландшафтно-планировочной организации территории, включающей функциональное зонирование, архитектурно-планировочное и объемно-пространственное решение территории [11].

Весь объект по функциональному зонированию в данном случае из-за незначительных размеров относится к одной-трем функциональным зонам, которые определяются по планируемому назначению участка и проектируемым мероприятиям:

- 1) интенсивной рекреации;
- 2) туризма и прогулок или умеренного посещения;
- 3) учреждений отдыха;
- 4) ограниченного посещения (природных резерватов);
- 5) резервная;
- 6) не пригодная для рекреации.

Следует иметь в виду и перспективу развития планировочной структуры (в первую очередь транспортной сети) на ближайший и отдаленный периоды.

При практическом выполнении зонирования территории лесопарка функциональные зоны организуются в существующей последовательности: природных резерватов, нерекреационные, учреждений отдыха, резервные и массового отдыха различной интенсивности.

Для обеспечения целенаправленной хозяйственной деятельности в пределах каждого квартала при лесоустройстве образуются ландшафтные участки.

В ландшафтный участок объединяются одинаковые или близкие по таксационным признакам древостои, которые за период проектирования (10–20 лет) различными лесоводственными приемами могут быть приведены к однородным рекреационным характеристикам, после чего ландшафт на всей площади будет производить одинаковое эмоциональное воздействие на посетителя. При проектировании участков учитываются особенности включенных в него отдельных выделов.

Ландшафтные участки образуются в пределах одного квартала и функциональной зоны из выделов, относящихся к одной группе типов леса (табл. П13). При образовании ландшафтных участков допускаются отклонения в таксационных признаках: по составу

древостоев – примесь до 1–2, по возрасту – в пределах одной возрастной группы (молодняки, средневозрастные, приспевающие, спелые и перестойные) (табл. П6), по сомкнутости полога и полноте – в пределах групп 1–0,6; 0,5–0,3; 0,2–0,1; по эстетической оценке – в пределах 1–2 классов.

Ландшафтные участки формируются размером от 2 до 10 га. Максимальная площадь инородного, включенного в ландшафтный участок выдела, может составлять: для покрытой лесом площади 1,5 га, для не покрытой – 1 га.

Нелесные площади линейных объектов (дороги, реки и т. п.) ландшафтными участками не являются, хотя оказывают влияние на формирование соседствующих ландшафтов.

По данным проектирования заполняется табл. 6.1. В нее сводятся данные о всех сформированных в результате проектирования ландшафтных участках с указанием типа ландшафта до и после проектирования. Нумерация ландшафтных участков сплошная в пределах кварталов. В графу «Примечания» вносятся замечания о размере выделов и возможных в них изменениях (рубках, мелиорации, посадке культур и т. д.).

Таблица 6.1

Ведомость запроектированных ландшафтных участков

Квартал	Участок / площадь, га	Выдел / площадь, га	Ландшафт		Состав (подрост, подлесок)	Возраст, лет	Полнота	Тип леса	Примечание, способ формирова- ния ланд- шафта
			сущест- вующий	проекти- руемый					

Анализируя таблицу, следует указать количество и среднюю площадь созданных ландшафтных участков, трудности в их проектировании, перспективы изменения ландшафтной структуры.

Проектируя объемно-пространственную структуру территории, следует руководствоваться определенным соотношением групп лесопарковых ландшафтов и плотностью дорожно-тропиночной сети. Рекомендуются следующие соотношения ландшафтов закрытых, полукрытых и открытых пространств в лесопарках – 3 : 1 : 1 или 7 : 2 : 1 [9]. Если сложившиеся соотношения не соответствуют рекомендуемым, намечаются хозяйственные мероприятия, обеспечивающие постепенный переход к оптимальным соотношениям [3, 5, 11].

При этом следует проанализировать по плану лесонасаждений граничащие с лесопарком объекты и их лесистость, характер прилегающих к объекту парколесоустройства территорий. При проектировании смены типов ландшафта необходимо учитывать тип леса, возраст древостоев и начинать формирование полуоткрытых древостоев в 10–15 лет, максимум 35–45 лет, не затрагивая вересковые и брусничные условия произрастания.

Объемно-пространственное решение парка базируется на планах типов ландшафта и санитарно-эстетической оценки леса. В соответствии с ними проектируется дополнительная дорожно-тропиночная сеть, охватывающая наиболее эстетически ценные участки. Для решения поставленной задачи разрабатывают план, на котором должны быть отмечены проектируемая дорожно-тропиночная сеть, малые архитектурные формы, пункты отдыха и обслуживания отдыхающих.

При проектировании дорожно-тропиночной сети следует обеспечить связь между местами обслуживания и отдыха посетителей, при этом необходимо руководствоваться требуемыми нормативами по ее плотности (табл. П10, 12) [9, 11, 15].

Проектируемая дорожно-тропиночная сеть должна огибать вновь созданные объекты (лесные культуры, уголки покоя) [4, 14], дороги и тропы должны уводить посетителя в подготовленные для отдыхающих места, а вокруг самих участков следует запроектировать защитные пояса из кустарников, в том числе и колючих.

Архитектурно-планировочная структура лесопарка должна обеспечить наилучшее размещение объектов отдыха и связь между ними с учетом рельефа и элементов ландшафта. В проекте необходимо кратко изложить основные принципы планировочного решения в объекте проектирования. Планировочная структура лесопарка строится, с одной стороны, с учетом концентрации посетителей у обслуживающих отдых центров и, с другой стороны, равномерного их рассеивания и «отвлечения» в более отдаленные участки леса.

При благоустройстве определяется наиболее целесообразное размещение спортплощадок, мест отдыха, мест гигиены, искусственных водоемов и источников, лесопарковой «мебели» и других элементов благоустройства с учетом их рекреационной ценности.

Предусматриваются стоянки для автомашин, оборудование пляжей, пикниковых полей и палаточных лагерей. При этом в лесопарке по возможности сохраняется лесной ландшафт, чтобы не превратить лесопарк в городской парк.

6.2. Рекреационное устройство объекта проектирования

По откорректированным данным полевых обследований в карточках таксации и запланированным типам ландшафтов в выделах составляется таблица проектируемых рубок ухода (табл. 6.2).

Таблица 6.2

Ведомость рубок ухода за древостоями

Квартал/ландшафтный участок	Выдел	Площадь, га	Состав насаждения	Возраст, лет	Бонитет/тип леса	Полнота	Запас на выделе, м ³	Хозяйственные распоряжения			После рубки		
								Интенсивность, %	Вырубаемый запас, м ³	Повторяемость, лет	Состав	Полнота	Тип ландшафта до и после
Сосняки													
1. Рубки формирования состава и типа ландшафта													
34/4	2	8,7	7С1Е2Б	15	1/ чер	0,9	780	30	234	10	8С2Е	0,63	1а/2а
34/8	13	5,5	5С2ЯЗБ	20	1/ пап	0,9	750	40	300	10	6С3Я1Б	0,54	1а/2б
<i>Всего</i>		14,2					1530		534				
2. Рубки формирования эстетических качеств													
34/6	27	0,6	8С1Е1Б	45	1/ пап	0,7	130	5	7	10	8С1Е1Б	0,68	1а
<i>Всего</i>		0,6					130		7				
3. Выборочные санитарные рубки													
34/7	11	0,6	7С2Е1Б	45	1 ^а / кис	0,8	160	10	16	10	7С2Б1Ос	0,72	1а
<i>Всего</i>		0,6					160		16				
4. Рубки реконструкции													
<i>Всего</i>													
5. Восстановительные рубки													
									1				
<i>Всего</i>													
<i>Всего по соснякам</i>							1820		557				
...													
<i>Всего по лесопарку</i>													

Для определения вырубемого запаса следует общий запас на выделе (метры кубические) умножить на процент выборки и разделить на 100. Отслеживается состав, полнота и тип ландшафта после рубок.

Расчет объемов рубок по формированию опушек проводится следующим образом: вычисляется площадь ухода как произведение длины границы опушки и высоты древостоя в возрасте спелости (табл. П14). Полученный результат умножается на средний запас древостоя и на интенсивность рубки, которая принимается от 5 до 30% в зависимости от конфигурации границы; произведение делится на 100. Результаты расчетов заносятся в табл. 6.3.

Таблица 6.3

Ведомость рубок формирования опушек

Квартал/ выдел	Состав	Бонитет/ Н _{сп} , м	Граница, м	Площадь ухода, га	Запас		
					средний, м ³	вырубемый	
						%	м ³
35/10	4Е2С4Б	1/31,5	200	0,63	130	30	25
...							
<i>Всего</i>	–	–	–	0,63	–	–	25

Проектирование рубок в подросте проводится на основании данных карточки таксации, заполненной в полевых условиях, при наличии подроста более 3 тыс. шт. на 1 га (табл. 6.4).

Таблица 6.4

Ведомость рубок ухода за подростом

Квартал	Выдел/ пло- щадь, га	Состав (возраст) древостоя	Состав (возраст) подроста	Высота, м	Густота, тыс. шт. /га	Запас		
						общий, м ³	вырубей- мый	
							%	м ³
34	33/1,0	6С4Б(60)	Е(8)	2	6	10	40	4
35	6/3,0	6С4Б(65)	10Е(15)	4	3	57	40	23
<i>Всего</i>	4,0		–	–	–	–	–	27

Интенсивность ухода за подростом в подлеске устанавливается для каждого участка в натуре с учетом конкретных условий и требований. Процент выборки по массе в густом подросте составляет 20–40% при средней густоте 10–20%. Запас подроста вычисляется по таблицам хода роста соответствующих пород [12] с поправкой на число стволов.

Для определения общего размера рубок ухода в лесопарке по данным табл. 6.2–6.4 формируется сводная ведомость (табл. 6.5).

Таблица 6.5

Размер рубок ухода, га/м³

Объект	Формирования		Выборочные санитарные	Реконструкции	Восстановительные	Формирования опушек	В подросте
	состава и ландшафта	эстетических качеств					
Сосняки							
...							
<i>Всего</i>							

В соответствии с запроектированной объемно-пространственной структурой лесов рекреационной территории следует запроектировать в обязательном порядке некоторые виды прочих рубок, в частности – планировочные и ликвидацию захламленности (табл. 6.6).

Таблица 6.6

Прочие рубки

Квартал/выдел	Вырубаемый состав (возраст)	Площадь, га	Полнота	Запас, м ³	
				на 1 га	всего
Планировочные рубки					
35/36	6Ос4Б(5)	0,6	3,4	10	30
Ликвидация захламленности					
37/36	7С1Е2Б(60)	–	4,0	20	80

Планировочные рубки проводятся в целях лучшей организации территории на трассах новых дорог, спортивных, игровых, видовых площадках, в местах стоянки автомашин, при прорубке видовых просек для раскрытия наиболее живописных мест, а также на участках закрытых и полуоткрытых ландшафтов, которые по планировочным соображениям переводятся в группу открытых пространств.

Ликвидация захламленности назначается по данным полевых обследований.

Проектирование ухода за подлеском и обрубки сучьев проводится только на плане хозяйственных мероприятий условными знаками (табл. П21).

В соответствии с запланированным изменением ландшафтов составляется ведомость проектируемых лесопарковых посадок (табл. 6.7). По необходимости они могут быть: восстановительные, реконструктивные, формирования ландшафта, декоративно-маскировочные (индивидуальные).

Таблица 6.7

Ведомость ландшафтных лесных и лесопарковых культур

Квартал/ выдел	Площадь, га	Категория земель и порода	Тип леса/ ТЛУ	Подрост			Культуры		
				состав (возраст)	высота, м	тыс. шт./ га	состав	возраст, лет	размещение
1. Лесные ландшафтные культуры									
1.1. Восстановительные посадки									
1.2. Реконструкционный фонд									
34/7	2,1	10Ос+Б(25)	кис	–	–	–	10С	3	равн.
1.3. Перевод открытых пространств в полуоткрытые									
34/1	0,3	вырубка, Е	кис	–	–	–	10Кл	7	равн.

Восстановительные и реконструктивные посадки проводятся для замены вырубленных деревьев более молодыми при восстановительных рубках и более декоративными – при реконструктивных.

Посадки формирования ландшафта производят на открытых пространствах, когда намечается создание полуоткрытого или закрытого ландшафта. Иногда их называют также планировочными посадками.

При формировании полуоткрытых ландшафтов с равномерным размещением деревьев общая сомкнутость полога не превышает 0,3–0,5. Между равномерно разреженными посадками деревьев желательно оставить небольшие поляны. Размеры групп от 500 до 1000 м², расстояние между ними 30–40 м. Сомкнутость внутри групп составляет 0,6–1,0. Границы групп имеют очертания свободной формы.

Для улучшения эстетических качеств ландшафтов рекомендуется запроектировать индивидуальные посадки. Ими оформляются входы в лес, развилки дорог, пересечения просек, поляны, опушки, берега водоемов, пляжи, автостоянки и т. д. Проектируются они в виде отдельных экземпляров, бордюров и групповых посадок ценных в декоративном отношении деревьев и кустарников. В большинстве случаев посадки производятся небольшими группами, состоящими из разных пород (табл. 6.8).

Маскировочные посадки планируются с целью маскировки некрасивых мест лесопарка (бывших карьеров, ям и других нарушений поверхности почвы), а также в зонах фаунистического покоя – для привлечения гнездящихся на земле или низком кустарнике птиц путем создания улучшенных условий гнездования. Их проектируют сильно загущенными и создают из теневыносливого кустарника (лучше колючего) в целях защиты гнездовых от хищных птиц и зверей, а также от посетителей. Густота посадки около 12 тыс. шт./га.

Таблица 6.8

Ведомость индивидуальных лесопарковых посадок

Квартал/выдел	Назначение посадки, место посадки, размещение посадочного материала	Порода/количество экземпляров в группах, шт.
	Живая колючая изгородь	Слива растопыренная/30
	Оформление въезда	Туя западная/2
	Подсадка в опушку	Сирень обыкновенная/10
		Клен татарский/20

При проектировании индивидуальных посадок следует использовать план благоустройства, кроме того, они должны быть увязаны с биотехническими мероприятиями по охране леса в лесопарке. При проектировании, выборе пород и расчете посадочного материала следует учитывать вид и форму объектов, подлежащих декоративному оформлению.

Мероприятия по охране лесов от пожаров проектируются в зависимости от класса пожарной опасности, который в данном объекте соответствует 2-му. В качестве мероприятий в этом случае проводятся: установка аншлагов; создание минерализованных полос; опаживание хвойных молодняков и др. Запроектированные мероприятия сводятся в табл. 6.9.

Для охраны лесов от болезней и вредителей, для привлечения птиц и животных, а также защиты лесопарка от возможного промышленного загрязнения проектируется ряд биотехнических мероприятий.

В лесопарке проектируется расселение муравейников, их ограждение, привлечение птиц (устройство скворечников и ремизных полос). Рекомендованное число муравейников составляет 4–6 шт. (с учетом существующих), количество скворечников и дуплянок – 20–30 шт. на 100 га, ремизных посадок – 1–2 шт. по 100–200 м² на 100 га. Для привлечения животных проектируются: создание на малопривле-

кательных заболоченных участках с густым подлеском и подростом мест покоя; закладка солонцов, в зимнее время подкормка диких животных. Количество кормушек для птиц – 10–15 шт. на 100 га, для копытных – 1–2 шт. на 1000 га (табл. 6.9).

Таблица 6.9

Мероприятия по охране леса

Мероприятия	Объем	Примечание
1. Противопожарные: – аншлаги, шт. – минерализация полос, км		
2. По охране леса: – расселение муравейников, шт. – ограждение муравейников, шт. – развешивание скворечников, шт. – создание ремизных посадок, м ² – создание мест покоя, га – развешивание кормушек зимой, шт. – организация микрозаповедников, га		

Проведение проектных работ по благоустройству основывается на полевых изысканиях, выполненных во время глазомерно-измерительной таксации выделов и геодезической привязки объектов благоустройства.

В камеральных условиях рассчитывается плотность дорожно-тропиночной сети до и после проектирования. В зависимости от видов возможного отдыха и посещаемости лесных массивов на их территории могут находиться: дороги общего назначения с активным движением автотранспорта (учитываются имеющиеся на плане, условная ширина 12 м), зоновые проезды, связывающие дороги и основные пункты отдыха (проектируемая ширина 6 м), велосипедные дорожки (ширина 2 м), пешеходные дорожки с улучшенным покрытием (асфальт, плитка – 1–1,5 м), пешеходные тропы с грунтовым покрытием (1–1,5 м), аллеи (3–5 м).

Путем перемножения ширины имеющихся и запроектированных троп и дорог на их длину определяют площади отдельных объектов, просуммировав их, определяют площадь под дорожно-тропиночным покрытием. Отношение площади троп и дорог к общей площади исследуемых кварталов является показателем плотности дорожно-тропиночной сети (%).

Запроектированные объекты в соответствии с условными обозначениями наносят красным цветом на план, протяженность участков измеряют нитью. Показатели имеющейся и проектируемой дорожно-тропиночной сети сводят в табл. 6.10.

Таблица 6.10

Дорожно-тропиночная сеть

Характеристика дороги	Протяженность, км	Ширина, м	Покрытие	Вид движения
Существуют				
Автомобильная дорога общего пользования	1,5	12	асф.	авто
Лесохозяйственная дорога	3	3	грунт.	авто-VELO
Проектируются				
Прогулочные тропы	5,3	2	грунт.	пеший
Велодорожка	4,2	1,5	асф.	VELO
Прогулочные дороги	0,9	3	грунт.	пеший

Очередным этапом благоустройства объекта может служить его мелиорация. Помимо естественных озер, рек, ручьев, используемых посетителями в различных целях, могут создаваться и искусственные водные объекты.

При наличии в объекте заболоченных земель, карьеров, рек вносятся предложения по мелиоративным мероприятиям (табл. 6.11): осушение, облесение, создание водоемов, углубление русла рек, отсыпка пляжей и т. д. [5].

Таблица 6.11

Предложения по мелиорации

Квартал/выдел	Площадь, га	Характеристика участка	Проектное предложение
37/7	4,4	Осоково-сфагновое болото	Сплошная вырубка, создание озера 2,5 га с прибрежной полосой
34/15	3,5	Ручей	Создание запруды с укреплением береговой линии

Искусственные водоемы могут быть созданы путем перегораживания ручьев, выкопки у родников или по руслу ручьев, а также на заболоченных впадинах рельефа, не имеющих стока, и путем устройства искусственных емкостей. Однако нельзя осушать все болотистые территории без учета сохранения окружающей среды: некоторые болота возможно оставлять в качестве уголков покоя, зон с ограниченным посещением.

Завершающим этапом благоустройства лесопарков является устройство площадок, проектирование малых архитектурных форм, организация автостоянок и пунктов питания, оформление въездов и пляжей, установка туалетов, мусоросборников, указателей и т. д.

В табл. 6.12 указывается объем выполняемых работ и места проведения благоустройства.

Таблица 6.12

Малые архитектурные формы

Элементы благоустройства	Местоположение (квартал/выдел)	Количество, шт.
Оформление главного въезда		
Расстановка скамеек		
Организация автостоянок		
Оборудование кострищ		
Создание мусоросборников		
Подготовка мест палаточных лагерей		
Создание спортплощадок		
Создание детских площадок		
Оборудование уборных		
Установка беседок		

Завершающим этапом камеральных работ является составление картографических материалов на объект парколесоустроительного проектирования. На основании копий планшетов, выданных преподавателем, и табл. П20 составляются:

– распределение площади лесопарка по типам ландшафтов (указывается штриховкой) и преобладающим породам (выделяется цветом);

– план санитарно-эстетической оценки, где цветом указывается класс эстетической оценки, а штриховкой – санитарной, обозначаются символами видовые точки и живописные объекты;

– план лесонасаждений с указанием стадий дигрессии и проходимости выделов: цветом выделяется класс дигрессии, а проходимость – штриховкой (рис. 6.1);

– распределение площади объекта по функциональным зонам и ландшафтными участкам: зоны обозначаются цветом, ландшафтные участки ограничиваются красными границами и подписываются номерами в кружках;

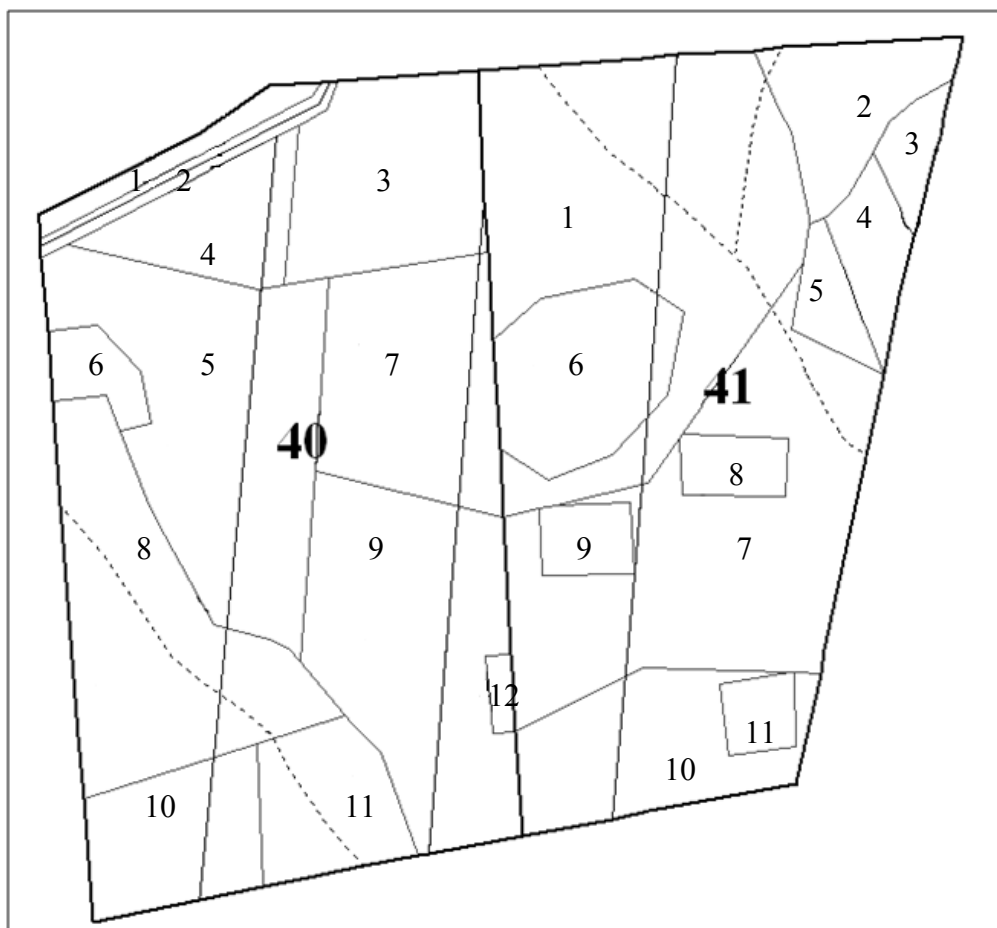


Рис. 6.1. План лесонасаждений кварталов 40 и 41
Негорельского учебно-опытного лесхоза

– план лесохозяйственных мероприятий, на котором в соответствии с табл. П21 должны быть отмечены проектируемые рубки, предложения по мелиорации, дорожно-тропиночная сеть, малые архитектурные формы, биотехнические мероприятия и т. д.

При составлении всего иллюстративного материала следует учитывать, что объемно-пространственное решение парка базируется на планах типов ландшафта и санитарно-эстетической оценки леса. В соответствии с ними проектируется дополнительная дорожно-тропиночная сеть, охватывающая наиболее эстетически ценные участки.

В курсовом проекте указываются возможные перспективы по дальнейшему благоустройству в местах с проведенной мелиорацией, на участках резервных зон (не сомкнувшиеся на данный момент и вновь созданные культуры) и ограниченного посещения (выделы с 4–5-й стадией дигрессии, закрытые для посещения в данном проекте).

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица П1

Шкала типов ландшафтов

Группы ландшафтов	Структурные типы ландшафтов	Полнота
1. Закрытые пространства	1а. ДревоСТОИ горизонтальной сомкнутости	0,6–1,0
	1б. ДревоСТОИ вертикальной сомкнутости	0,6–1,0
2. Полуоткрытые пространства	2а. Изреженные древоСТОИ с равномерным размещением деревьев по площади	0,3–0,5
	2б. Изреженные древоСТОИ с групповым размещением деревьев	0,3–0,5
	2в. Рединные древоСТОИ	0,1–0,2
3. Открытые пространства	3а. Участки с единичными деревьями и молодняки высотой до 1 м	–
	3б. Участки без древесной растительности	

Таблица П2

Классы санитарной оценки

Класс оценки	Характеристика санитарного состояния участка
1	Участки в хорошем санитарном состоянии, воздух особой чистоты, отсутствие шума
2	Участки без заметных загрязнений окружающей среды, воздух чистый, встречаются отдельные сухостойные деревья
3	Участки частично захламлинные мертвой древесиной и сухостоем, воздух чистый, шум отсутствует
4	Участки частично замусоренные, заметно загрязненный воздух или периодический шум
5	Участки замусоренные, места свалок мусора, наличие карьеров и ям, высокая захламлинность мертвой древесиной, сильно загрязненный воздух (в т. ч. неприятные запахи) и высокий уровень шума

Таблица П3

Оценка проходимости участка

Характер проходимости	Оценка	Балл
Передвижение удобно во всех направлениях	Хорошая	1
Передвижение ограничено по некоторым направлениям	Средняя	2
Передвижение затруднено во всех направлениях	Плохая	3

**Шкала стадий рекреационной дигрессии насаждений
(по В. И. Россомахину)**

Характер изменения лесной среды под воздействием рекреационного использования	Стадии дигрессии
Изменение лесной среды не наблюдается. Подрост, подлесок и напочвенный покров не нарушены и характерны для данного типа леса. Проективное покрытие мхом составляет 30–40%, травостой из лесных видов занимает 20–30%. Древостой совершенно здоров, с признаками хорошего роста и развития. Регулирование рекреационного использования не требуется	1
Изменение лесной среды незначительно. Проективное покрытие мхом уменьшается до 20%, а травостоем увеличивается до 50%. В травяном покрове появляются луговые травы (5–10%), не характерные для данного типа леса. В подросте и подлеске поврежденные и усыхающие экземпляры составляют 5–20%. В древостое больные деревья составляют не более 20% от их общего количества. Требуется незначительное регулирование рекреационного использования путем увеличения дорожно-тропиночной сети	2
Изменение лесной среды средней степени. Мхи встречаются только около стволов деревьев (5–10%). Проективное покрытие травостоем составляет 80–90%, из них 10–20% – луговые травы. Подрост и подлесок средней густоты, усыхающих и поврежденных экземпляров до 50%. В древостое больных и усыхающих деревьев от 20 до 50%. Требуется значительное регулирование рекреационной нагрузки различными лесопарковыми мероприятиями (устройством дорожно-тропиночной сети, защитных опушек и др.)	3
Изменение лесной среды в сильной степени. Мхи отсутствуют. Травяной покров составляет 40%, из них 20% – луговые травы. В древостое от 50 до 70% больных и усыхающих деревьев. Подрост и подлесок редкий, сильно поврежденный или отсутствует. Требуется строгий режим рекреационного использования	4
Лесная среда деградирована. Моховой покров отсутствует. Травяной покров составляет не более 10%, причем состоит в основном из злаков (80%). Подрост и подлесок отсутствуют. Древостой изрежен, больные и усыхающие деревья составляют 70% и более. Рекреационное использование запрещается, требуется восстановление лесной среды	5

Определение эстетической оценки лесных ландшафтов (по А. Г. Штейнбок)

Серии типов леса	Классы возраста насаждений											
	I-II		III		IV		I-II		III-IV		V	
	чис- тые	сме- шан- ные	чис- тые	сме- шан- ные	чис- тые	сме- шан- ные	чис- тые	сме- шан- ные	чис- тые	сме- шан- ные	чис- тые	сме- шан- ные
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Сосна						Береза					
Вересково-лишайниковая	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Мшистая	3	2	2	1	1	1	2	2	1	2	1	1
Зеленомошно-орляковая	3	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1
Кисличная	3	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1
Крапивно-снытевая	–	–	–	–	–	2	2	2	1	2	1	1
Черничная	3	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1
Долгомошная	4	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2
Багульниково-сфаговая	5	5	1	4	4	4	–	–	–	–	–	–
Папоротниково-таволговая	–	–	–	–	–	–	4	4	4	4	3	3
Болотно-папоротниково-осоковая	–	–	–	–	–	–	4	4	4	4	4	4
Пойменные типы леса	–	–	–	–	–	3	3	3	2	2	2	2
	Ель						Ольха черная и серая					
Мшистая	3	2	2	1	1	1	4	3	4	3	3	3
Зеленомошно-орляковая	3	2	2	1	2	4	4	4	3	3	3	3
Кисличная	3	2	3	2	3	2	4	4	3	2	3	2
Крапивно-снытевая	3	2	3	2	2	2	4	3	3	2	3	2
Черничная	3	2	3	2	2	4	4	4	4	3	4	3
Долгомошная	4	4	4	3	3	–	–	–	–	–	–	–
Папоротниково-таволговая	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Болотно-папоротниково-осоковая	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4
Приручейные типы леса	4	5	5	3	2	2	5	4	4	3	4	3
	Дуб, ясень, клен, липа						Осина					
Мшистая	–	–	–	–	–	–	4	3	3	3	2	2
Зеленомошно-орляковая	3	2	2	1	1	1	4	3	3	3	2	2
Кисличная	3	2	1	1	1	1	4	3	3	3	2	2
Крапивно-сныгевая	3	3	2	1	1	1	4	3	3	3	2	2
Черничная	3	2	2	2	1	1	4	3	3	3	2	2
Папоротниково-таволговая	4	4	3	3	2	2	4	4	3	3	3	3
Пойменные типы леса	3	2	1	1	1	1	4	4	3	3	2	2
Приручейные типы леса	3	3	2	1	1	1	3	4	2	2	1	1

Таблица П6

Классы эстетической оценки лесопарка (по Н. М. Тюльпанову) [12]

Класс оценки	Характеристика леса
I	Повышенное, хорошо дренированное местоположение I–II классов бонитета. Обозримость и проходимость хорошие; захламленности и сухостой нет; разнообразный живой напочвенный покров; привлекательные и доступные для отдыха и купания водоемы; тип ландшафта соответствует проектируемому
II	Слабодренированные влажные местоположения III–IV классов бонитета. Обозримость и проходимость пониженные; захламленность и сухостой до 5 м ³ /га; в насаждении требуется формирование другого типа ландшафта. На открытых пространствах травяной покров однообразный, поляны и лужайки – по увлажненным местам с кочковатой поверхностью; требуется планировка поверхности; берега водоемов низкие, но доступные; прилегающие пространства неудобны для отдыха
III	Пониженные заболоченные места IV–V ^a классов бонитета. Насаждения требуют осушения и коренной реконструкции. Открытые пространства заболочены или собственно болота, требующие осушения. Водоемы недоступны для посещения и отдыха

Таблица П7

Шкала оценки просматриваемости в зависимости от расстояния

Оценка	Расстояние, м	Балл	Класс проходимости
Хорошая	41 м и более	1	1
Средняя	21–40 м	2	2
Плохая	менее 20 м	3	3

Таблица П8

Единицы измерения таксационных показателей насаждений

Таксационные показатели	Глазомерная таксация	Перечислительная таксация
Средняя высота древостоя: а) до 5 м б) более 5 м	0,5 м 1,0 м	0,1 м
Средний диаметр древостоя: а) до 32 см б) более 32 см	2 см 4 см	0,1 см
Запас древостоя: а) до 50 м ³ /га б) свыше 50 м ³ /га в) сухостоя и захламленности	5 м ³ 10 м ³ 5 м ³	1 м ³ 1 м ³
Полнота древостоя	0,1 ед.	0,01 ед.
Сумма площадей сечения деревьев	0,5 м ²	0,1 м ²
Доля участия в составе древостоя	10%	1%
Возраст древостоя: а) в хвойных молодняках до 10 лет, лиственных до 5 лет и в культурах всех возрастов б) в насаждениях до 100 лет в) свыше 100 лет	1 год 5 лет 10 лет	1 год
Класс бонитета	I класс	I класс
Класс товарности	I класс	1% выхода деловой
Средняя высота подроста: а) до 0,5 м б) более 0,5 м	0,1 м 0,5 м	0,1 м 0,1 м
Средний возраст подроста	5 лет	1 год
Количество подроста на 1 га	0,5 тыс. шт.	0,1 тыс. шт.

Таблица П9

**Стандартная таблица сумм площадей сечений и запасов
нормальных насаждений при полноте 1,0**

Вы- сота	Сосна, лиственница		Ель, пихта, кедр		Береза		Осина, ольха	
	площадь сечения, м ²	запас, м ³	площадь сечения, м ²	запас, м ³	площадь сечения, м ²	запас, м ³	площадь сечения, м ²	запас, м ³
10	27,1	141	22,0	119	16,1	83	19,3	99
11	28,0	157	23,3	136	17,1	94	20,4	113
12	29,0	173	24,5	153	18,0	106	21,5	128
13	29,9	190	25,5	171	19,1	120	22,6	143
14	30,6	206	26,7	189	20,0	134	23,7	160
15	31,5	223	27,8	209	21,0	148	24,8	176
16	32,2	240	28,9	229	22,0	163	25,8	193
17	32,7	258	30,0	250	22,9	178	27,0	213
18	33,3	275	31,0	272	23,9	195	28,0	233
19	33,8	294	32,0	294	24,9	212	29,1	254
20	34,3	312	33,0	317	25,7	228	30,3	277
21	34,7	330	34,0	341	26,6	248	31,4	300
22	35,1	348	34,9	364	27,5	267	32,4	325
23	35,6	366	35,9	390	28,3	286	33,5	348
24	36,0	384	36,8	415	29,2	305	34,7	372
25	36,4	402	37,8	442	30,0	325	35,7	398
26	36,7	420	38,7	468	30,8	345	36,9	424
27	37,0	438	39,6	497	31,6	367	37,9	450
28	37,3	455	40,5	525	32,3	390	38,9	475
29	37,6	474	41,3	553	33,0	413	39,9	500
30	37,8	491	42,9	582	33,8	435	40,7	526
31	38,0	509	43,1	613	34,6	458	41,6	553
32	38,2	527	44,0	644	35,2	484	42,3	580
33	38,4	545	44,9	676	36,0	508	43,3	607
34	38,6	564	45,8	709	36,8	534	44,1	635
35	38,8	581	46,6	741	37,5	561	44,9	662

Таблица П10

Нормативы доли плотности дорожно-тропиночной сети

Функциональная зона	Интенсивность посещения, чел/(га·год)	Площадь под улучшенными дорогами, %
Лесопарков	6001	3,1
Интенсивной посещаемости	2101–6000	2,1–3
Умеренной посещаемости	421–2100	1,1–2
Низкой посещаемости	420	1

Таблица П11

Видовые высоты древостоев основных лесобразующих пород Беларуси

Высо- та, м	Видовые высоты					
	Сосна	Ель	Дуб	Береза	Осина	Ольха
5	3,22	3,26	3,10	3,04	3,08	3,09
6	3,63	3,69	3,52	3,44	3,50	3,52
7	4,05	4,12	3,93	3,84	3,97	3,96
8	4,46	4,54	4,34	4,23	4,33	4,38
9	4,88	4,98	4,76	4,63	4,74	4,82
10	5,29	5,41	5,17	5,02	5,16	5,25
11	5,71	5,84	5,59	5,41	5,58	5,68
12	6,12	6,26	6,00	5,81	5,99	6,11
13	6,54	6,69	6,41	6,20	6,41	6,54
14	6,94	7,13	6,83	6,69	6,82	6,97
15	7,36	7,56	7,24	6,99	7,23	7,39
16	7,78	7,98	7,65	7,39	7,65	7,84
17	8,19	8,41	8,07	7,69	8,06	8,26
18	8,60	8,84	8,48	8,17	8,48	8,69
19	9,02	9,27	8,89	8,57	8,89	9,12
20	9,44	9,70	9,30	8,96	9,32	9,56
21	9,85	10,12	9,72	9,37	9,72	10,00
22	10,27	10,56	10,14	9,75	10,14	10,43
23	10,67	10,99	10,56	10,14	10,56	10,86
24	11,09	11,42	10,97	10,54	10,97	11,28
25	11,50	11,65	11,37	10,92	11,40	11,70
26	11,93	12,27	11,80	11,31	11,80	12,14
27	12,34	12,72	12,20	11,72	12,03	12,53
28	12,74	13,13	12,63	12,12	12,23	12,99
29	13,17	13,57	13,02	12,50	13,06	13,43
30	13,59	11,01	13,14	12,90	13,47	13,63
31	14,01	14,41	13,66	13,30	13,89	14,29
32	14,40	14,85	14,27	13,70	14,30	14,72
33	14,82	15,28	14,68	14,09	14,72	15,15

Таблица П12

Транспортная доступность рекреационной территории

Класс	Наличие дорог и троп
1	Хорошие дороги и тропы, позволяющие посетить любую часть территории (более 70% выделов)
2	Дороги и тропы хорошего состояния, пересекающие от 51% до 70% выделов

Класс	Наличие дорог и троп
3	Надежные дороги и тропы, позволяющие посетить от 31% до 50 % выделов. Требуют ремонта и улучшения
4	Территория на 70% труднодоступна или недоступна из-за отсутствия дорог и троп

Таблица П13

Гигротопы, шифры типов и серий типов леса

Гигротоп	Шифр типа леса	Название серии типа леса	Шифр серии
1	лш	Лишайниковая	лш
2	вер	Вересковая	вер-бр
2	бр	Брусничная	вер-бр
2	мш	Мшистая	мш
2	ор	Орляковая	ор-зм
2	зм	Зеленомошная	ор-зм
2(3)	зл	Злаковая	ор-зм
2	кис	Кисличная	кис
2(3)	пр. пм	Приручейно-пойменная	пм
2	зл. пм	Злаково-пойменная	пм
3	чер	Черничная	чер
3	сн	Снытевая	кр-сн
3	я. пм	Ясенево-пойменная	пм
3	ш. пм	Широкотравно-пойменная	пм
3	пм	Пойменная	пм
4	ол. пм	Ольхово-пойменная	пм
4	луг	Луговиковая	пм
4	кр	Крапивная	кр-сн
4	дм	Долгомошная	дм
4	тав	Таволговая	тав
4	пап	Папоротниковая	пап
4(5)	кас	Касатиковая	пап
4(5)	пр. тр	Приручейно-травяная	пр-тр
5	баг	Багульниковая	баг
5	ос	Осоковая	ос
5	бол. р	Болотно-разнотравная	ос
5	ос. тр	Осоково-травяная	ос
5	бол. пап	Болотно-папоротниковая	ос
5	ос. сф	Осоково-сфагновая	сф
5	сф	Сфагновая	сф

Таблица П14

Высоты древостоев в возрасте спелости по классам бонитета [5], м

Бонитет	Порода					
	Сосна	Ель	Дуб	Береза	Осина	Ольха черная
Г ^б	–	–	–	–	29,5	–
Г ^а	36,7	35,9	–	29,3	27,5	27,7
I	32,3	32,3	32,3	27,5	25,2	25,2
II	28,6	28,7	29,2	23,9	22,3	22,2
III	25,1	24,4	25,6	19,0	–	18,8
IV	20,9	20,1	–	15,3	–	–
V	17,6	15,2	–	–	–	–

Таблица П15

Шкала оценки рекреационных достоинств

Класс рекреационной оценки	Доминирующие оценки			Транспортная доступность	Сумма оценок
	эстетическая	санитарная	дигрессия		
1	1–2	1–2	1–2	1–2	4–7
2	1–3	1–2	1–3	1–2	8–10
3	2–3	1–3	2–3	2–3	11–14
4	3–4	3–4	3–4	2–3	15–17
5	4–5	4–5	4–5	3–4	18–19

Таблица П16

Классы рекреационной оценки

Классы	Характеристики
1	Участки, оптимальные для рекреации
2	Хорошие условия для рекреации, но слишком широкая представленность молодняков либо увлажненных почв черничной серии типов леса, хорошее санитарное состояние среды и транспортной связи
3	Наличие монотонных древостоев, переувлажненных территорий, шумов, замусоренности, транспортная доступность ограничена
4	Доминируют переувлажненные (полугидроморфные) почвы или молодняки, наблюдается сильная замусоренность территории, ограниченная транспортная доступность
5	Болота, участки распадающихся древостоев, отсутствие дорог

Таблица П17

Пределно допустимые рекреационные нагрузки

Влажность местообитания	Преобладающая порода	Площадь под улучшенными дорогами и тропами			
		до 1,5	1,6–4	4,1–8	8,1–12
		Нагрузка, тыс. чел.-ч/(га·год)/ чел.-ч/(га·день)			
Лесные ландшафты					
Свежие и влажные	С, Б, Ос, Л	5/13,7	7/19,2	8/22,0	9/24,7
	Д, Кл, Яс	6/16,4	8/22,0	9/24,9	10/27,4
	Б, Ольч, прочие	2/5,5	3/8,2	4/11,0	5/13,7
Сухие, сырые и мокрые	С, Б, Ос	3/8,2	4/11,0	4/11,0	5/13,7
	Е, Ольч	1/2,7	2/5,5	3/8,2	3/8,2
Открытые ландшафты					
Мокрые, сырые, влажные	Луга пойменные и низинные	10 / 27,4			
Свежие, сухие	Луга суходольные	5 / 13,7			

Таблица П18

**Пригодность биогеоценозов для рекреации и лесотерапии
(по Л. Н. Рожкову)**

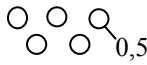
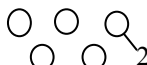




Биогеоценозы	Виды рекреации				Виды лесотерапии		
	прогулки, пикники	сбор грибов, ягод	лыжные прогулки	охота	легочнотуберкулезные	сердечнососудистые	общие
Сосняки на сухих, свежих и влажных почвах	+	+	+	/	+	-	+
Сосняки на сырых и мокрых почвах	-	+	/	+	-	-	-
Сосняки на мокрых почвах (кроме баг.)	-	-	/	+	-	-	-
Березняки на сухих, свежих и влажных почвах	+	+	+	+	/	+	+
Березняки на сырых и мокрых почвах	-	-	+	+	-	-	-
Черно- и сероольшаники	-	-	-	+	-	-	-
Ельники на свежих и влажных почвах	-	+	/	+	-	-	/
Ельники на сырых и мокрых почвах	-	-	-	+	-	-	-
Дубравы на свежих и влажных почвах	-	+	+	+	/	+	+
Дубравы на сырых почвах	/	/	+	+	-	/	/
Осинники на свежих и влажных почвах	/	+	/	+	-	-	/
Осинники на сырых и мокрых почвах	-	-	-	+	-	-	-

Примечание. Где «+» – пригодные, «/» – малопригодные, «-» – не пригодные для рекреации и лесотерапии.

Стационарная пробная площадь №
Лесхоз Негорельский, Лесничество Центральное, квартал _____, выдел _____

№ де- рева	Коорди- наты де- рева		По- ро- да	Воз- раст, лет	Диаметр ствола на высоте гру- ди, см		Высо- та де- рева, м	Крона дерева			Класс по Краф- ту	Категория дерева (деловое, дровяное, св. сухо- стой, ст. сухостой)	Эсте- тика	Жизне- устойчи- вость	Общая харак- тери- стика	Меро- при- ятия
	Х	У			С-Ю	З-В		Диаметр, м		про- тяжен- ность, %						
								С-Ю	З-В							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	70,7	0,35	Б	65	32,5	30,5	20,0	6,75	5,70	25	2	дел.	2	2		
2	69,9	2,50	Б	60	23,0	23,5	21,5	3,00	2,90	20	2	дел.	2	2		
3	64,1	4,20	С	65	24,5	27,0	21,5	3,50	3,80	20	2	дел.	2	2		
4	62,1	2,50	Б	60	28,0	31,0	19,0	8,10	15,60	30	2	дел.	2	2		
5	59,6	0,70	С	65	25,6	27,2	20,0	8,30	7,90	15	2	дел.	2	2		
6	59,4	3,30	Б	60	41,9	41,9	22,0	11,70	11,70	30	2	дел.	1	2		
7	49,6	2,01	С	67	32,3	30,2	23,0	7,49	8,11	15	2	дел.	1	2	флаго- образ- ная крона	
8	48,2	4,50	Е	65	48,5	50,5	28,0	10,55	10,55	75	2	дел.	2	2	смоля- ной рак	

Условные обозначения к приложениям

Класс дигрессии	Эстетическая оценки	Функциональная зона	Порода	Цвет	Класс проходимости	Санитарная оценка	Тип ландшафта	Символ
1	1	Мемориальная	–	Без окраски	1	1	3б	Без окраски
2	2	Учреждений отдыха, лечения	–	Желтый	–	–	3а	
3	3	Туризма и пеших прогулок	–	Оранжевый				
4	4	Интенсивной рекреации	Сосна	Красный	–	–	2в	
5	5	Массового отдыха	Дуб	Коричневый				
–	–	Резервная	Осина	Зеленый	–	2	2б	
–	–	Резерватов	–	Синий				
–	–	Нерекреационная	Ольха	Серый	–	3	2а	
			Береза	Голубой				
			Ель	Фиолетовый				
					2	4	1б	
					3	5	1а	

Условные обозначения к планам 1–6 [11]

Объект	Символ	Объект	Символ	Объект	Символ
Пункт питания		Скамья		Спортплощадка	
Искусственный источник		Ремизы		Детская площадка	
Парковка		Пешеходные дороги		Живописный объект	
Киоск	К	Тропы		Видовая точка	
Указатель		Велотрассы		Место покая	Темно-зеленый
Мусоросборник		Шумозащитная полоса		Кормушки для животных	
Оформление въезда		Живая изгородь лиственных		Обрезка сучьев	
Кострище		Живая изгородь хвойных		Формирование опушек	
Пляж	желтый	Скульптура		Уход за подлеском	
Стационарная постройка		Место для палаток		Ландшафтные культуры	
Уборная	У	Минерализованная полоса		Лесопарковые культуры	
Аншлаг		Вышка		Водоемы	Голубой
Шлагбаум		Пункт отдыха		Контора	

ЛИТЕРАТУРА

1. Атрошчанка, А. А. Лесаўпарадкаванне / А. А. Атрошчанка, В. Я. Ермакоў, М. П. Дзямід. – Мінск: БДТУ, 2002. – 498 с.
2. Лесная таксация: метод. указания к проведению учеб. практики для студ. спец. 31.12 / сост.: О. А. Атрощенко, Д. В. Михнюк, Н. П. Демид. – Минск: БГТУ, 1992. – 60 с.
3. Гальперин, М. М. Ландшафтная таксация лесопарковых насаждений / М. М. Гальперин. – Свердловск: ГПТУ, 1971. – 88 с.
4. Инструкция по проведению лесоустройства государственного лесного фонда. – Введ. 01.04.2002. – Минск: Белгослес, 2002. – 64 с.
5. Ландшафтная таксация и формирование насаждений пригородных зон / В. С. Моисеев [и др.]. – Л.: Стройиздат, 1977. – 224 с.
6. Мирошников, В. С. Методические указания к проведению учебной практики по лесной таксации / В. С. Мирошников, Д. В. Михнюк. – Минск: БГТУ, 1975. – 76 с.
7. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки: ОСТ 56-69-83. – Введ. 01.06.83. – М.: Изд-во стандартов, 1983. – 56 с.
8. Правила рубок леса в Республике Беларусь: ТКП 143-2008 (02080). – Введ. 01.01.2008. – Минск, 2008. – 104 с.
9. Рожков, Л. Н. Основы теории и практики рекреационного лесоводства / Л. Н. Рожков. – Минск: БГТУ, 2001. – 291 с.
10. Севко, О. А. Ландшафтная таксация с основами парколесоустройства: учеб.-метод. пособие по курсовому проектированию для студентов специальности 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство» / О. А. Севко. – Минск: БГТУ, 2009. – 77 с.
11. Севко, О. А. Ландшафтная таксация с основами парколесоустройства: курс лекций по одноименной дисциплине для студентов специальности 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство» / О. А. Севко. – Минск: БГТУ, 2009. – 175 с.
12. Справочник таксатора / В. С. Мирошников [и др.]; под общ. ред. В. С. Мирошникова. – Минск: Ураджай, 1980. – 360 с.
13. Справочно-нормативные лесотаксационные таблицы / сост.: И. В. Толкач, О. А. Севко. – Минск: БГТУ, 2005. – 36 с.
14. Строительство и реконструкция лесопарковых зон: на примере Ленинграда / В. С. Моисеев [и др.]. – Л.: Стройиздат, 1990. – 288 с.
15. Технические указания по устройству лесов рекреационного назначения Республики Беларусь: утв. М-вом лесного хозяйства Респ. Беларусь 22.01.1993 г. – Минск, 1993. – 136 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ВВОДНАЯ ЭКСКУРСИЯ И КОЛЛЕКТИВНАЯ ТАКСАЦИЯ	4
1.1. Подготовительные работы.....	4
1.2. Вводная экскурсия и коллективная лесотаксационная тренировка.....	5
2. ТАКСАЦИЯ НАСАЖДЕНИЙ НА ВРЕМЕННОЙ ПРОБНОЙ ПЛОЩАДИ.....	7
2.1. Закладка пробных площадей.....	7
2.2. Таксация древостоев на пробных площадях.....	11
2.3. Обработка материалов перечислительной таксации.....	14
3. ОТВОД И ТАКСАЦИЯ ЛЕСОСЕК ПРИ РУБКАХ ФОРМИРОВАНИЯ ЛАНДШАФТА.....	17
3.1. Отвод и оформление лесосек.....	17
3.2. Таксация лесосек.....	18
3.3. Материально-денежная оценка лесосек.....	19
4. ТАКСАЦИЯ НАСАЖДЕНИЙ НА ПОСТОЯННЫХ ПРОБНЫХ ПЛОЩАДЯХ.....	20
4.1. Закладка постоянных пробных площадей.....	20
4.2. Таксация древостоев на постоянных пробных площадях....	22
4.3. Обработка материалов перечислительной таксации.....	23
5. ГЛАЗОМЕРНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТАКСАЦИЯ ЛЕСНОГО ФОНДА И ПАРКОЛЕСОУСТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ.....	26
5.1. Глазомерно-измерительная таксация лесного фонда.....	26
5.2. Проектирование лесохозяйственных мероприятий.....	31
5.3. Геодезическая привязка проектируемых объектов благоустройства.....	35
5.4. Обработка материалов глазомерно-измерительной таксации	39
6. КАМЕРАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	42
6.1. Ландшафтно-планировочная организация территории.....	42
6.2. Рекреационное устройство объекта проектирования.....	45
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	54
ЛИТЕРАТУРА.....	67

ЛАНДШАФТНАЯ ТАКСАЦИЯ

Составитель **Севко** Оксана Александровна

Редактор *О. А. Готовчик*
Корректор *О. А. Готовчик*
Компьютерная верстка *О. А. Готовчик*

Учреждение образования
«Белорусский государственный технологический университет».
220006. Минск, Свердлова, 13а.
ЛИ № 02330/0549423 от 08.04.2009.