

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

А. С. Александрова, Д. Б. Жесткова

Сборник упражнений по дендрометрии

Учебно-методическое пособие

для проведения практических занятий по дисциплине Дендрометрия
для обучающихся по направлению подготовки
35.03.10 Ландшафтная архитектура

Нижний Новгород
2025

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

А. С. Александрова, Д. Б. Жесткова

Сборник упражнений по дендрометрии

Учебно-методическое пособие
для проведения практических занятий по дисциплине Дендрометрия
для обучающихся по направлению подготовки
35.03.10 Ландшафтная архитектура

Нижний Новгород
ННГАСУ
2025

УДК 630*5

Александрова, А. С. Сборник упражнений по дендрометрии : учебно-методическое пособие / А. С. Александрова, Д. Б. Жесткова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2025. – 97 с. – 1 электрон. опт. диск (CD-RW). – Текст : электронный.

В учебно-методическом пособии представлены цели и задачи камеральной (проектной) обработки полевых данных по методу инвентаризации древесно-кустарниковой растительности с элементами ландшафтной таксации. Приведена информация по общим вопросам обследования состояния древесно-кустарниковой растительности, даны рекомендации по выполнению упражнений по камеральной (проектной) обработке полевых данных обследования зеленых насаждений. Приведены справочные данные.

Предназначено для студентов по направлению подготовки 35.03.10 Ландшафтная архитектура. Может использоваться при изучении дисциплины «Дендрометрия», для прохождения учебной технологической практики по разделу Дендрометрия, производственной практики – научно-исследовательской работы, а также преддипломной практики и профессиональной деятельности.

Содержание

Введение	4
1. Основные термины и определения	7
2. Нормативные документы	20
3. Расчетно-графические работы по материалам обследования состояния зеленых насаждений по методу инвентаризации ...	21
3.1. Составление перечетной ведомости	22
3.2. Определение объема стволов деревьев.....	28
3.3. Определение веса древесины по объему стволов	33
3.4. Составление технического задания на вырубку и вывоз древесины	36
3.5. Составление ведомости на рубку деревьев по состоянию	39
3.6. Составление формулы породного состава древесной группы ...	41
3.6.1. Составление формулы породного состава древесной группы без учета высоты деревьев	42
3.6.2. Составление формулы породного состава древесной группы с учетом высоты (ярусности)	47
3.6.3. Составление формулы породного состава древесной группы с определением средних таксационных показателей (диаметра, высоты, возраста)	54
4. Объемно-пространственная или ландшафтно-архитектурная организация территории объекта исследования	55
4.1. Составление схемы размещения ландшафтных участков	58
4.2. Объемно-пространственная организация типов ландшафтов и соразмерность их соотношений	60
4.2.1. Распределение площади типов ландшафтов по категориям земель	63
5. Определение видовой принадлежности преобладающих пород	65
6. Тренировочные работы по предпроектному обследованию насаждений и древесно-кустарниковой растительности	66
Литература.....	67
Приложения.....	70

Введение

Выполнение теоретических упражнений для проведения камеральной (проектной) обработки полевых данных по обследованию состояния древесно-кустарниковой растительности (инвентаризация) и насаждений (ландшафтная таксация) является одним из важных этапов выполнения предпроектных изыскательских работ. В ходе разработки проектной документации по сохранению, восстановлению и созданию различных типов ландшафтов требуется проведение ландшафтного анализа территории по таксационным и ландшафтным показателям, а также производство расчетов по объемам ландшафтной вырубki древесины, вывозке древесины, сучьев и пней на объектах ландшафтной архитектуры. Это основная составляющая проектов архитектурно-ландшафтной организации объектов рекреационного назначения с использованием материалов натурных обследований территорий объектов ландшафтной архитектуры.

Камеральная (проектная) обработка данных инвентаризации состояния древесно-кустарниковой растительности позволяет получить следующие результаты, необходимые для детальной разработки проектной документации в границах композиционного центра или объекта в целом:

- ассортимент существующей древесно-кустарниковой растительности;
- возрастную характеристику существующей древесно-кустарниковой растительности;
- эстетическую оценку;
- класс жизнеустойчивости;
- санитарно-патологическую оценку;
- комплекс лечебно-оздоровительных мероприятий с составлением ведомости вырубки деревьев (кустарников) по состоянию (санитарному,

декоративности и в целях ухода) и определением объемов вырубаемой древесины, сучьев и ветвей, пней (при необходимости);

- составить техническое задание на рубку деревьев (кустарников) по состоянию;

- частично ориентировочную структуру насаждений (породный состав, преобладающую породу, ярусность; средний возраст, среднюю высоту, средний диаметр по элементам), при необходимости;

- подбор соответствующего проектируемого ассортимента древесно-кустарниковой растительности в целях сохранения, создания, восстановления и формирования пейзажных картин различных типов ландшафтов, опушек полей, берегов водоемов и пр.

Инвентаризация зеленых насаждений [4] проводится в целях использования данных учета для составления статистической отчетности, развития зеленого хозяйства, планирования нового строительства, восстановления, реконструкции и эксплуатации объектов ландшафтной архитектуры в городах и поселках, установления ответственного лица за их сохранность и состояние, а также удовлетворения иных потребностей соответствующих организаций.

Инвентаризация выполняется на всех объектах ландшафтной архитектуры общественного пользования (парки, сады, улицы и проезды, скверы, бульвары и др.) в пределах городской (поселковой) черты.

Обследование состояния древесно-кустарниковой растительности методом инвентаризации выполняется на основании «Методики инвентаризации городских зеленых насаждений», разработанной академией коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова (1997 г., Москва) и «Правил проведения инвентаризации зеленых насаждений и паспортизации озелененных территорий», составленных АО «ПРИМА-М» ГУП академии коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова (1998г.).

Ландшафтная таксация [26] проводится с целью оценки ландшафтно-архитектурных свойств территории, отводимой под лесопарк и другие объекты рекреационного назначения (городские и пригородные парки, национальные парки, городские леса, объекты садово-паркового наследия, зоны санаторной охраны курортов, зеленые зоны и др). Ландшафтная таксация представляет собой определение (измерение) таксационных показателей насаждений, описание биологических, ландшафтно-архитектурных, санитарно-гигиенических свойств рекреационных лесов и проводится на лесотипологической основе в соответствии с "Инструкцией по проведению лесоустройства в лесном фонде России" (1995) и «Временных технических указаний по устройству лесов рекреационного назначения» [6], разрабатываемых в дополнение к лесоустроительной инструкции ФГУП «РОСЛЕСИНФОРГПРОЕКТ».

При выполнении предпроектных исследовательских работ по натурному обследованию территории методом инвентаризации и ландшафтной таксации необходимо:

- знать таксационные и ландшафтные показатели, критерии их определения и оценки, породный состав древесно-кустарниковой растительности, таксационные приборы, методы статистической обработки параметров, характеризующих состояние деревьев и кустарников на территории объектов ландшафтной архитектуры;

- уметь выполнять измерения, описание и привязку на местности элементов внутренней ситуации территорий объектов ландшафтной архитектуры; выполнять анализ результатов по санитарно-гигиенической и эстетической оценке их состояния с учетом взаимного влияния друг на друга и воздействия на различные показатели ландшафта;

- владеть способами и методами учета насаждений, оценки их состояния, выявления изменений в составе и структуре насаждений, правилами подбора комплексов мероприятий для создания экологически устойчивых

и долговечных сообществ, опираясь на знания почвенно-климатических особенностей ландшафта и его техногенной нагрузки.

В настоящем пособии даны методические указания по использованию результатов инвентаризации деревьев и кустарников для определения объемов стволов и веса древесины по методу сплошного перечета деревьев, определению ориентировочно породного состава, ярусности (формы или структуры), средних высоты (м), диаметра (см) и возраста (лет) элементов древостоя (куртины, большой или средние по площади группы), а также по проведению обследования крупных объектов ландшафтной архитектуры (площадью более 10 га) методом таксационной характеристики насаждений и ландшафтного описания территорий по ландшафтным участкам.

1. Основные термины и определения

В России согласно ГОСТ 28329-89 «Озеленение городов. Термины и определения» [3], озеленённые территории подразделяются на три категории: общего пользования, ограниченного пользования и специального назначения.

Озеленённые территории общего пользования — парки культуры и отдыха, детские, спортивные парки, парки тихого отдыха, сады жилых районов, скверы, бульвары, озелененные участки при общегородских торговых и административных центрах, лесопарки и т.д. Насаждения на них являются насаждениями общего пользования. Они доступны всем жителям города и приезжим.

Озеленённые территории ограниченного пользования - насаждения на жилых территориях, на территориях детских и учебных заведений, спортивных и культурно-просветительных учреждений, учреждений здравоохранения, при дворцах культуры, научно-исследовательских учрежде-

ниях. Насаждениями ограниченного пользования пользуются сотрудники предприятий и учреждений, учащиеся и студенты, посетители лечебно-профилактических учреждений и т. д.

Озеленённые территории специального назначения — насаждения вдоль улиц, магистралей и на площадях, насаждения санитарно-защитных зон, насаждения ветрозащитного, водо- и почвоохранного значения, противопожарные насаждения, насаждения мелиоративного назначения, питомники, цветочно-оранжерейные хозяйства. Озеленённые территории специального назначения используют для сокращения неблагоприятного воздействия промышленности и транспорта на окружающую среду.

Наряду с традиционными терминами, используемыми в ландшафтной архитектуре и в озеленении городов и населенных мест, в терминологию вошли термины смежных научных дисциплин лесного хозяйства, неадаптированный перевод иностранных определений и профессиональная лексика лесной отрасли [24].

Абсолютный (биологический) возраст растения — время с момента прорастания семени до момента наблюдения.

Ассортимент пород — набор видов древесных и кустарниковых пород, необходимый для создания определенного вида лесных (искусственных) насаждений, исходя из их назначения и почвенно-климатических условий.

Биологическая устойчивость насаждения (древостоя, дерева) — способность лесного (искусственного) насаждения (древостоя, дерева) сохранять жизнеспособность и структуру при неблагоприятных антропогенных и природных факторах.

Бурав возрастной — инструмент для взятия из ствола цилиндрического образца древесины (керна) диаметром 4...6 мм для определения возраста по годичным кольцам.

Бурелом –

1) слом стволов деревьев, являющийся следствием действия шквалистых или ураганных ветров. Чаще всего ему подвержены деревья, пораженные гнилью;

2) последствия шквалистых или ураганных ветров, вызывающих слом стволов деревьев.

Валежник – стволы отмерших деревьев или их части (ветви, сучья), лежащие на земле, а также скопление ветровальных и буреломных деревьев.

Вершина дерева – наивысшая точка дерева.

Ветви - отходящие от ствола или сучьев слабодревесневшие или недревесневшие боковые побеги дерева.

Ветровал –

1) вывал деревьев с отрывом от почвы части или всей корневой системы, являющейся следствием шквалистых или ураганных ветров. Ему способствуют поверхностное строение корневых систем и их неглубокое залегание на маломощных или каменистых почвах или их поражение гнилью;

2) последствие действия шквалистых или ураганных ветров, вызывающих вывал деревьев с отрывом от почвы всей корневой системы или ее части.

Ветровальное дерево – поваленное ветром дерево с корнями, древесины которого еще не утратила товарных качеств.

Возраст дерева – число лет, прошедших с момента начала жизненного цикла дерева, определяемого по числу годичных колец на поперечном срезе ствола (пне) или на керне, взятом возрастным буравом.

Возраст древостоя – число лет, прошедших с момента появления древесных растений, образовавших данный древостой;

- **преобладающий** – возраст преобладающего (по запасу) возрастного поколения древостоя;

- **средний** – возраст, средневзвешенный по запасу (сумме площадей поперечного сечения) различных возрастных групп деревьев, образующих данный древостой.

Возрастной этап древостоя – период роста и развития древостоя, в течение которого он характеризуется определенными относительно стабильными свойствами и признаками, имеющими существенное хозяйственное значение.

Высота дерева – расстояние от шейки корня стоящего дерева до вершины.

Высота древостоя верхняя – средняя высота самых высоких (как правило, наиболее толстомерных) деревьев. Определяется как среднее арифметическое значение высот 100 самых толстых деревьев на 1 га.

Высота древостоя средняя – средняя высота совокупности деревьев, относящихся к основному ярусу. При глазомерно-измерительном методе таксации среднюю высоту определяют, как среднее арифметическое значение высот не менее трех деревьев, близких по таксационным параметрам к среднему дереву. При перечислительном методе таксации среднюю высоту древостоя определяют по графику зависимости высот деревьев от их диаметров, при этом значению среднего диаметра соответствует значение средней высоты.

Высота ствола от начала кроны – расстояние от шейки корня до первого живого сучка на стволе дерева (в метрах).

Высота ствола на уровне груди – условно принятая величина, измеряемая от шейки корня дерева на высоте 1,3 м, для определения диаметра ствола при перечете деревьев и иных видах лесочетных работ.

Высота пня – расстояние от шейки корня до спила дерева.

Высота яруса древостоя средняя – в таксационных описаниях – средняя высота деревьев преобладающей породы в ярусе; в проектных расчетах иногда используется как средневзвешенная (через запас) элементов леса, составляющих ярус.

Высотомер – прибор для измерения высот стоящих деревьев.

Густота древостоя – плотность стояния деревьев в древостое, характеризующаяся числом деревьев на единице площади (1га) с учетом толщины стволов.

Декоративные растения – культурные и дикорастущие растения, предназначенные для повышения эстетических свойств ландшафтов.

Дерево – многолетнее растение, имеющее главный ствол, несущий крону;

- **«волк»** - наиболее крупное дерево большого размера с сильно развитой кроной, более старшего возраста, чем основной древостой, угнетающее другие деревья;

- **деловое** – дерево, из ствола которого может быть получен хотя бы один деловой сортимент длиной не менее 6,5м;

- **дровяное** – дерево, у которого длина части ствола, пригодная для получения деловых сортиментов, менее 2 м. К дровяным относят также деревья с пороками древесины;

- **минусовое** – низкокачественное дерево верхнего яруса с различными пороками и дефектами (кривоствольность, вильчатость, фаутность и т.д.), а также дерево, отставшее в росте и имеющее высоту и диаметр в одновозрастном насаждении менее 80% от средних значений;

- **модельное** – дерево, выбираемое в качестве типичного образца, характеризующего все остальные деревья лесного насаждения (древостоя) или его части;

- **ослабленное** – дерево с хвоей и листвой светлее чем обычно, слабо ажурной кроной, приростом, уменьшенным не более чем наполовину по

сравнению с нормальным, долей усохших ветвей менее 25%. Возможны признаки местного повреждения ствола, корневых лап и ветвей; у лиственных деревьев – появление водяных побегов на стволе и ветвях;

- *плодовое* – дерево, имеющее съедобные плоды;

- *полуделовое* – дерево, из ствола которого могут быть получены деловые сортименты длиной от 2 до 6 м;

- *плюсовое* – дерево, значительно превосходящее по одному или комплексу хозяйственно-ценных признаков и свойств окружающие деревья одного с ним возраста и фенологической формы, растущие в тех же условиях. Дерево хорошего развития и плодоношения, без повреждений, с нормально развитой кроной, полнодревесным, прямым стволом. Диаметр ствола дерева на высоте 1,3 м должен превышать средний диаметр древостоя на 20-30%, а его высота – на 10% среднюю высоту древостоя. Используется для сбора высококачественных семян;

- *порошковое* – дерево вегетативного происхождения;

- *семенное* – дерево, выросшее или выращенное из семени;

- **сильно ослабленное** – дерево со светло-зеленой или сероватой матовой хвоей и с листвой мельче или светлей чем обычно, ажурной кроной, приростом, уменьшенным более чем наполовину по сравнению с нормальным, долей усохших ветвей – от 25 до 50%. Возможно появление признаков повреждения ствола, корневых лап, ветвей, кроны, попытки заселения или удавшееся местное поселение стволовых вредителей на стволе и ветвях; у лиственных деревьев – сокоотечение и развитие водяных побегов на стволах и ветвях;

- **с низким основанием кроны** – дерево, у которого протяженность кроны составляет более $\frac{2}{3}$ высоты ствола;

- **среднее** – дерево, имеющее средние таксационные показатели древостоя (средний диаметр, среднюю высоту, среднее видовое число);

- **суховершинное** – дерево с усохшей вершиной под влиянием болезней, вредителей, засухи, промышленного загрязнения или других неблагоприятных факторов среды;

- **сухостойное (усохшее)** – дерево, полностью утратившее жизненные функции. См. сухостой;

- **угнетенное** – дерево, отставшее в росте в результате отрицательного воздействия на него соседних хорошо развитых деревьев;

- **усыхающее** – дерево с серой, желтоватой или желто-зеленой хвоей, листва мельче или светлее чем обычно, часто преждевременно опадает. Его крона изрежена, прирост текущего года еще заметен или отсутствует, доля усохших ветвей – более 50%. Часто имеются признаки заселения дерева стволовыми вредителями (смоляные воронки, насечки, входные отверстия, буровая мука, насекомые на коре, под корой и в древесине). У лиственных деревьев возможны обильные часто усохшие или усыхающие водяные побеги на стволе и ветвях.

- **учетное** – разновидность дерева модельного, отбираемого в древостое для оценки таксационных параметров и сортиментной структуры древостоя или его части;

- **фаутное** – дерево с повреждениями и дефектами ствола различного происхождения;

- **элитное** – дерево, потомство которого обладает высоким уровнем проявления хозяйственно-ценных признаков и свойств.

Деформация растений – болезнь древесных растений, вызываемая преимущественно грибами и вирусами. Поражаются листья, плоды, семена, побеги. Деформация листьев проявляется в курчавости, образовании вздутий, морщинистости, нитевидности, а плодов – в радикальном изменении их формы, цвета, структуры.

Диаметр дерева (ствола) в коре – поперечник древесного ствола в коре между двумя параллельными касательными.

Диаметр кроны дерева – поперечник кроны дерева, измеряемый по ее проекции на земную проекцию.

Диаметр на высоте груди – диаметр стоящего дерева на высоте 1,3 м от шейки корня.

Диаметр пня – диаметр, измеряемый по срезу пня.

Дифференциация деревьев – процесс возникновения различий между деревьями по росту и развитию и их увеличения при формировании древостоя;

Дичок лесной – древесное растение естественного происхождения в возрасте от 3 до 5 лет, используемое в качестве посадочного материала.

Длина кроны – протяженность кроны по стволу дерева от первых живых сучьев до его вершины – разность между высотой дерева и высотой до начала кроны (штамба).

Древесина – основная масса ствола, ветвей, корней древесных растений, состоящая из тканей, выполняющих проводящие, механические и запасающие функции в дереве.

Древесная порода – род и вид древесных растений. Различают быстрорастущие и медленнорастущие; светолюбивые и теневыносливые; хвойные и лиственные древесные породы и т.п.;

- **второстепенная** – древесная порода меньшей экономической и экологической ценности, чем главная порода лесного насаждения;

- **главная** – древесная порода, которая в определенных лесорастительных и экономических условиях наилучшим образом отвечает хозяйственным и экологическим целям;

- **преобладающая** – древесная порода, составляющая наибольшую часть верхнего яруса древостоя по запасу, а в молодняках первого класса возраста - по количеству деревьев всех образующих древостой пород;

- **лесообразующая** – древесная порода, способная в пределах своего ареала образовать основной ярус лесных насаждений, отличающийся

устойчивостью и специфическим комплексом сопутствующих растений и животных.

Древесно-кустарниковая растительность – деревья и кустарники, произрастающие совместно на одном земельном участке.

Древесные растения – растения с древесными стволами: деревья и кустарники.

Древостой – совокупность деревьев иногда кустарников, являющаяся основным компонентом древостоя;

- **одновозрастной** – древостой, в котором колебания возраста составляющих его деревьев не превышает половины принятого для данной породы класса возраста;

- **простой (одноярусный)** – древостой, в котором деревья образуют один ярус;

- **разновозрастной** – древостой, возраст деревьев в котором колеблется в пределах, превышающих продолжительность двух классов возраста;

- **сложный (многоярусный)** – древостой, в котором деревья образуют два и более ярусов;

- **смешанный** – древостой, состоящий из деревьев двух или более древесных пород;

- **чистый** – древостой, состоящий из одной древесной породы или с единичной примесью деревьев других древесных пород.

Дубрава – лесная формация, в которой коренной и лесообразующей породой является дуб.

Естественное изреживание древостоя – уменьшение количества деревьев в древостое в результате естественного отмирания части из них с увеличением возраста.

Запас отпада – сумма объемов стволов отмерших и вырубленных деревьев за весь период жизни древостоя, за период n лет, за один год.

Запас древесины - объем древесины, выраженный в кубических единицах (м³).

Запас древостоя – объем сырораствующей стволовой древесины всех деревьев, имеющих в данном древостое.

Запас сухостоя – объем засохших (отмерших) деревьев, остающихся на корню в древостое.

Захламленность леса – стволы деревьев или их части, сучья, ветки, находящиеся на земле в древостое или на вырубке в результате естественного отпада в лесу, стихийных бедствий и плохо организованной хозяйственной деятельности.

Инвентаризация растительных ресурсов – периодическое определение количества и качества растительных ресурсов и степени их эксплуатации на определенной территории.

Категория состояния деревьев – интегральная балльная оценка состояния деревьев по комплексу визуальных признаков (густоте, цвету кроны, наличию и доле усохших ветвей, состоянию коры и т.п.).

Класс возраста древостоя – возрастной интервал, устанавливаемый в зависимости от биологических особенностей древесных пород, характеристики возрастной структуры древостоев и лесного фонда. Классы возраста устанавливают в 5, 10, 20, 40 лет и обозначают I, II, III класс и т.д.

Компоненты смешанных насаждений – основные составные части смешанного лесного насаждения. К ним относятся: главная порода, сопутствующая порода (подгон), кустарники.

Коэффициент состава древостоя – доля участия (в процентах) запаса каждой древесной породы в общем запасе древостоя. Выражается коэффициент от 1 до 10 (одна единица состава – 10%).

Кривая высот – график зависимости высот деревьев в древостое от их диаметров на высоте 1,3м, составляемый на основании измерений диаметров и высот у 20 – 25 деревьев различных ступеней толщины.

Крона дерева – верхняя надземная часть дерева, образованная совокупностью ветвей.

Кубический метр плотный – единица измерения объема древесины, полностью занимающей пространство объемом 1 кубический метр без пустот. В этих единицах учитывают запас древесины растущего леса, а также объем большинства заготовленных длинномерных деловых сортиментов.

Кубический метр складочный – единица измерения объема древесины, уложенной в штабель (поленницу) объемом 1 кубический метр с пустотами. В этих единицах учитывают дрова, короткомерные сортименты, сучья, хворост, пни, определяя геометрические объемы штабелей поленниц или укладок (для хвороста), в который они сложены. Перевод складочных мер в плотные проводится делением их величины на коэффициент полнодревесности поленницы.

Куртина – небольшой участок леса площадью до 1 га.

Кустарники – многолетние растения с древесными или деревянистыми стеблями, но без ясно выраженной главной оси ствола, обычно ветвящееся от поверхности почвы, образующие подлесок в лесном насаждении, а также заросли на вырубках или на территориях, где вследствие неблагоприятных почвенно-климатических условий затруднительно или невозможно произрастание леса. Кустарники чаще всего имеют высоту 0,6 – 6,0 м.

Ленточный пересчет деревьев – пересчет деревьев на узких полосах (лентах), размещенных на лесосеке (делянке) через определенное расстояние. Применяется на лесосеках (делянках) площадью 3 га и более, в лесах всех групп при наличии густого подроста и подлеска, деревьев с низким основанием крон и в других условиях, не позволяющих использовать полнотомеры.

Лесное или искусственное насаждение – совокупность растений, состоящая из древостоя, а также часто подроста, подлеска и живого напоч-

венного покрова, объединенных однородными лесорастительными условиями и характеризующиеся определенной внутренней структурой;

- **двухъярусное** – насаждение, состоящее из двух древесных ярусов или древесного яруса и яруса подроста и подлеска;

- **массивное** – насаждение искусственного или естественного происхождения, представленное участками древесно-кустарниковой растительности произвольной формы площадью более 1 га;

- **малоценное** – насаждение, не отвечающее экономическим и экологическим целям и не имеющее в своем составе ценных деревьев в количестве достаточном для формирования ценных насаждений, соответствующих данным лесорастительным условиям;

- **многоярусное** – насаждение, состоящее из деревьев и кустарников различных пород и возрастов, расположенных в двух и более высотных уровнях;

- **мягколиственное** – насаждение с преобладанием мягколиственных пород;

- **одноярусное** – насаждение, состоящее из деревьев одной или нескольких пород, расположенных в одном ярусе;

- **озеленительное** – насаждение, как правило искусственного происхождения, создаваемое для повышения декоративности ландшафта или улучшения микроклимата и санитарно-гигиенических условий местности;

- **простое** – насаждение, состоящее в основном из одной древесной породы одного возраста, образующей один ярус;

- **твердолистственное** – насаждение с преобладанием твердолиственных пород;

Степень толщины ствола – условно принятые градации диаметров стволов с определенным промежутком для перечета растущих деревьев; наиболее распространены двух- и четырехсантиметровые ступени толщины.

Инвентаризация зеленых насаждений – это документальный статистический и качественный учет всех имеющихся насаждений в зоне ответственности владельца или пользователя озелененной территории.

Ландшафтная таксация – это оценка ландшафтно-архитектурных свойств территории. Ландшафтная таксация представляет собой описание биологических, ландшафтно-архитектурных, санитарно-гигиенических свойств рекреационных лесов и проводится методом лесной таксации на лесотипологической основе.

Дендрометрия – часть лесной таксации, рассматривающая способы и приемы измерения высоты деревьев и их объема для определения древесной массы деревьев или целых насаждений.

2. Нормативные документы [25]

1. Постановление Правительства РФ от 20.05.2017 N 607 "О Правилах санитарной безопасности в лесах". Утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 09 декабря 2020 г. N 2047.

<https://base.garant.ru/71685642/>

2. Закон «Об охране озелененных территорий Нижегородской области» от 7 сентября 2007 года № 110-3 (в ред. Закона Нижегородской области от 11.08.2021 N 84-З).

3. ГОСТ 28329-89 «Озеленение городов. Термины и определения».

4. Методика инвентаризации городских зеленых насаждений. Разработана Академией коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова (Москва, 1997 г.).

5. Правила проведения инвентаризации зеленых насаждений и паспортизации озелененных территорий. Составлены АО «ПРИМА-М»

6. Временные технические указания по устройству лесов рекреационного назначения.

7. Правила благоустройства территории муниципального образования город Нижний Новгород [Текст]: решение городской Думы от 26 декабря 2018 г. N 272// – 2018.

8. Правила по созданию, охране и содержанию зеленых насаждений в городах Российской Федерации [Текст]: утверждены Приказом Госстроя России от 15 декабря 1999 г. N 153// 1999. —№ 153 то же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vgkh.ru/jsk/law/>.

3. Расчетно-графические работы по обследованию состояния древесно-кустарниковой растительности по методу инвентаризации

Расчетные работы, выполняемые на основании данных инвентаризации древесно-кустарниковой растительности, позволяют оценить результаты проектно-исследовательских изысканий и возможность их применения в практике для разработки проектов архитектурно - ландшафтной организации территорий объектов рекреационного назначения с определением объемов работ, а в некоторых случаях их стоимость при заключении договорных работ на отдельные операции в профессиональной деятельности.

Задание на выполнение теоретических расчетных упражнений выдается по усмотрению преподавателя по вариантам. Каждый из вариантов представлен группой деревьев иногда с включением кустарников, которые состоят из 50 инвентаризационных номеров. При выполнении упражнений с большим количеством деревьев до 150-200 инвентаризационных номеров, особенно однопородных, более четко читается зависимость распределения количества деревьев по диаметрам (ступеням толщины) с выделением среднего диаметра по наибольшему количеству деревьев (Приложения 8, 9,10).

Форму «Ведомости инвентаризации древесно-кустарниковой растительности» рекомендуется использовать профессиональную (таб. 1), разработанную специалистами паркоустроительной партии (1980) Поволжского лесоустроительного предприятия «Леспроект» В/О «Леспроект».

Упрощенные формы «Ведомости инвентаризации древесно-кустарниковой растительности» [25], используемые с 1998 г. по настоящее время при учете древесно-кустарниковой растительности учреждениями и организациями города Нижнего Новгорода, можно применять для выполнения упражнений с составлением перечетной ведомости, но расчеты

средних высот и возрастов производить на основании значений приложений данного пособия (Приложение 7).

В последние годы в упрощенные ведомости инвентаризации по обследованию состояния древесно-кустарниковой растительности по предложению Горкомэкологии Нижнего Новгорода (2024) включили графу для определения возраста деревьев (кустарников).

Таблица 1.

Ведомость инвентаризации древесно-кустарниковой растительности (1980).

№ п/п	Порода	Возраст	Высота	Диаметр	Эстетика	Жизнеустойчивость	Высота прикр. 1-ой жив. ветви	Общая характеристика	Мероприятия
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3.1. Составление перечетной ведомости на основании ведомости инвентаризации древесно-кустарниковой растительности

Перечет деревьев – это подсчет количества деревьев на ограниченном участке древостоя с измерением их диаметров на высоте 1,3м (Приложение 5), записью результатов в специальную ведомость (Приложение 8) с подразделением по древесным породам, ступеням толщины, категориям технической годности, группам возраста, категориям состояния и т.п. [24].

Перечет деревьев в зависимости от метода выполнения подразделяют на две категории: сплошной и частичный.

Сплошной - перечет всех имеющихся деревьев на ограниченном участке древостоя [24].

Частичный – перечень части имеющихся на ограниченном участке деревьев (в узких лентах, расположенных через определенные расстояния, на круговых и других пробных площадях) [24] или при отборе по определенной категории состояния деревьев.

Упражнение № 1. Составление перечетной ведомости

Цель упражнения: Изучение метода распределения пород деревьев и количества их стволов по ступеням толщины и категориям состояния с учетом кустарников (поросли) по типам посадок и категориям состояния.

Материалы к упражнению:

1. Ведомость инвентаризации древесно-кустарниковой растительности (графы 2, 5, 9);
2. Условные обозначения сокращенных названий древесно-кустарниковых видов деревьев и кустарников и их расшифровка (Приложение 2);
3. Шкала категорий состояния древесно-кустарниковой растительности (Приложение 9);
4. Форма перечетной ведомости (Приложение 8 или таб. 3).

Оборудование к заданию: ПК, бумага формата А4.

Порядок выполнения упражнения.

1. Выбрать номер варианта (ведомость инвентаризации древесно-кустарниковой растительности) в количестве 50 инвентаризационных единиц соответствующего своему порядковому номеру в перечне списка группы или варианта, выданного преподавателем, и ознакомиться с содержанием «Ведомости инвентаризации древесно-кустарниковой растительности» (Приложения 1-7);
2. Составить перечетную ведомость (таб. 3) с распределением деревьев и кустарников по ступеням толщины и категориям состояния на осно-

вании соответствующего варианта «Ведомости инвентаризации древесно-кустарниковой растительности» (таб.1);

3. Ознакомиться с составом граф и строк перечетной ведомости. Перечетная ведомость (таб. 3) состоит из 4 разделов: 1 раздел – деревья с естественной формой кроны; 2 раздел – деревья, кроны которых подвергались формовочной обрезке или омолаживанию крон; 3 раздел – кустарники в единичных посадках или группах; 4 раздел – кустарники в живых изгородях;

4. Выбрать из ведомости инвентаризации и вписать в строку «площадь кустарников в группах...» перечетной ведомости (таб. 3) кустарники, произрастающие в группах или единичных посадках, с указанием породы (вида), типа посадки (солитер, группа) и количества штук или площади группы по категориям состояния. Например, роза морщинистая, группа, 3 м² (в графе состояния – хорошее), или сирень обыкновенная, штамбовая форма (в форме дерева), 1 экз. (в графе состояния – уд.); где в примечание указываются особенности такие как обильное цветение или плодоношение в средней степени;

5. Выбрать из ведомости инвентаризации и вписать в строку «протяженность живых изгородей...» в перечетную ведомость (таб. 3) кустарники, произрастающие в живых изгородях, с указанием породы (вида), типа живой изгороди (однорядная, двурядная, трехрядная), протяженности (в пог. м) каждой из них по категориям состояния. Например, акация желтая, двурядная живая изгородь, 15 пог. м (в графе состояния – уд.) и в примечании – свободно растущая или стриженная;

6. Произвести отбор деревьев, количество деревьев и количество их стволов из ведомости инвентаризации (графы 2 или 4 и 5 в зависимости от формы) и распределить их по ступеням толщины и категориям состояния в перечетной ведомости (см. образец в табл. 2) по следующему принципу:

А) Выборку по породам (видам) деревьев производят отдельно с распределением каждой породы (вида) по ступеням толщины и категориям состояния с указанием количества деревьев (графы 4-7) и стволов (графы 8-11).

Например:

- в графе 1 указывают порядковый номер 1;
- в графе 2 – породу, береза повислая (Б.п.);
- в графу 3 выписывают в столбик все ступени толщины (в см), т. е. четные значения, относящиеся к диаметрам только березы;
- в графе 4, на ступень толщины 20 см указывают количество деревьев, например, 5 деревьев с учетом категории состояния;
- в графе 8 - указывают количество стволов, например, 5 стволов с учетом категории состояния.

Б) Если у дерева (таб. 2) имеется три ствола с разными диаметрами, то в этом случае запись будет иметь следующий вид:

Например, одно дерево имеет три ствола диаметрами 24, 18 и 20 см:

- графа 5 (удов. сост.) – указывают на ступень толщины 24 см 1 дерево;
- графа 9 (удов. сост.) – также указывают на ступень толщины 24 см 1 ствол как основной ствол дерева;
- графа 9 (удов. сост.) – на ступень толщины 18 см – 1 ствол как ствол-пасынок;
- графа 9 (удов. сост.) на ступень толщины 20 см – 1 ствол как ствол-пасынок.

Подобная запись позволит зафиксировать наличие количества деревьев и стволов, избежав потерь.

7. Определить общее количество деревьев и стволов в соответствии с графами пересчетной ведомости по каждой древесной породе, указав результаты в строке «Итого» и общее количество деревьев и стволов - в

строке «Всего», учтенных по ведомости инвентаризации, а также сверить количественные данные перечетной ведомости и исходной ведомости инвентаризации. В случае расхождения данных по учету общего количества деревьев и стволов, выявить ошибки и устранить их.

8. Под таблицей перечетной ведомости вынести результаты итоговых расчетов, записывая по следующей схеме (в столбик):

Например, Береза повислая - 6 деревьев в количестве 8 стволов или 6 (8 ств.) деревьев; Рябина обыкновенная - 1 дерево в количестве 2 стволов или 1 (2 ств.) дер. и т.д. Всего 49 (52 ств.) дер.; Рябинник рябинолистный - живая изгородь - 50 пог. м.

Пример сплошного перечета деревьев (таблица 2):

Таблица 2

Перечетная ведомость древесно-кустарниковой растительности

№ п/п	Порода	Степень толщины, в см	Количество деревьев (шт.) по состоянию				Количество стволов (шт.) по состоянию			
			Хор.	Удов.	Неуд.	Сухостой	Хор.	Уд.	Неуд.	Сух.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Деревья с естественной формой кроны										
1	Б.п.	18						1		
		20	5				5	1		
		22								
		24		1				1		
		Всего:	5	1			5	3		
2	Ос	30				1				1
		32		2				1	1	
		34		4				4		
		Всего:		6		1		5	1	1
3	С	4		1				1		
		6		3				3		
		8		5				5		
		Всего:		9				9		
		Итого:	5	16		1	5	17	1	1

Береза повислая – 6 деревьев в количестве 8 ств. или 6 (8 ств.) дер.;

Осина – 7 деревьев в количестве 7 стволов или 7 (7 ств.) дер.;

Сосна обыкновенная – 9 деревьев в кол-ве 9 ств. или 9 (9 ств.) дер.

Итого: 22 дерева в количестве 24 стволов или 22 (24 ств) дер.

Если в варианте ведомости инвентаризации отсутствуют деревья, подвергавшиеся **формовочной обрезке или омолаживанию крон** (графы 4 и 9) ведомости инвентаризации, то данная часть таблицы перечетной ведомости не заполняется.

Перечетная ведомость – документ, содержащий описание сплошного или частичного перечета деловых, полуделовых и дровяных деревьев по породам, ступеням толщины для определения запасов древостоя при таксации леса [24.]

Пример перечной ведомости древесно-кустарниковой растительности (таблица 3).

Таблица 3

Перечетная ведомость древесно-кустарниковой растительности

№ п/п	Порода	Степень толщины, в см	Количество деревьев (шт.) по состоянию				Количество стволов (шт.) по состоянию			
			Хор.	Удов.	Неуд.	Сухостой	Хор.	Уд.	Неуд.	Сух.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Деревья с естественной формой кроны										
		Всего:								
		Итого:								
2. Деревья, подвергавшиеся формовочной обрезке и омолаживанию крон										
		Всего:								
3. Кустарники (поросль, самосев) в группах или одиночные										
№ п/п	Порода	Тип посадки	Площадь кустарников в группах, со- литерах (кв. м) по состоянию				Примечание			
			Хор.	Удовл.	Неудов.	Сухостой				
		Всего:								
4. Кустарники (поросль, самосев) в живых изгородях										
№ п/п	Порода	Тип живой изгороди	Протяженность ж. изгороди (пог. м) по состоянию				Примечание			
			Хор.	Удовл.	Неудов.	Сухостой				
		Всего:								

Всего по породам (видам) деревьев:

1. ...
2. ... и т.д.

Таким образом, «Перечетная ведомость» (таблица 3) позволяет:

1. Выявить ассортимент составляющих пород;
2. Определить структуру или строение куртины или большой группы, образованной различными формами древесной растительности с распределением по категориям крупности диаметров, т.е. древостой, подрост, подлесок;
3. Вычислить средние диаметры видов деревьев, входящих в состав древостоя куртины или большой группы как средневзвешенные величины;
4. Выявить количество деревьев и стволов, подлежащих вырубке с целью выполнения работ по рубкам ухода для обеспечения улучшения условий местопроизрастания лучших деревьев и др.

3.2. Определение запаса древесины (м³) и веса (т) стволов деревьев на основании данных перечетной ведомости

Упражнение № 2. Определение объема стволов деревьев с учетом сучьев (ветвей)

Цель упражнения: Изучение принципа расчета объема древесины с учетом объема сучьев (ветвей) в складочных кубических метрах (скл. м³) с распределением на хвойные, твердолиственные и мягколиственные породы по категориям крупности.

Материалы к упражнению:

- 1) «Перечетная ведомость» (таб.3);
- 2) Форма ведомости «Определение объема стволовой древесины, сучьев и ветвей» (таб. 4);
- 3) Справочная таблица 5 «Объем стволов древесины в зависимости от диаметров стволов деревьев с учетом объема сучьев и ветвей, в скл. м³» (или Приложение 14).

Оборудование к заданию: ПК, бумага формата А4.

Порядок выполнения упражнения

1. Вписать в ведомость объемов (таблица 4) данные «Перечетной ведомости» (таб.3): породы деревьев (графа 2), ступени толщины по диаметрам стволов (графа 3) деревьев, количество деревьев (N) по породам (графа 5), количество стволов (N) по породам (графа 6).

2. В графу 4 вписать объемы стволов в соответствии со ступенями толщины по каждой из древесных пород, используя таблицу 5.

3. Определить принадлежность пород: мягколиственные, хвойные, твердолиственные [24].

4. Определить объемы древесины с сучьями (графы 7 и 9) по диаметрам стволов (ступеням толщины, см), используя данные объемов одного ствола для диаметров, начиная с 8см до 30см и равные 30см. Объемы стволов для диаметров 6см, 4см, 2 см можно рассчитать самостоятельно методом интерполяции или по формуле пропорции. В практике объем одного ствола диаметром от 2 до 5см обычно принимают равным 0,024 скл.м³.

5. Определить объемы древесины с сучьями (графы 8 и 10) по диаметрам стволов (ступеням толщины, см), используя данные объемов одного ствола для диаметров, начиная с 32 см и более.

6. Произвести соответствующие расчеты объемов для каждой из пород по следующей схеме:

а) умножая объем одного ствола (графа 3) на количество деревьев (N) при равенстве количества деревьев (графа 5) и стволов (графа 6);

б) умножая объем одного ствола (графа 3) на количество стволов (n) в случае большего количества стволов (графа 6), чем деревьев (графа 5).

7. Определить суммарные величины объемов (N) по каждой из пород, образующих древостой группы, в вертикальных столбцах количество деревьев и стволов (графы 5 и 6) и объем древесины с сучьями (графы 7-11) в складочных кубометрах (скл. м³).

8. Определить общий запас древесины (N), в складочных кубических метрах (скл. куб. м или скл. м3), составляющих группу древостоя пород, в вертикальных столбцах по объему древесины с сучьями (графы 7-11) и общему количеству деревьев и стволов (графы 5 и 6).

Таблица 4.

Объем стволовой древесины, сучьев и ветвей, скл. куб. м (2022)

№ п/п	Порода, вид	Диаметр, в см (по ступеням толщины)	Объем одного ствола, в скл.м3	Количество		Мягколиственные породы, диам.		Твердолиственные и хв. породы, диам.		Итого в скл. м3
				деревьев	ств-в	До 0,3 м	Более 0,3м	До 0,3м	Более 0,3м	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Б. п.									N
										N
										N
	Итого:			N	N	N	N	N	N	N
2	Е.о.									N
										N
	Итого:			N	N	N	N	N	N	N
3										N
	И т.д.									N
5										
	Итого:			N	N	N	N	N	N	N
	Всего:			N	N	N	N	N	N	N
Мягколиственные: до 0,3м – V скл.м3 (общее количество деревьев и стволов); более 0,3 м – V скл.м3 (общее количество деревьев и стволов); Итого: V скл.м3 (общее количество деревьев и стволов мягколиственных пород); Хвойные и твердолиственные: до 0,3м – V скл.м3 (общее количество деревьев и стволов); более 0,3м – V скл.м3(общее количество деревьев и стволов); Итого: V скл.м3(общее количество деревьев и стволов); Всего (мягколист., хв., твердолист.) - V скл.м3(общее количество деревьев и стволов)										

9. Проверить правильность распределения пород деревьев и стволов по категориям крупности, их принадлежности к категориям (хвойные, твердолиственные, мягколиственные), количественные данные по деревьям и стволам. При выявлении ошибок, данные вычислений откорректировать и исправить.

Примечания:

1. В графы 7 и 9 указывают суммарные объемы древесины, сучьев и ветвей деревьев, имеющих диаметры равные ступеням толщины до 30см и равные 30см;
2. В графы 8 и 10 указывают суммарные объемы древесины, сучьев и стволов, имеющих диаметры равные ступеням толщины 32 см и более;
3. Суммарные объемы стволовой древесины, сучьев и ветвей определяют умножением данных граф 4 x 5 при условии наличия одинакового количества деревьев и стволов;
4. Если количество стволов на определенную ступень толщины диаметра больше, чем количество деревьев, то суммарные объемы стволовой древесины, сучьев и ветвей определяют умножением данных граф 4 x 6;
5. Графа 11 заполняется как по горизонтали так и по вертикали так же как графы с 5 по 10 с указанием соответствующих результатов;
6. Основные лесообразующие мягколиственные породы: береза, осина, ольха, липа, тополя, ивы и др. [13];
7. Основные лесообразующие твердолиственные породы: дуб, бук, граб, ясень, клен, ильмовые, и др. [13];
8. Основные хвойные лесообразующие породы: лиственница, сосна, пихта, ель, кедр [13];
9. В графы 9 и 10 указывают объемы стволовой древесины, сучьев и ветвей только хвойных и твердолиственных пород деревьев.
10. Итоги расчетов по суммарным объемам стволовой древесины, сучьев и ветвей (Запас) определяют по каждой из пород в строках «Итого» и «Всего» по всем породам в целом, указанной в конце таблицы 4 схеме для контроля общих результатов и использования их, при необходимости, в дальнейшей работе.

Таблица 5.

Объем стволов древесины в зависимости от диаметров стволов деревьев с учетом объема сучьев и ветвей, в скл. куб. м (м³) (по Емелиной Г.М., Александровой А.С., 2005г., ГлавУБ)

Диаметр ствола, см	Объем, в складоч. куб. м	Диаметр ствола, см	Объем, в складоч. куб. м	Диаметр ствола, см	Объем, в складоч. куб. м	Диаметр ствола, см	Объем, в складоч. куб. м
8	0,19	36	2,36	64	8,16	92	18,95
9	0,22	37	2,47	65	8,25	93	19,16
10	0,24	38	2,58	66	8,34	94	19,58
11	0,29	39	2,69	67	8,43	95	20,0
12	0,33	40	2,8	68	8,52	96	20,42
13	0,38	41	3,18	69	8,61	97	20,84
14	0,42	42	3,56	70	8,7	98	21,26
15	0,47	43	3,94	71	9,1	99	21,68
16	0,52	44	4,32	72	9,5	100	22,11
17	0,56	45	4,7	73	9,9	101	22,31
18	0,61	46	5,08	74	10,3	102	22,42
19	0,66	47	5,46	75	10,7	103	22,76
20	0,7	48	5,84	76	11,1	104	23,0
21	0,8	49	6,22	77	11,5	120	33,5
22	0,9	50	6,6	78	11,9	130	41,3
23	1,0	51	6,72	79	12,3		
24	1,1	52	6,84	80	12,7		
25	1,2	53	6,96	81	13,22		
26	1,3	54	7,08	82	13,74		
27	1,4	55	7,21	83	14,26		
28	1,5	56	7,34	84	14,78		
29	1,6	57	7,45	85	15,3		
30	1,7	58	7,56	86	15,82		
31	1,81	59	7,68	87	16,34		
32	1,92	60	7,8	88	16,86		
33	2,03	61	7,89	89	17,38		
34	2,14	62	7,98	90	17,9		
35	2,25	63	8,07	91	18,74		

Примечания:

1. Объемы стволов деревьев в коре с учетом объемов сучьев и ветвей по двухсантиметровым ступеням толщины и нечетным диаметрам вычислены методом интерполяции.

2. Объемы стволов деревьев в коре с учетом объемов сучьев и ветвей по нечетным диаметрам вычислены сотрудниками КРУ администрации города Нижнего Новгорода (2005) для контроля вырубki.

Цель упражнения: Изучение методики расчета веса стволовой древесины и сучьев (ветвей, тонких вершин) при выполнении работ по вырубке деревьев (кустарников) в городском хозяйстве для составления технического задания при составлении договоров.

Материалы к упражнению: 1) Расчеты таблицы 4 «Объем стволовой древесины, сучьев и ветвей, скл. куб. м»; 2) Методика расчета вывоза древесины и сучьев при вырубке деревьев (Емелина Г.М., Александрова А.С, ГлавУБ, 2005), указанная в порядке выполнения упражнения.

Порядок выполнения упражнения:

1. Выписать суммарные показатели количества деревьев и стволов, объемы стволовой древесины и сучьев мягколиственных, хвойных и твердолиственных пород деревьев по категориям крупности с распределением их по диаметрам до 0,3 м и более 0,3 м, используя результаты вычислений таблицы 4 «Объем стволовой древесины, сучьев и ветвей, скл. куб. м», по следующей схеме.

Мягколиственные: 1(1ств) дер. диаметром до 0,3м – 0,7 скл.м3;

2(2ств.) дер. диаметром более 0,3м – 4,94скл.м3

Итого: 3 (3ств.) дер. – 5,64 скл.м3.

Хв. и твердолиств.: 7 (9ств) дер. диаметром до 0,3м -6,25 скл.м3;

18(24ств.) дер. диаметром более 0,3м – 181,78 скл.м3

Итого: 25(33ств.) дер.

- 188,03скл.м3

Всего: 28(36ств.) дер.

– 193,67скл.м3 (V₀).

2. Общий объем древесины и сучьев (V₀ -100%), в складочных кубических метрах, необходимо разделить на две категории: древесину (60%) и сучья, ветви, тонкие вершины (40%);

3. Определить объем стволовой древесины (V₁), в складочных куб. м, который составляет 60% (в скл. м3) от общего объема вырубаемых деревьев (V₀), т.е.: $V_0 \times 0,6 = V_1$ (скл. куб. м);

4. Пересчитать (перевести) объем древесины (60%) из складочных куб. м (скл.м3) в плотные куб. м, т. е.

$V_{1(скл. м3)} : 1,43 = V_1$ (плотных куб. м), где 1,43 – коэффициент перевода складочных куб. м в плотные куб. м (?).

5. Определить объем сучьев и пр. (V₂) , в складочных куб. м, который составляет 40% (в скл. м3) от общего объема вырубаемых деревьев (V₀), т.е.: $V_0 \times 0,4 = V_2$ (скл. куб. м) или $V_0 - V_1 = V_2$ (скл. куб. м).

При этом объем сучьев и пр., V₂ в складочных куб. м, сохраняют в указанной системе единиц без перевода в плотные кубические метры;

6. Определить вес стволовой древесины, P₁, (кг или т), подлежащей вывозу, который рассчитывают как произведение удельного веса (кг) одного плотного куб.м древесины на объем стволовой древесины V₁, в плотных куб. м (каждая порода дерева имеет свой удельный вес (Р_д), в кг, одного плотного кубометра): $P_1 = P_d \times V_1$

В Нижнем Новгороде принят средний удельный вес (кг) одного плотного куб. м древесины, равный весу 850 кг, без учета породы дерева для упрощения трудоемкости вычислений (утвержден Департаментом экономики администрации г. Нижнего Новгорода, 2005) или 0,85 т (тонн), т.е.:

0,85 (т) х V₁ (пл.м³) = P₁ (тонн), где средний вес 1 плотного куб. м древесины равен 850 кг или 0,85 т (тонн).

7. Определить вес сучьев и пр., **P₂**, (кг или т), подлежащих вывозу, который рассчитывают, как произведение удельного веса (P_c) одного складочного кубометра сучьев, в кг, на объем сучьев, **V₂**, в складочных куб. м:
P₂ = P_c х V₂

В Нижнем Новгороде принят средний удельный вес (кг) одного складочного куб. м сучьев (ветвей, тонких вершин), равный весу 150 кг, без учета породы дерева для упрощения трудоемкости вычислений (утвержден Департаментом экономики администрации г. Нижнего Новгорода, 2005) или 0,15 т (тонн), т.е.: **0,15 (т) х V₂ (скл.м³) = P₂ (тонн)**.

8. Определить количество машин **N** (или рейсов), необходимых для вывозки стволовой древесины и сучьев, исходя из грузоподъемности машин (самосвалов, камазов) как деление веса стволовой древесины или веса сучьев на грузоподъемность применяемого для вывоза транспорта.

Например, при грузоподъемности машины в 7 тонн, количество машин будет следующим:

по стволовой древесине - **P₁ : 7 = N₁, машин (рейсов);**

по сучьям (ветвям) и пр. - **P₂ : 7 = N₂, машин (рейсов).**

Вывоз древесины и сучьев определяют отдельно.

В учебных целях объемы получаются небольшие, поэтому в данном случае можно предположить совместный вывоз древесины и сучьев.

9. Вычисления записывают столбик с указанием выполняемых расчетов по пунктам с 1 по 8.

3.4. Упражнение 4. Составление «Технического задания на вырубку (снос) деревьев и вывоз древесины»

Цель упражнения: Составить техническое задание на снос (вырубку) деревьев (кустарников) и вывоз стволовой древесины и сучьев для изучения или ознакомления с его содержанием при заполнении определенных его пунктов.

Материалы к упражнению: 1) Данные вычислений по определению объемов стволовой древесины и сучьев и их веса (упражнения 2 и 3); 2) знание терминов и определений; 3) Форма «Технического задания на снос деревьев и разделку валежа» (таб. 7).

Оборудование к упражнению: ПК, бумага формата А4.

Порядок выполнения упражнения:

1. Валка (вырубка, снос) деревьев в городских условиях выполняется в стесненных условиях с применением специальной техники (Машина с телескопической вышкой или гидравлической вышкой, автокран)

2. Составить Технологическое задание, например, по форме таблицы 7 на снос деревьев и вывоз древесины, сучьев (крупных -70% и мелких – 30%), указывая данные в п.п. 4.1.2; 4.1.4. – 4.3. (таблица 7), которое составляют как приложение к муниципальному контракту (договору) на выполнение работ.

3. Пункт 4.1.1. – заполняется при наличии захламленности на объекте (выявление ветровальных, буреломных, снеголомных стволов деревьев; лежащих на земле стволов деревьев, пораженных гнилями и обработанных вторичными вредителями; кучи из порубочных остатков). Объем стволовой древесины, сучьев и мелких ветвей вычисляют по диаметру стволов деревьев и параметрам куч порубочных остатков (ширина, длина, высота).

4. Пункт 4.1.2 – заполняют, используя данные таблицы 4 упражнения 2 с распределением по категориям крупности по мягколиственным и твердолиственным породам.

5. Пункт 4.1.3 – заполняют, если известно, что вырубка деревьев выполняется в створе или охранной зоне существующей линии электропередач.

6. Пункт 4.1.4.- указывают объем сучьев (ветвей) обрубаемых со стволов деревьев при выполнении работ по очистке стволов деревьев от сучьев, ветвей, водяных побегов, используя объем сучьев по данным упражнения 3.

7. Пункт 4.1.5. – указывают объем древесины, определенный при выполнении упражнения 3.

8. Пункты 4.1.6. 4.1.7 – указывают общий объем стволовой древесины и сучьев (ветвей), используя суммарные результаты вычислений таблицы 4 упражнения 2 или V_0 упражнения 3.

9. Пункт 4.2. – рассчитываем объем мелких сучьев (например, 30% - подлежащих измельчению на месте производства работ), от общего объема сучьев V_2 упражнения 3, указывая их объем в складочных кубометрах.

10. Пункт 4.3. – указывают суммарный вес стволовой древесины крупных сучьев (70%, оставшиеся от объема измельченных сучьев на месте производства работ) в тоннах с переводом объемов стволовой древесины и сучьев в единицы веса (кг или тонны) и определением необходимого количества автотранспорта для их перевозки в утилизацию.

11. Пункты 4.4.; 4.5. и с 5 по 10 в учебном варианте Технического задания не заполняются.

12. Срок сдачи Технического задания – следующее практическое занятие (образец – Приложение 10).

Таблица 7.

Техническое задание на снос аварийных деревьев и разделку валежа

1.	Вид работ	Снос аварийных деревьев и разделка валежа
2.	Исходные данные	Акты обследования состояния аварийных и упавших деревьев (вале-

		жа) – Приложение 2
3.	Перечень актов и объем работ	Определен Перечнем объектов (Приложение № 3 к муниципальному контракту или договору) с определением объемов вырубаемой древесины
4.	Перечень работ, входящих в стоимость выполнения работ	4.1. Валка деревьев в городских условиях: 4.1.1. Разделка стволов валежа: - разделка древесины твердых пород, диаметр стволов менее 30см (валеж) - N, шт. (V, скл.м3); - разделка древесины твердых пород, диаметр стволов более 32 см (валеж) – N, шт. (V, скл.м3); - разделка древесины мягких пород, диаметр стволов до 30см (валеж) - N, шт. (V, скл.м3); - разделка древесины мягких пород, диаметр стволов более 32 см (валеж) – N, шт. (V, скл.м3); 4.1.2. Спилывание деревьев с применением вышек: - мягколиственных, диаметром стволов до 300 мм – V скл.м3, (N деревьев в кол-ве N стволов); - мягколиственных, диаметром стволов более 300 мм – V скл.м3, (N деревьев в кол-ве N стволов); - твердолиственных, диаметром стволов до 300 мм – V скл.м3, (N деревьев в кол-ве N стволов); - твердолиственных, диаметром стволов более 300 мм – V скл.м3, (N дер/ в кол-ве N стволов); 4.1.3. Спилывание деревьев в зоне ЛЭП с применением вышек: - мягколиственных, диаметром стволов до 300 мм - V, скл.м3, (N, деревьев, стволов, шт.); -мягколиственных, диаметром стволов более 300 мм - V, скл.м3, (N, деревьев, стволов, шт.); - твердолиственных, диаметром стволов до 300 мм - V, скл.м3, (N, деревьев, стволов, шт.); - твердолиственных, диаметром стволов более 300 мм - V, скл.м3, (N, деревьев, стволов, шт.); 4.1.4. Очистка от сучьев – N(N ств) дер. – V2, скл.м3 4.1.5. Разделка на кряжи длиной до 2-х метров – - V1,скл.м3 – N (Nств) дер. 4.1.6. Выноска кряжей и сучьев на расстояние до 100 м – V0, скл.м3 4.1.7. Укладка в штабель и кучи – V0 , скл.м3 4.2. Измельчение мелких сучьев, ветвей кусторезом навесным на тракторе (МТЗ) – n, скл.м3 (например 30% от общего объема сучьев, т.е. от V2, скл.м3), 4.3. Погрузка кряжей и сучьев на самосвал грузоподъемностью 10т – P, тонн; Количество машин - N машин. 4.4. Перевозка на расстояние до 28 км – 4.5. Утилизация древесных отходов на полигоне ТБО.
5.	Сроки выполнения работ	С момента заключения муниципального контракта – N (количество прописью) календарных дней (месяцев)
6.	Метод определения стоимости работ	Стоимость определить в текущем уровне цен базисно-индексным методом на основе утвержденных ТЕРов (в ред. 2009г. с изменениями 1,2, 3) и МДС 81-35.2004 (уточнять на текущий момент).
7.	Особые условия проведения работ	7.1. Сносу подлежат деревья, определенные Актами обследования, пункт 2, и отмеченные на стволе затеской топором или краской со знаком «С»; 7.2. Снос деревьев выполнить с опиловкой пней на уровне земли; 7.3. На месте производства работ произвести измельчение мелких сучьев и ветвей с использованием кустореза навесного на тракторе;

		7.4. Вывезти древесные отходы на полигон ТБО; 7.5. Произвести необходимые согласования; 7.6. Соблюдать сроки вывоза порубочных остатков – от суток до трех в зависимости от значимости улиц (объекта); 7.7. Соблюдать технологию производства работ в соответствии с нормативными документами.
8.	Вид договора	Муниципальный контракт
9.	Оценка качества	Надлежащим образом выполненными работами считаются работы по сносу деревьев, находящихся в неудовлетворительном, аварийном состоянии и сухостоя, выполненные в соответствии с условиями настоящего контракта и с соблюдением технологии производства.
10.	Вид надзора за работами	Плановые и внеплановые проверки служб Муниципального заказчика.

Составил: _____ Ф.И.О., должность

Примечание к п. 4.2 – измельченные кусторезом сучья обычно не вывозятся и используются на месте производства работ как мульча для мульчирования почвы, поэтому данный объем сучьев при объеме-весе вывозки не учитывается в п. 4.3.

Далее, используя текущие единичные расценки на выполнение работ, производится расчет стоимости работ по вырубке, разделке и вывозке древесины и сучьев (обычно его выполняют сметчики) с предварительной подготовкой «Технического задания» (таблица 7) и приложением соответствующей подтверждающей расчеты документацией в ходе профессиональной деятельности.

3.5. Упражнение 5. Составление «Ведомости на вырубку древесно-кустарниковой растительности по санитарному состоянию» или какой-либо иной причине

Цель упражнения: Изучение методики составления «Ведомости на вырубку древесно-кустарниковой растительности по санитарному состоянию» и выполнение соответствующих расчетов с их записью в определенном порядке.

Материалы к упражнению: 1). Расчет объема стволов древесины и сучьев и ветвей (таб. 4) в соответствии с выбранным вариантом задания (таб. 1); 2). Перечетная ведомость древесно-кустарниковой растительности

(таб. 3); 3). Ведомость инвентаризации древесно-кустарниковой растительности (таб. 1), согласно, выбранного варианта; 4). Форма «Ведомость вырубki деревьев по состоянию, декоративности» (таблица 8).

Оборудование к упражнению: ПК, бумага формата А4.

Порядок выполнения упражнения:

1. Составить «Ведомость вырубki деревьев по состоянию (сухостой, аварийное, неудовлетворительное) и декоративности» (таб. 8) методом вырубki по категориям состояния деревьев, стволов, кустарников из Ведомости инвентаризации (графа 9), выписывая все данные по дереву или его стволу из граф с 1 по 9 включительно, в графы с 1 по 9 Ведомости вырубki.

2. Рассчитать объем стволовой древесины и сучьев в графе 10 «Ведомости вырубki деревьев по состоянию и декоративности» как при выполнении упражнения 2, используя данные таб. 5 или расчетные данные таб. 4 упражнения 3.

3. Выписать в конце ведомости вырубki объемы, распределяя на мягколиственные, хвойные и твердолиственные, а также по диаметрам крупности стволов с указанием количества деревьев и стволов по каждой из групп деревьев, т.е., например,

мягколиственные:

диаметром до 30 см (и равные 30см) – $N_{дер.} - V1$ скл.м³;

диаметром более 30 см - $N_{дер.} - V2$ скл.м³;

итого: - $N_{дер.} - V3$ скл.м³;

хвойные и твердолиственные:

диаметром до 30см (и равные 30см) - $N(N_{ств})д. - N4$ скл. м³;

диаметром более 30см - $N(N_{ств})д. - N5$ скл.м³;

итого: - $N(N_{ств.})д.- V6$ скл.м³;

Всего: - $N(N_{ств}) дер.- V0$ скл.м³

4. Рассчитать объем (V1 и V2) и вес (P1 и P2) вывозимой стволовой древесины и сучьев, а также количество машин необходимое для их вывоза (N1 и N2) для закрепления навыков расчета, повторив расчеты как в упражнениях 2 и 3 в «Ведомости вырубki (сносу) деревьев по состоянию» (Приложение 14).

Таблица 8

Ведомость вырубki древесно-кустарниковой растительности по санитарному состоянию, декоративности (1980).

№ п/п	Порода	Возраст	Высота	Диаметр	Эстетика	Жизнеустойчивость	Высота прикр. 1-ой жив. ветви	Причина вырубki	Объем вырубаемой древесины, сучьев и ветвей, скл.м3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3.6. Составление формулы породного состава большой группы (куртины или массива) деревьев

В ландшафтной таксации самым важным качественным таксационным показателем является *породный состав древостоя*, который отражает его ценность и долговечность в зависимости от образующих его видов деревьев, а также декоративность.

Ландшафтная таксация выполняется с использованием глазомерно-измерительного метода лесной таксации.

Расчетно-графические работы по определению формулы породного состава и строения древостоя предлагается студентам выполнить теоретически.

3.6.1. Упражнение 6. Определение структуры группы и ее породного состава по объему стволов (без учета высоты деревьев)

Структуру группы (куртины, массива) и формулу ее породного состава определяют на основании следующей информации.

I. Основные термины и определения в ландшафтной (лесной) таксации [24]:

1. *Древостой* – совокупность деревьев, иногда кустарников, являющаяся основным компонентом насаждения (рис. 1);

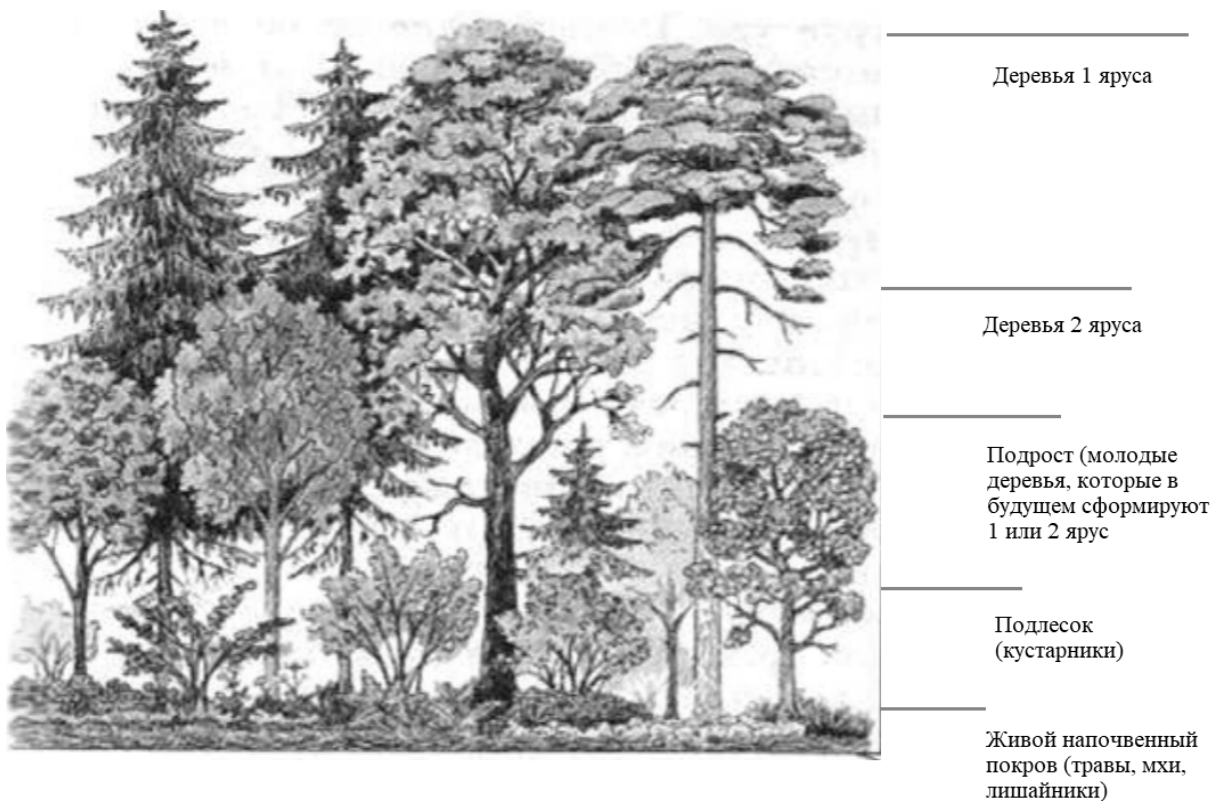


Рисунок 1. Ярусное сложение широколиственного леса.

2. *Древесный полог* – пространство, занятое сомкнувшимися кронами деревьев одного или нескольких ярусов древостоя;

3. *Подрост* – молодое поколение древесных растений под пологом древостоя или на лесопокрытых землях, способное образовать новый древостой. К подросту относится поколение древесных старше 2-5 лет, на севере – старше 10 лет, до образования молодняка или яруса древостоя;

4. *Подлесок* – кустарники, реже деревья, произрастающие под пологом древостоя, которые не могут образовать древостой основного (первого яруса) или войти в состав древостоя в данных лесорастительных условиях;

5. *Поросль* – молодые побеги, появляющиеся из спящих или придаточных почек на пне или корнях деревьев и кустарников;

6. *Самосев* – древесные растения в возрасте 3-5 лет (в северных условиях – 10 лет) естественного происхождения, выросшие из семян древостоя, произрастающие под пологом лесных или искусственных древостоев, на вырубках, гарях и т. п. Из самосева формируется подрост;

7. *Состав древостоя* – перечень древесных пород с указанием доли участия каждой из них в запасе древостоя. Определяется для каждого яруса древостоя. Выражается формулой, в которой указывают сокращенное наименование породы и коэффициента ее участия в составе. Сумма всех коэффициентов состава равна 10. На первом месте в формуле состава указывают преобладающую породу;

8. *Коэффициент состава древостоя* – доля участия (в процентах) запаса каждой древесной породы в общем запасе древостоя. Выражается коэффициентом от 1 до 10 (одна единица состава – 10%);

9. *Древесная порода* – род и вид древесных растений. Различают быстрорастущие и медленнорастущие; светолюбивые и теневыносливые; хвойные и лиственные древесные породы и т. п.;

10. *Преобладающая порода* – древесная порода, составляющая наибольшую часть верхнего яруса древостоя по запасу, а в молодняках первого класса возраста – по количеству деревьев всех образующих древостой пород;

11. *Сопутствующая порода* – древесная порода, произрастающая совместно с преобладающей породой. Сопутствующие породы обычно позволяют более полно использовать территорию. Они способствуют лучшему росту главной породы (оттеняют с боков, защищают от заморозков,

солнцепака) и, как правило, входят во второй ярус. Для сосны сопутствующей породой является ель (и наоборот), лиственница или кедр. В качестве сопутствующих пород дуба используют клены (остролистный, полевой), липу, граб, грушу, яблоню и другие;

12. Главная порода – древесная порода, которая в определенных лесорастительных и экономических условиях наилучшим образом отвечает хозяйственным и экологическим целям. Главная порода образует верхний полог насаждения и дает основную часть продукции: древесину, плоды, орехи. В лесном хозяйстве выделяют главные породы – основные объекты хозяйствования (сосна, ель, лиственница, дуб);

13. Второстепенная порода – древесная порода меньшей экономической и экологической ценности (клен, береза, осина), чем главная порода лесного или искусственного древостоя;

14. Лесообразующая порода – древесная порода, способная в пределах своего ареала образовать основной ярус лесных или искусственных древостоев, отличающийся устойчивостью и специфическим комплексом сопутствующих растений и животных. Основными породами-лесообразователями являются дуб, бук, пихта, сосна, ель;

15. Структура древостоя – взаимно увязанное расположение составляющих лесной или искусственный древостой компонентов, влияющих на его биологическую целостность и устойчивость.

Упражнение 6.

Определение структуры группы и ее породного состава по объему стволов (без учета высоты деревьев)

Цель упражнения: Изучение понятия формулы породного состава древостоя и структуры насаждения на основании данных объемов стволо-

вой древесины и сучьев по каждой из древесных пород, образующих изучаемую древесно-кустарниковую группу без учета высоты деревьев.

Материалы к упражнению: 1) Термины и определения к структуре и породному составу группы; 2) «Ведомость инвентаризации древесно-кустарниковой растительности группы древостоя» в соответствии с выбранным вариантом по форме таб.1; 3) Перечетная ведомость (таб. 3); 4) Расчет объема стволовой древесины и сучьев (таб. 4); 5) Форма таб. 9 для составления формулы породного состава группы древостоя и ее структуры.

Оборудование к упражнению: ПК, бумага формата А4.

Порядок выполнения упражнения:

1. Определить и выписать из ведомости инвентаризации (таб.1) или перечетной ведомости породы (таб.3), входящие в состав древостоя, и заполнить графу 1 таблицы 9;

2. В графе 2 таб. 9 указать суммарные объемы стволовой древесины и сучьев по каждой из пород в скл. м³, используя данные таб. 4;

3. Определить и выписать из ведомости инвентаризации (таб.1) или перечетной ведомости виды или породы (таб. 3), входящие в состав подроста, заполняя соответствующие строки графы 4 таб. 9. Максимальная высота подроста может составлять 8 м;

4. Определить и выписать из ведомости инвентаризации (таб. 1) или перечетной ведомости виды или породы (таб.3), входящие в состав подлеска, заполняя соответствующие строки графы 4 таб. 9;

5. Графа 2 таб.9 – указать общий запас (объем) стволовой древесины и сучьев в скл. м³ (таб.4) для упрощения расчетов;

6. Графа 3 таб.9 – определить (рассчитать) долю участия (в процентах) каждой из пород, составляющих древостой (объем древесины определенной породы разделить на общий запас (объем) и умножить на 100%);

7. Графа 4 таб. 9 – в соответствующей строке составить формулу породного состава древостоя с указанием коэффициентов участия каждой из пород (видов) деревьев, учитывая нижеследующее:

- доля участия каждой древесной породы в формуле породного состава крупной группы (куртины, массива) выражается коэффициентом от 1 до 10 (одна единица состава – 10%);

- если запас какой-либо породы составляет 2-5% от общего запаса (объема) древостоя, то перед буквенным обозначением этой породы ставится знак плюс, т. е. «+»;

- если запас какой-либо породы составляет меньше 2% от общего запаса (объема) древостоя, т.е. определенная порода представлена единично, то перед буквенным обозначением этой породы ставится знак «ед.»;

- сумма всех коэффициентов породного состава равна 10 или 100%, без учета пород, обозначенных после знаков «+» и «ед.».

Например, **5С3Е2Б+Л.с. ед. Ос** или **50%С 30%Е 20%Б+Л.с.ед.Ос.**

8. Графа 4 таб.9 – в соответствующую строку указать преобладающую породу;

9. В строке «Выявить структуру древостоя» - в соответствующие строки вписать: главную породу; второстепенную породу; сопутствующие породы; основные лесообразующие породы;

10. В строке «Описание породного состава и структуры древостоя» – указать название насаждения, например, одноярусное насаждение с преобладанием березы повислой.

Таблица 9.

Формула породного состава группы древостоя и ее структура (строение)

Основные компоненты древостоя			Формула породного состава и структура древостоя группы
Породы	Объем, скл.мЗ	Коэффициент	

1	2	3	4	
1.	V1	K1	Формула породно- го состава древостоя	
2.	V2	K2		
3.	V3	K3		
4.	V4	K4	Преобладающая порода	
5.	V5	K5		
6.	V6	K6	Подрост	Виды растений
7.	V7	K7		
Общий объем, скл. м3	V0	100% (10)	Подлесок	Виды растений
Выявить строение древостоя:				
Главная порода				
Второстепенная порода				
Сопутствующие породы				
Лесообразующая порода				
Описание породного состава и структуры древостоя:				

Примечание: подобный расчет можно выполнить по количеству деревьев или стволов.

3.6.2. Упражнение 7. Определение формы (ярусности) группы (куртины, массива) древостоя (насаждения) и формулы ее породного состава с учетом распределения деревьев по высоте

На основании данных по высоте деревьев при составлении формул породного состава и выявлении структуры древостоев имеются свои особенности, которые определяются следующими признаками.

I. Основные термины и определения в ландшафтной (лесной) таксации [24]:

1. Насаждение – совокупность растений, состоящая из древостоя, а также часто подроста, подлеска и живого напочвенного покрова, объединенных однородными лесорастительными условиями и характеризующиеся определенной внутренней структурой;

2. Структура насаждения:

- *Древостой* – совокупность деревьев, иногда кустарников, являющаяся основным компонентом насаждения;

- *Подрост* – молодое поколение древесных растений под пологом древостоя или на лесопокрытых землях, способное образовать новый древостой. К подросту относится поколение древесных растений старше 2-5 лет, а в условиях севера – старше 10 лет, до образования молодняка или яруса древостоя;

- *Подлесок* – кустарники, реже деревья, произрастающие под пологом древостоя, которые не могут образовать древостой основного (первого яруса) или войти в состав древостоя в данных лесорастительных условиях;

- *Живой напочвенный покров* – представлен мохово-лишайниковой растительностью, травянистой и полукустарниковой растительностью, покрывающей в той или иной степени лесную почву;

3. Состав древостоя – перечень древесных пород с указанием доли участия каждой из них в запасе древостоя. Определяется для каждого яруса древостоя. Выражается формулой, в которой указывают сокращенное наименование породы и коэффициента ее участия в составе. Сумма всех коэффициентов состава равна 10. На первом месте в формуле состава указывают преобладающую породу;

- *Коэффициент состава древостоя* – доля участия (в процентах) запаса каждой древесной породы в общем запасе древостоя. Выражается коэффициентом от 1 до 10 (одна единица состава – 10%);

4. Структура древостоя – взаимно увязанное расположение составляющих лесной или искусственный древостой компонентов, влияющих на его биологическую целостность и устойчивость.

5. Форма или ярусность насаждения – таксационный показатель, характеризующий вертикальную структуру лесного (искусственного) насаждения, обусловленную биологическими особенностями лесной растительности и внешней среды. Различают простую и сложную формы лесного (искусственного) насаждения в зависимости от количества ярусов;

- *Двухъярусное насаждение* – насаждение, состоящее из двух древесных ярусов или древесного яруса и яруса подроста и подлеска;

- *Многоярусное насаждение* – насаждение, состоящее из деревьев и кустарников различных пород и возрастов, расположенных в двух и более **высотных** уровнях;

- *Одноярусное насаждение* – насаждение, состоящее из деревьев одной или нескольких пород, расположенных в одном ярусе;

- *Простое насаждение* – насаждение, состоящее в основном из одной древесной породы одного возраста, образующей один ярус;

6. Ярус насаждения (древостоя) – совокупность растений, занимающих определенное положение в вертикальной структуре насаждений и имеющих соответствующий режим экологических условий;

- *Ярус верхний* – совокупность наиболее высоких деревьев в древостое, кроны которых расположены в верхней части полога;

- *Ярус основной* – ярус сложного по форме насаждения, на который приходится максимальная часть запаса древостоя.

Цель упражнения: Изучение вертикальной структуры древостоя с составлением формул породного состава при наличии в структуре ярусного расположения деревьев различной высоты.

Материалы к упражнению: 1) Термины и определения к структуре и породному составу группы; 2) «Ведомость инвентаризации древесно-кустарниковой растительности группы древостоя» в соответствии с выбранным вариантом по форме таб.1; 3) Перечетная ведомость (таб. 3);

4) Расчет объема древесины (таб. 4); 5) Структура и состав древесной группы (таб. 9); 6) Распределение количества деревьев группы по высотам (таб. 10); 7) Составить формулы породного состава группы на основании учета распределения их количества по высотам (таб.11).

Оборудование к упражнению: ПК, бумага формата А4.

Порядок выполнения упражнения:

1. Составить таблицу 10 распределения деревьев по высотам на основании «Ведомости инвентаризации древесно-кустарниковой растительности группы древостоя» (таб.1);

2. Выявить (таб. 10) наличие 2-го яруса древостоя в обследуемой группе на основании следующих правил:

- разница в средних высотах (м) деревьев в ярусах должна составлять не менее 20%;

- средняя высота (м) второго яруса составляет не менее $\frac{1}{4}$ (т.е. около $\frac{1}{2}$ или 50%) средней высоты верхнего яруса (м);

- основным считается ярус, имеющий больший запас (объем) стволовой древесины с сучьями в данном расчете.

3. Определить породу дерева, насчитывающую большее количество деревьев и соответственно, имеющую больший объем стволовой древесины. Определить количество деревьев, каждой из пород.

Таблица 10.

Распределение количества (шт.) видов деревьев по высотам (м)

Порода	Распределение количества деревьев по высоте, в метрах (м)								
	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19	20-21	22-23	24-25	26-27
Липа м.									
Береза п.									
Дуб ч.									
Клен остр.									
и т.д.									

4. Графа 4 таб. 11 – в соответствующую строку все породы деревьев, имеющие высоту до 8 м и равную высоте 8 м, т.е. подрост из ведомости инвентаризации;

5. Графа 4 таб. 11 – в соответствующую строку выписать все пород, образующие подлесок, из ведомости инвентаризации;

6. В таб. 10 выделить самые высокие и самые низкие деревья по высотам, определить количество каждой из пород. Определить средние зна-

чения высот низких и высоких деревьев как средневзвешенные величины и сопоставить по высоте с правилами разделения на ярусы;

7. Определить среднюю высоту каждой из пород, входящей в состав ярусов древостоя, как средневзвешенную величину произведений средней высоты деревьев, разделив на их количество.

Например,

- в 1-ый ярус входят деревья в количестве 30 штук (береза, липа) с высоты 18м до 28м (средняя высота яруса 24м);

- во 2-ой ярус входят деревья в количестве 20шт. (дуб, клен остролистный) с высоты 10м до 17м (средняя высота яруса 13м);

- деревья первого яруса почти в два раза выше деревьев второго яруса;

- для каждого из ярусов составляют формулы породного состава (см. образец, таб. 12 по количеству деревьев).

8. Графа 4 таб.11 – указать формулы породного состава для каждого из ярусов в древостое по видам деревьев как при выполнении упражнения № 6 с распределением объемов древесины по ярусам и породам (первый и второй при наличии);

9. Определить долю участия (в процентах) каждой из пород, составляющих определенный ярус (первый и второй при наличии) древостоя на основании общего количества деревьев в каждом ярусе и количества каждой из пород, образующих первый или второй ярус.

Исходя из объемов стволовой древесины (графа 2 таб. 11), по каждой породе, образующей первый или второй ярус (графа 1 таб.11) можно определить долю участия в составе ярусов с учетом их распределения по высотам (объем древесины определенной породы определенного яруса надо разделить на общий объем яруса и умножить на 100);

10. Составить формулу породного состава для каждого из ярусов древостоя, учитывая те же правила как при выполнении упражнения 6.

11. В строке «Главная порода» таб.11 – указать по первому и второму ярусам наличие главных пород или их отсутствие;

12. В строке «Описание формы древостоя» таб. 11 – указать характеристику древостоя с учетом его ярусности. Например, насаждение двухъярусное с преобладанием в первом ярусе дуба черешчатого и во втором ярусе - ели обыкновенной.

13. Образец распределения деревьев по высотам с разделением на ярусы приведен в качестве примера в таб. 12.

Таблица 11.

Форма (ярусность) группы древостоя объема древесины и сучьев (м³)

Основные компоненты древостоя			Форма и породный состав древостоя	
Породы	Объем, скл.м ³	Коэффициент		
1	2	3	4	
1-ый ярус:			Формула породного состава	Формула состава
1.	V1	K1		1ярус:
2.	V3	K3		2 ярус:
Итого:		100% (10)		
2-ой ярус:				
3.	V4	K4	Преобладающая порода	1ярус:
4.	V ₅	K ₅		2 ярус:
5.	V6	K6	Подрост	Виды растений
Итого:		100% (10)		
			Подлесок	Виды растений
Главная порода				
Описание ярусности (формы) древостоя				

Примечание к таблице 11:

1. Расчет можно выполнить по количеству деревьев (таб.10,12);

2. График высот «Кривая высот» [24] – изменение высот деревьев от их диаметров, входящих в ярус (по горизонтальной оси (абцисс) – диаметры стволов в четных сантиметрах, по вертикальной оси (ординат) – высоты стволов в метрах) с последующим определением средней высоты по графику более наглядно представляет ярусность древостоев.

II. Образец распределения количества деревьев (пород) по ярусам

Таблица 12.

Распределение количества (шт.) видов деревьев по высотам (м)

Порода	Распределение количества деревьев по высоте, в метрах (м)								
	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19	20-21	22-23	24-25	26-27
Сосна об.	10дер.	10дер.	5дер.	15дер.	10дер.	8дер.	5дер.	2дер.	3дер.
	40 лет		60 лет			100 лет			
и т.д.									

То есть, двадцать деревьев Сосны имеют среднюю высоту 11,5 м; остальные 48 деревьев имеют среднюю высоту порядка 19 м. Среднюю высоту 48 деревьев определили как средневзвешенную величину: $(14,5 \times 5) + (16,5 \times 15) + (18,5 \times 10) + (20,5 \times 8) + (22,5 \times 5) + (24,5 \times 2) + (26,5 \times 3) = \text{Ноб.} / 48 = 18,9 \text{ м (19 м)}$, где Ноб. – сумма произведений высот деревьев, 48 шт. – общее количество деревьев в ярусе.

Средняя высота (19 м) 48 деревьев почти в два раза больше высоты (11,5 м) 20 деревьев. Поэтому выделяем два яруса: 1-ый ярус: 10С; и 2-ой ярус: 10С. Но с учетом средних возрастов деревьев, получим, например, следующие измененные формулы:

1 ярус: 6 С (60) 4С (100); 2 ярус: 10С (40), где 40, 60, 100 – средний возраст деревьев сосны; коэффициенты в 1-ом ярусе сосны 6 и 4 – определены по количественному соотношению деревьев. В этом случае, для 1-го яруса средняя высота сосны 60 лет равна 17 м (по расчету 16,8м), средняя высота сосны 100 лет равна 22 м (по расчету 22,3м), а средняя высота яруса 19-19,5м.

Для 2-го яруса средняя высота яруса и деревьев в ярусе равна 11,5 м.

При наличии ведомости инвентаризации или перечетной ведомости, можно определить средний диаметр разновозрастных деревьев сосны. Средний диаметр можно так же определить, построив график изменения высот деревьев (Кривая высот) в зависимости от их диаметров, по средней высоте каждого элемента, составляющего ярус.

3.6.3. Упражнение 8. Определение средних таксационных величин

Цель упражнения: Приобретение навыков определения средних таксационных величин деревьев (среднего диаметра, среднего возраста, средней высоты).

Материалы к упражнению: 1) Ведомость инвентаризации (форма 1); 2) Перечетная ведомость (таб. 2).

Оборудование к упражнению: ПК, бумага формата А4.

Порядок выполнения упражнения:

1. Средний диаметр каждого элемента древесной группы на основании Перечетной ведомости определяют как средневзвешенную величину:

Например,

$$\frac{(16\text{см} \times 3\text{дер}) + (20\text{см} \times 10\text{дер.}) + (22\text{см} \times 2\text{дер.}) + (24\text{см} \times 1)}{16} = 19.8 \text{ см}$$

16

Таким образом средний диаметр деревьев равен 20см.

2. Средний возраст каждого элемента древесной группы на основании данных ведомости инвентаризации определяют как средневзвешенную величину или по преобладающему возрасту той или иной породы, иногда используя данные соотношения средних высот и диаметров Приложения 7 или составляя таблицу по выборке зависимости возраста от высоты дерева (таб. 13).

Таблица 13

Зависимость возраста от высоты дерева

Порода	Возраст, А, лет	Высота, м							
		10	12	14	16	18	20	22	24
Лп	20		3д.						
	30								10д
	И т.д.								

3. При определении средних возрастов для каждой из пород, входящих в состав того или иного яруса, формулы породного состава древостоя группы записывают в таб. 11 по следующей схеме:

Например, 1 ярус: 5С(80)3Е (80) 2Б(60)+Л.с. ед. Ос;

2 ярус: 10Е(40)

4. Название древостоя в строке «Описание формы древостоя» таб. 11 при определении средних возрастов будет указано, например, следующее: двухъярусное разновозрастное насаждение с преобладанием дуба черешчатого в первом ярусе и ели обыкновенной во втором ярусе.

4. Объемно-пространственная или Ландшафтно-архитектурная организация территории объекта для выполнения проектно-изыскательских работ [26]

Особенностью метода ландшафтной таксации при выполнении работы по организации территории объекта является образование постоянных ландшафтных (таксационных) участков или выделов, в которых наиболее ярко вырисовывается облик формируемого элементарного комплекса – лесопаркового или паркового ландшафта.

Ландшафтный участок (выдел) – хозяйственная единица при устройстве объектов рекреационного назначения и выполнении запланированных мероприятий. Его границами являются: существующая дорожно-тропиночная сеть, квартальные просеки, визиры, линии электропередач, мелиоративная сеть, разные виды ограждений, реки и т. п.

Литерация (нумерация) ландшафтных участков (выделов) по устройству объекту выполняется с северо-западного угла «змейкой» и заканчивается в юго-восточном углу.

Под ландшафтным участком понимают территорию, *занятую одним лесопарковым ландшафтом* (биоценозом). В состав ландшафтного участка

(выдела) объединяются насаждения *одной группы типов леса с одинаковой преобладающей породой* и различием в ее составе *до двух единиц двух смежных возрастов* при сомкнутости полога 1-0,8; 0,7-0,6; 0,5-0,3; 0,2-0,1.

Оптимальная величина участка (выдела): на крупных объектах – 5 – 10 га; на небольших объектах – 0,3 – 1,0 га.

Если по его условиям местообитания, таксационным и ландшафтным показателям объединяемых насаждений можно выделить ландшафтный участок более крупного размера (20 – 30 га), то для удобства ведения в нем хозяйства и предотвращения впечатления *монотонности и однообразия* его лучше искусственно разделить на более мелкие части.

Ландшафтные участки (выделы) оцениваются по таксационным и ландшафтным показателям.

При ландшафтной таксации дается характеристика насаждений и территории объекта рекреационного назначения по следующим *ландшафтным показателям*: тип ландшафта, эстетическая оценка, устойчивость насаждений, рекреационная оценка, оценки просматриваемости (обозримости) и проходимости, стадия рекреационной деградации. Дополнительно производится лесопатологическое обследование, оценка грибных и ягодных мест, наличие пищевого, технического и лекарственного сырья.

При выполнении ландшафтной таксации характеристика насаждений производится по основным *таксационным показателям*: форма насаждения (ярусность), состав насаждения по элементам леса (породам), преобладающая порода (главная), средний возраст, средний диаметр, средняя высота.

При общей характеристике древостоя дается состав подроста, подлеска, живого напочвенного покрова, почва, положение, экспозиция, склон в градусах, описание не покрытых лесом и нелесных площадей, запас древесины сухостоя в м³, хозяйственные распоряжения.

Все характеристики (лесоводственная и ландшафтно-структурная или пейзажная) по установленным лесоустроительной инструкцией положениям отражаются:

- в «Ведомости ландшафтного описания территории объекта и таксационной характеристики насаждений» [26];
- в графическом материале: схема размещения ландшафтных участков или выделов [26].

Метод ландшафтной таксации выявляет *пространственную ландшафтную картину* лесопаркового или паркового ландшафта, существующее соотношение площадей закрытых, полуоткрытых и открытых пространств, синтезированную качественную оценку ландшафтов, на основании которых производится назначение хозяйственных мероприятий по сохранению, улучшению, формированию или восстановлению ландшафтов.

В этом случае по результатам обследования насаждений объекта рекреационного назначения составляют: план лесонасаждений и схему размещения существующих лесопарковых ландшафтов, а *ландшафтные участки (выдела)* обозначается в виде формулы, например:

4-6-2 – № ландшаф. участка – Класс возраста - Эстетическая оценка
 0,8-26-Лп Площадь, га – Тип ландшафта – Преобладающая порода

Лучшие насаждения по ландшафтным признакам выделяются и признаются за эталоны. Они являются образцами, на которые ведется хозяйство.

4.1. Упражнение 9.

Составление схемы размещения ландшафтных участков, М 1: 2000

Цель упражнения: Разделение объекта на ландшафтные участки (выдела) для выполнения проектно-изыскательских работ по ландшафтной

таксации и инвентаризации древесно-кустарниковой растительности (подоснова ВКР).

Материалы к упражнению: 1) Топографический план территории объекта – объекты ВКР (например, Парк им. А.С. Пушкина, база отдыха «Чкаловец» и др.) в М 1:2000; 2) фотопланы (планы космической съемки); 3) Образец «Схема размещения ландшафтных участков, М 1: 2 000», Приложения 3 и 15.

Оборудование к упражнению: ПК, бумага формата А4.

Порядок выполнения упражнения:

1. Деление на ландшафтные участки (выделы) выполняют на основании соблюдения следующих правил:

1.1. Насаждения *одной группы типов леса с одинаковой преобладающей породой* и различием в ее составе *до двух единиц двух смежных возрастов* при сомкнутости полога 1-0,8; 0,7-0,6; 0,5-0,3; 0,2-0,1.

1.2. В состав ландшафтных участков (выделов) открытых пространств объединяются категории земель:

1.2.1. Открытые территории с наличием единичных деревьев или кустарников, занимающих менее 10% площади ландшафтного участка (выдела);

1.2.2. Открытые территории без древесно-кустарниковой растительности (водоемы, поляны, лужайки, спортивные площадки и др. виды площадок, стадионы, пустыри, огороды, участки с молодыми деревьями до возраста смыкания крон, овраги, крутосклоны, пляжи, автомобильные дороги или магистрали и т.п.).

2. Границами ландшафтных участков (выделов) могут быть: существующая дорожно-тропиночная сеть, квартальные просеки, визиры, линии электропередач, мелиоративная сеть, разные виды ограждений, опушки больших полей, реки и т. п.

3. Нумерация (литерация) ландшафтных участков (выделов) в границах объекта при составлении плана «Схема размещения ландшафтных участков» производится общая, начинается с северо-западного угла «змейкой» и заканчивается в юго-восточном углу. Номера ландшафтных участков (выделов) обозначают порядковыми цифрами (1; 2; 3; и т.д.) по количеству участков (выделов).

4. Ландшафтная формула для ландшафтных участков (выделов) оканчивается на *«Схемах размещения ландшафтных участков»*, *только при выполнении* натурного обследования насаждений и территории объекта по методу ландшафтной таксации отсутствуют.

5. После проведения деления объекта на ландшафтные участки (выделы) по результатам выполнения работы проводится камеральная обработка полученных теоретически (полевых) материалов.

На этапе камеральной обработки готовится чистовой вариант «Схемы размещения ландшафтных участков» в М 1: 2000 с использованием графических программ ArchiCAD, AutoCAD или вычерчивается вручную.

6. «Схема размещения ландшафтных участков» обычно выполняется на листах формата А3- А4 в масштабе 1: 2000. На листе указывают розу ветров (верхний левый угол чертежа), название плана-схемы «Схема размещения ландшафтных участков, М 1: 2000», условные обозначения, штамп.

4.2. Объемно-пространственная организация типов ландшафтов [26] и соразмерность их соотношений

Лесопарковый (парковый) ландшафт является сложным природным объектом. Его внутреннее содержание определяется, главным образом, составляющими древесными породами и типом леса, а форма – пейзажем, который создается особенностями строения древостоев, их формой (ярусностью), сомкнутостью крон полога, характером размещения деревьев по

площади, а также взаимоотношением других компонентов леса и их таксационных показателей.

Насаждения на всей территории обследуемого объекта рекреационного назначения по методу ландшафтной таксации могут быть распределены по трем основным группам ландшафтов: *открытые; полуоткрытые; закрытые* (таб.13).

Таблица 13.

Шкала типов ландшафтов (В/О «Леспроект»)

Группы ландшафтов	Типы ландшафтов	Шифр
1 (закрытые)	А) Одноярусные чистые и смешанные древостои, преимущественно одновозрастные, с равномерным размещением деревьев по площади и горизонтальной сомкнутостью полога 0,6 – 1,0.	1а
	Б) Разновозрастные двух и более ярусные древостои вертикальной сомкнутостью полога преимущественно смешанные, реже чистые из нескольких поколений с групповым размещением деревьев сомкнутостью полога по горизонтали 0,6 – 1,0.	1б
2 (полуоткрытые)	А) Изреженные одновозрастные древостои с сомкнутостью 0,3 – 0,5 и равномерным размещением деревьев по площади.	2а
	Б) Изреженные древостои с неравномерным размещением деревьев по площади с сомкнутостью полога 0,3 – 0,5 (в группах 0,6 – 0,7) чистые и смешанные, с небольшими полянами.	2б
3 (открытые)	А) Рединные древостои с равномерным размещением деревьев, горизонтальные проекции крон которых имеют сомкнутость 0,1 – 0,2	3а
	Б) Не покрытые лесом площади с единичными деревьями и группами кустарников, занимающими не более 10% площади участка.	3б
	В) Участки без древесно-кустарниковой растительности, относящиеся к лесной и нелесной площади.	3в

Ориентировочное соотношение типов ландшафтов (таб. 14).

Формирование ландшафтов должно осуществляться в оптимальном соотношении различных групп ландшафтов.

Таблица 14.

Ориентировочное соотношение ландшафтов.

Географические зоны	Группы ландшафтов		
	Закрытые	Полуоткрытые	Открытые
Тажная зона	55 -60%	25 – 30%	15 – 20%
Зона смешанных лесов	70 – 80%	20 - 15%	10 – 5%
Лесостепи и степи	до 85%	до 15%	до 5%

Изменение ландшафтов (пейзажей) выполняется в процессе *объемно-пространственной организации территории* при разработке генерального плана объекта рекреационного назначения на основании анализа ландшафтно-архитектурного распределения площади объекта по различным группам ландшафтов (пространств). При этом определяющим фактором является *соразмерность соотношений площадей закрытых, полуоткрытых и открытых пейзажей, гармоничное сочетание и чередование их между собой.*

Таблица 15

Распределение площади (га) типов ландшафтов по категориям земель

Преобладающая порода	Класс эстетической оценки	Типы и группы ландшафтов,											
		В том числе по категориям земель:											
		Лесопокрытая площадь, га				Не покрытая лесом площадь, га		Нелесная площадь, га					
		1а	1б	2а	2б	3а	3б	Зв					
								пашни	Сенокосы, луга	водоемы	Дорожные просеки, усадьбы, площадки	Болота, пески, овраги, крутосклоны	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
	1												
	2												
	3												
Итого:													

Примечание: 1. Категории земель:

- *лесная площадь* (лесные земли) – часть лесного фонда (объекта), которая непосредственно занята лесами или предназначена для их выращивания при данных технико-экономических условиях развития. Лесная площадь включает покрытую и не покрытую лесом площадь;

- *покрытая лесом площадь* – площадь, занятая древесными породами, образующими насаждения;

- *не покрытая лесом площадь* (гари, пустоши, погибшие насаждения, несомкнувшиеся лесные культуры, лесные питомники, плантации) – это разность между лесной площадью и покрытой лесом площадью;

- *нелесная площадь* (нелесные земли) – площадь, определяемая разностью между общей площадью лесного фонда (объекта) и лесной площадью.

2. Типы и группы ландшафтов:

2.1. *закрытый* (сомкнутость полога древостоев 0,6 – 1,0):

- с горизонтальной сомкнутостью полога (1а);

- с вертикальной сомкнутостью полога (1б);

2.2. *полуоткрытый* (сомкнутость полога древостоев 0,3-0,5):

- с равномерным размещением деревьев (2а);

- с групповым размещением деревьев (2б);

2.3. *открытый*

- редины с сомкнутостью полога древостоя 0,1 – 0,2 (3а);

- с единичным размещением деревьев и кустарников и несомкнувшиеся культуры (3б);

- без древесно-кустарниковой растительности (3в).

3. Шкала классов эстетической оценки:

1 класс – высоко декоративные ландшафты;

2 класс – ландшафты средней декоративности;

3 класс – низко декоративные ландшафты.

4.2.1. Упражнение 10. Распределение площади (га) типов ландшафтов по категориям земель

Цель упражнения: Изучение существующего предварительного распределения площади объекта ВКР или иного по типам ландшафта и категориям земель с натурным уточнением на момент выполнения натурных проектно-изыскательских работ по ландшафтной таксации.

Материалы к упражнению: 1) Топографический план территории объекта – объекты ВКР (например, Парк им. А.С. Пушкина, база отдыха «Чкаловец» и др.) в М 1:2000; 2) фотопланы объектов ВКР (планы косми-

ческой съемки); 3) Образец «Схема размещения ландшафтных участков, М 1: 2 000», Приложения 3 и 15.

Оборудование к упражнению: ПК, бумага формата А4.

Порядок выполнения упражнения:

1. Вычислить площади ландшафтных участков по «Схеме размещения ландшафтных участков, М 1: 2000»;

2. Определить визуально или в натуре типы существующих ландшафтов в границах объектов по темам ВКР или иному объекту, выданному преподавателем для выполнения данного упражнения. Данные вычислений по площадям типов ландшафтов указать в таблицы 15 «Распределение площади в га, по типам ландшафтов (закрытых, полукоткрытых и редин – 3а) и категориям земель (открытых – 3б и 3в) с разделением на группы площадей: лесопокрытая площадь, не покрытая лесом площадь и нелесная площадь;

3. Выявить процентное соотношение существующих типов ландшафтов в границах исследуемого объекта с заполнением таблицы 14 «Ориентировочное соотношение ландшафтов» с учетом географической зоны месторасположения объекта ВКР по результатам заполнения таблицы 15 с последующей корректурой при натурном обследовании;

4. Дать заключение по возможности изменения существующего соотношения ландшафтов (таблицы 15 и 14) в проектном решении с учетом функционального назначения исследуемого объекта ВКР или иного. Рассчитать теоретически потребность в создании необходимого количества площадей типов ландшафтов (закрытых, полукоткрытых и открытых) методами рубок ухода, ландшафтно-реставрационных рубок, производства посадок деревьев, кустарников. Предусмотреть формирование гармоничных сочетаний типов ландшафтов и чередований между их между собой с учетом имеющихся площадей;

5. Выполнить «План лесонасаждений» по преобладающим породам или «План распределения территории объекта по типам ландшафтов» в масштабе М 1:2000 существующий и проектируемый.

6. На этапе камеральной обработки готовится чистовой вариант «Плана лесонасаждений» или «План распределения территории объекта по типам ландшафтов» с окрашиванием преобладающих пород или типов ландшафтов на основании принятых условных обозначений в графических программах ArchiCAD, AutoCAD или вычерчивается вручную.

Вышеуказанные планы выполняется на листах формата А3- А4 в масштабе 1: 2000 на основе «Схемы размещения ландшафтных участков». На листе также размещаются границы ландшафтных участков (выделов), их нумерация, роза ветров, условные обозначения, штамп.

Примечания:

1. Составить таблицу 15 «Распределение площади объекта (га) по типам ландшафта» на основании классификации групп и типов ландшафтов (таблица 13);

2. Вычислить площади ландшафтных участков (выделов) с точностью до 0,01;

3. Выявить в натуре (по возможности) или космическому снимку типы ландшафтов, используя шкалу классификации типов ландшафтов (В/о «Леспроект»), таблица 13;

4. Согласно проекциям крон деревьев в границах ландшафтных участков (выделов) вычислить теоретически ориентировочную сомкнутость древесного полога насаждений для контроля визуальных оценок типов ландшафтов, выявленных по фотопланам объектов или при их натурном обследовании по топоподосновам, отразив графическим рисунком или на «Схеме размещения ландшафтных участков (выделов)».

5. Определить видовую принадлежность преобладающей породы деревьев (при наличии), при необходимости, с помощью нижеследующих рекомендуемых определителей.

5. Определение видовой принадлежности [25] преобладающих пород деревьев

1. Деревья и кустарники Средней полосы Европейской части России: Определитель. Е.Т. Валягина-Малютина, Санкт-Петербург, «Специальная литература», 1998 г.

2. Деревья и кустарники зимой. Определитель древесных и кустарниковых пород по побегам и почкам в безлистном состоянии. 2-е изд. Валягина-Малютина Е. М: изд-во КМК, 2001, 281 с.

3. Аверкиев, Д.С. Определитель растений Горьковской области / Д.С. Аверкиев, В.Д. Аверкиев. –2-е изд., испр. и доп. – Горький : Волго-Вят. кн. изд-во, 1984. - 320 с.

4. Цифровой иллюстрированный атлас-определитель растений средней полосы России. <http://ecosystema.ru/08nature/trees/01c.htm>

5. Компьютерный атлас-определитель деревьев и кустарников средней полосы Европейской части России в осенне-зимний период (определитель по почкам и побегам в безлистном состоянии) http://ecosystema.ru/04materials/guides/trees_win.htm

6. Плантиум. Открытый онлайн атлас-определитель растений и лишайников России и сопредельных стран <https://www.plantarium.ru/>

6. Тренировочные работы по предпроектному обследованию насаждений и древесно-кустарниковой растительности

Цель упражнения: Изучение технологии выполнения работ по инвентаризации древесно-кустарниковой растительности и ландшафтной

таксации при производстве натуральных проектно-изыскательских исследований.

Материалы к упражнению: 1) Топографический план территории объекта – объекты ВКР (Парк им. А.С. Пушкина, парк «Дубки» или др.) в М 1:2000, или участок парка (сквера) по выбору преподавателя; 2) Приложения 1-7 для выполнения тренировочных работ по инвентаризации древесно-кустарниковой растительности; 3) Приложения 3, 4, 5, 7, 15 для выполнения тренировочных работ по ландшафтной таксации.

Оборудование к упражнению: ПК, бумага формата А4.

Порядок выполнения упражнения:

1. Для выполнения тренировочных работ по инвентаризации древесно-кустарниковой растительности рекомендуется изучить учебное пособие: *Лаврова О.П., Александрова А. С. Обследование состояния зеленых насаждений по методу инвентаризации. Учебное пособие, Нижний Новгород, ННГАСУ, 2020.*

2. Для выполнения тренировочных работ по ландшафтной таксации насаждений рекомендуется изучить учебное пособие: *Александрова А.С. Обследование состояния зеленых насаждений по методу ландшафтной таксации. Учебное пособие, Нижний Новгород, ННГАСУ, 2023.*

Литература

1. Постановление Правительства РФ от 20.05.2017 N 607 "О Правилах санитарной безопасности в лесах". Утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 20 мая 2017 г. N 607. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_217315/0b3dfd4779a800d94c98bb0d44cd53e1dae94450/
2. Закон «Об охране озелененных территорий Нижегородской области» от 7 сентября 2007 года № 110-З (с изменениями на 6 декабря 2018 года)
3. ГОСТ 28329-89 «Озеленение городов. Термины и определения»
4. Методика инвентаризации городских зеленых насаждений. Разработана Академией коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова (Москва, 1997 г.).
5. Правила проведения инвентаризации зеленых насаждений и паспортизации озелененных территорий. Составлены АО «ПРИМА-М»
6. Временные технические указания по устройству лесов рекреационного назначения.
7. Правила благоустройства территории муниципального образования город Нижний Новгород [Текст]: решение городской Думы от 26 декабря 2018 г. N 272// – 2018.
8. Правила по созданию, охране и содержанию зеленых насаждений в городах Российской Федерации [Текст]: утверждены Приказом Госстроя России от 15 декабря 1999 г. N 153// 1999. —№ 153 то же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vgkh.ru/jsk/law/>.
9. Лесоводство: учеб. для студентов вузов по спец. «Лес. х-во» направления подготовки дипломир. специалистов «Лес. х-во и ландшафтное строительство». Мелехов Иван Степанович; Моск. гос. ун-т леса М.: ГМУЛ, 2002г.

10. Строительство и реконструкция лесопарковых зон: на прим. Ленинграда: Моисеев В. Н., Максимов В.А., Яновский Л. Н. Л.: Стройиздат. Ленингр. отделение, 1990г.

11. Ландшафтная таксация и формирование насаждений пригородных зон: Моисеев В.С., Тюльпанов Н.М., Яновский Л.Н. и др. Л.: Стройиздат. Ленинград. отделение, 1977г.

12. Лесопарковое хозяйство: учеб. пособие для техникумов Тюльпанов Н. М. Л.: Стройиздат, 1975г.

13. Леса и лесное хозяйство Нижегородской области: монография Куприянов Николай Васильевич, Веретенников Николай Васильевич, Шишов Виктор Владимирович Н. Новгород.: Волго-Вят. кн. изд-во, 1995г.

14. Горки Ленинские: сохранение и восстановление заповедников Агальцова Валентина Александровна М.: Агропромиздат, 1987г.

15. Сохранение мемориальных лесопарков Агальцова Валентина Александровна М. : Лесная пром-сть, 1980г.

16. Лесная таксация и лесоустройство: учеб. пособие для техникумов Вагин А.В., Мурахтанов Е.С., Ушаков А.И. М.: Лесная пром-сть, 1978г.

17. Ландшафтная архитектура – 2014. Город и парк (Электронный ресурс): материалы X научно-практической конференции/А.В. Анцмферов и др. – Электрон. текстовые данные. – Нижний Новгород.: Нижегородский архитектурно-строительный университет, ЭБС АСБ, 2014. – 82с. – Режим доступа: [http:// www.iprbookshop.ru/30811](http://www.iprbookshop.ru/30811). -ЭБС «IPRbooks», по паролю

18. Карпачевский М.Л. Основы устойчивого лесоправления (Электронный ресурс): учебное пособие/Карпачевский М.Л., Тепляков В.К., Яницкая Т.О. – Электрон. текстовые данные. - М: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2009.- 144с. – Режим доступа: [http:// www.iprbookshop.ru/13481](http://www.iprbookshop.ru/13481). - ЭБС «IPRbooks», по паролю

19. Маврищев В.В. Экскурсия в природу. Лес (Электронный ресурс): учебное пособие/Маврищев В.В. – Электрон. текстовые данные. - Минск:

Вышэйшая школа, 2009. - 223с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20176>. - ЭБС «IPRbooks», по паролю

20. Е.Г. Мозолева, Г.П. Жеребцова, Э.С. Соколова, Д.А. Белов, Н.К. Белова. Оценка жизнеспособности деревьев и правила их отбора и назначения к вырубке и пересадке : учеб.-методич. пособие. – 2-е изд. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. – 40 с.

21. Лесная энтомология: учеб. для студентов вузов по спец. "Лес. хоз-во", "Садово-парковое и ландшафт. стр-во" направления "Лес. хоз-во и ландшафт. стр-во" и направлению подгот. бакалавров "Лес. дело". М. : Изд. центр "Акад.", 2011 г.

22. Фитопатология : учеб. для студентов вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Лес. хоз-во и ландшафт. стр-во". Семенова Ирина Григорьевна , Соколова Элла Сергеевна М. : Изд. центр "Акад.", 2003 г.

23. Фитопатология : Дереворазрушающие грибы, гнили и патол. окраски древесины (определ. табл.): Учеб. пособие для студентов спец. 260400. Семенова Ирина Григорьевна ; Моск. гос. ун-т леса. М. : МГУЛ, 2002 г.

24. Лесное хозяйство. Терминологический словарь. (Под общ. ред. А.Н. Филипчука. М. ВНИИЛМ, 2002. - 480с.

25. Лаврова О.П., Александрова А. С. Обследование состояния зеленых насаждений по методу инвентаризации. Учебное пособие, Нижний Новгород, ННГАСУ, 2020.

26. Александрова А.С. Обследование состояния зеленых насаждений по методу ландшафтной таксации. Учебное пособие, Нижний Новгород, ННГАСУ, 2023.

27. Фомина, Н.В. Лесные культуры [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.В. Фомина; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2022 – 275 с.

[illegible]

Приложение 3

Условные обозначения

Древесные породы			
А.б.	Акация белая	Ч.в.	Черемуха виргинская
Б.п.	Береза повислая	Я.з.	Ясень зеленый
Б.пш.	Береза пушистая	Я.о.	Ясень обыкновенный
В.г.	Вяз гладкий	Я.п.	Ясень пушистый
В.ш.	Вяз шершавый	Яб.д.	Яблоня домашняя (сортовая)
В.пв.	Вяз перистоветвистый	Яб.л.	Яблоня лесная
В.п.	Вишня пенсильванская	Яб.я.	Яблоня ягодная
Гр.	Груша	Т.з.к.	Туя западная колонновидная
Д.ч.	Дуб черешчатый		
Е.о.	Ель обыкновенная		
Е.к.	Ель колючая		
И.к.	Ива козья		
И.о.	Ива остролистная		
И.б.	Ива белая		
И.л.	Ива ломкая		
Кл.о.	Клен остролистный		
Кл.т.	Клен татарский		
Кл.я.	Клен ясенелистный		
К.	Каштан конский		
Лп.	Липа мелколистная		
Л.с.	Лиственница сибирская		
Ос.	Осина		
Ол.ч.	Ольха черная		
О.м.	Орех маньчжурский		
Р.	Рябина обыкновенная		
С.	Сосна обыкновенная		
С.вм.	Сосна веймутова		
Т.ба	Тополь бальзамический		
Т.б.	Тополь белый		
Т.д.	Тополь душистый		
Т.к.	Тополь канадский		
Т.с.п.	Тополь советский пирамид.		
Ч.об.	Черемуха обыкновенная		

Продолжение приложения 3

Кустарниковые породы			
А.я.	Айва японская	С.в.	Сирень венгерская
Брб.	Барбарис обыкновенный	С.о.	Сирень обыкновенная
Брб.т.	Барбарис Тунберга	Сп.и.	Спирея иволистная
Бр.	Боярышник обыкновенный	Сп.с.	Спирея средняя
Бр.м.	Боярышник мягкий	Сп.я.	Спирея японская
Брс.	Бересклет бородавчатый	Сн.	Снежнаягодник
Брс.е.	Бересклет европейский	См.з.	Смородина золотистая
Бир.	Бирючина	См.а.	Смородина альпийская
Буз.	Бузина красная	См.ч.	Смородина черная
В.об.	Вишня обыкновенная	Пз.к.	Пузыреплодник калинолистный
Д.б.	Дерен белый	Т.з.ш.	Туя западная шаровидная
Д.к.	Дерен красный	Т.	Терн, дикая слива
Ж.т.	Жимолость татарская	Чуб.	Чубушник
Ир.	Ирга круглолистная	Еж.	Ежевика
И.с.	Ива серая	Мал.	Малина
И.п.	Ива пепельная		
И.т.	Ива трехтычинковая		
И.у.	Ива ушастая		
И.ч.	Ива чернеющая		
К.г.	Калина гордовина		
К.об.	Калина обыкновенная		
Кр.	Крушина ломкая		
Киз.	Кизильник блестящий		
Киз.ч.	Кизильник черноплодный		
К.д.	Карагана древовидная		
К.к.	Карагана кустарниковая		
Лх.с.	Лох серебристый		
Мг.	Магония падуболистная		
Мж.к.	Можжевельник казацкий		
Мж.о.	Можжевельник обыкновенный		
Р.м.	Роза морщинистая		
Р.к.	Роза коричная		
Р.кл.	Роза колючейшая		
Р.с.	Роза собачья		
Р.р.	Рябинник рябинолистный		

Определение возраста деревьев и кустарников (25)

Возраст растущего дерева (графа 5 «Ведомости инвентаризации древесно-кустарниковой растительности») можно определить следующими способами:

- **Точный возраст** дерева можно определить с помощью возрастного бурава (рис. 1).



Рис. 1. Возрастной бурав (а) и образцы извлеченной древесины (керны) (б)

Возрастной бурав ввинчивают в ствол до его центра на высоте 0,2-0,5 м от земли (от корневой шейки), и извлекают с его помощью керн. Возраст дерева (А) определяют путем подсчета годовичных колец на извлеченном керне.

Мерной вилкой замеряют диаметр ствола в см на высоте бурения и определяют его радиус (R). Если радиус дерева больше, чем длина извлеченного керна, то возраст (А) рассчитывают согласно пропорции:

А, лет (количество лет по радиусу) - R (радиус ствола на высоте взятия керна)

А₁, лет (количество лет по керну) - L (длина керна, см)

$$А, \text{ лет (возраст дерева)} = (А_1 \times R) / L$$

К вычисленному результату (А, лет) необходимо прибавить возраст-поправку, равную 5 годам, в течение которых дерево прорастает из семени

и достигает высоты 0,2-0,5м. Получаем окончательный возраст дерева (А + 5) лет.

- **Примерный возраст** деревьев можно определить по таблице биометрических показателей в зависимости от соотношения диаметра ствола, высоты дерева и диаметра кроны (Приложение 7).

- **Примерный возраст** деревьев основных пород можно определить по внешним признакам, приведенным в табл. 1...2.

Таблица 1.

Внешние признаки определения возраста деревьев сосны, березы и осины

Признак	Класс возраста							
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Сосна								
Высота до первого сучка, % высоты ствола:								
- отмершего	-	10	15	18	22	25	26	-
- живого	-	45	50	55	60	65	67	-
Высота распространения толстой коры, м	1,2	2,0	2,8	4,0	5,5	8,3	14,0	-
Средняя протяженность кроны, м	5,5	6,2	6,8	7,0	7,4	7,8	8,2	-
Средний диаметр кроны, м	1,9	2,5	3,0	3,4	3,8	4,0	4,2	-
Береза								
Высота до первого сучка, % высоты ствола:								
- отмершего	-	-	10	11	12	14	15	16
- живого	-	-	40	45	49	52	55	57
Средний диаметр кроны, м	-	2,2	2,5	3,0	3,2	3,4	3,8	4,0
Средняя протяженность кроны, м	-	5,5	6,0	6,4	6,8	7,3	7,8	8,2
Осина								
Высота до первого сучка, % высоты ствола:								
- отмершего	-	-	10	15	19	23	26	-
- живого	-	-	45	49	52	56	57	-
Средний диаметр кроны, м	-	-	2,0	2,7	3,8	3,9	4,2	4,4
Средняя протяженность кроны, м	-	-	6,0	6,3	6,7	7,3	7,8	8,5

Таблица 2.

Внешние признаки определения возраста деревьев ели

Возраст, лет	Высота до сучьев, м		Цвет коры в комлевой части, форма ствола	Высота распространения сплошных бороздок между чешуйками коры, м
	мертвых	живых		
До 40 лет	До 0,4	1,2	коричневый	-
50 – 60	0,5 – 0,6	3,0	коричневый	0,5 – 1,0
70 – 80	0,7 – 1,0	4,0 – 4,5	Коричневый, местами с серым налетом	1,5 – 2,0
90 – 100	1,1 – 1,4	5,5	Коричневый с серым налетом	2,5 – 3,5
110 – 120	1,5 – 1,7	6,5	Серо-коричневый, в бороздках коричневый	4,0 – 6,5
130 – 150	1,8 – 2,0	7,0	Серо-коричневый и в бороздках	Заходит в крону
Более 150	Более 2,0	Более 7,0	Серо-коричневый до пепельно-серого; среди нижних сучьев коленообразной формы	Заходит в крону

Измерение диаметра стволов и высоты деревьев (25)

1. Измерение диаметра стволов деревьев

Диаметр ствола дерева (графа 7 «Ведомости инвентаризации древесно-кустарниковой растительности») измеряется мерной вилкой по градациям толщины или ступеням толщины – 2 см. Измерение диаметра проводится на высоте 1,3 м (на уровне груди).

Ступени толщины ствола – условно принятые градации диаметра стволов с определенным промежутком для пересчета растущих деревьев. Наиболее распространены двухсантиметровые ступени толщины. Доли менее половины указанных градаций отбрасывают, а больше или равные половине принимают за единицу (ступень) толщины.

Округленный диаметр дерева, заключенный между ножками мерной вилки, отсчитывается по последней цифре, видимой на линейке около внутренней стороны подвижной ножки.

Измерение диаметра проводится в двух перпендикулярных направлениях, после чего определяется среднее арифметическое. Полученные данные заносятся в ведомость инвентаризации.

Диаметр кроны определяется на основе измерения проекции кроны в двух взаимно перпендикулярных направлениях: север-юг и запад-восток. После этого высчитывается среднее значение диаметра. Данные заносятся в ведомость инвентаризации.

2. Измерение высоты деревьев

Измерение высоты растущего дерева (графа 6 «Ведомости инвентаризации древесно-кустарниковой растительности») проводится высотомерами различных конструкций, например высотомером ВУЛ-1 (высотомер-

угломер лесной, Россия), высотомер фирмы «СУУНТО» РМ-5/1520Р (Финляндия), эклиметр, высотомер «Метра», высотомер Блюме-Лейсса и другие (рис.2).



а



б

Рис.2. Высотомеры различных конструкций: высотомер-угломер лесной (а) и эклиметр (б)

Высотомеры позволяют измерить высоту дерева следующим образом:

- выбирают место, с которого хорошо видны основание и вершина дерева;
- на стволе дерева закрепляют базисную ленту так, чтобы ее первый штрих находился на уровне глаз;
- визируя на базисную ленту через дальномер, добиваются совмещения первого штриха ленты со штрихом 15 или 20 м (одно деление ленты соответствует 1 м расстояния до дерева);
- визируя через окуляр высотомера на вершину дерева, одновременно нажимают на кнопку тормозного устройства;
- когда барабан внутри корпуса остановится и визирная линия высотомера совпадает с вершиной дерева, палец с тормозного устройства снимают, и по шкале производят отсчет, соответствующий высоте дерева от уровня глаз наблюдателя до вершины дерева;

- для получения полной высоты дерева к измеренной высоте следует добавить высоту от земли до уровня глаз наблюдателя.

При определении высоты дерева на наклонной местности следует:

- закрепить базисную ленту на стволе дерева;
- дальномером определить расстояние до дерева (15 или 20 м);
- определить угол наклона местности в градусах, визируя на верхний штрих ленты;
- определить точное расстояние, с которого будет проводиться измерение высоты по шкале, расположенной на корпусе высотомера с учетом измеренного угла;
- с этого расстояния следует визировать на вершину дерева и произвести отсчет, затем визировать на основание ствола дерева.

Высота дерева будет равна сумме отсчетов. Если основание дерева будет выше глаз наблюдателя, то его высота будет равна разности отсчетов на вершину и основание ствола.

Определение классов эстетической оценки и классов жизнеустойчивости (25)

При обследовании древесно-кустарниковой растительности и составлении «Ведомости инвентаризации древесно-кустарниковой растительности» (Приложение 2) классы эстетической оценки (графа 8) и классы жизнеустойчивости (графа 9) деревьев и кустарников определяются визуально с использованием нижеуказанных шкал.

Шкала эстетической оценки состояния деревьев и кустарников

I класс – дерево (кустарник) с высокими декоративными качествами, т. е., имеет правильно развитые ствол, крону, без каких-либо повреждений на стволе, в кроне и корневой системе, иногда допускается наличие единичных мелких механических повреждений или сухобочин; является основной пейзажной группы, проведения мероприятий по уходу не требует или необходимо выполнение незначительных мероприятий;

II класс – дерево (кустарник) средней декоративности и требует выполнения мероприятий по лечению ствола и улучшению местоположения в пространстве;

III класс – дерево (кустарник) с низкими декоративными качествами, т. е. имеет плохое пространственное расположение, часто находится под кроной более сильных или старовозрастных деревьев; растение требует выполнения мероприятий по повышению декоративности и улучшению условий местопроизрастания.

Шкала классов жизнеустойчивости

Класс жизнеустойчивости дерева или кустарника дает представление о санитарном состоянии (таб. 1).

Таблица 1

Шкала классов жизнеустойчивости (В/О «Леспроект»).

Класс жизнеустойчивости	Характеристика классов жизнеустойчивости.
1	Деревья (кустарники) здоровые с признаками хорошего роста и развития.
2	Деревья (кустарники) с несколько замедленным приростом по высоте с единичными сухими сучьями в кроне и незначительными до 10-15см ² (1-1,5дм ²) наружными повреждениями ствола без образования гнилей.
3	Деревья (кустарники) явно ослабленные, с изреженной кроной, укороченными побегами, бледной окраской листвы или хвои, с наличием дупел и стволовых гнилей, морозобоин и трещин площадью свыше 15см ² (1,5дм ²), прекратившимся или слабым приростом по высоте, со значительным количеством сухих сучьев (1/3 высоты) или суховершинные.
4	Деревья (кустарники) усыхающие, с наличием сильно распространившихся стволовых гнилей, плодовыми телами на стволах, сухими ветвями в кроне до 2/3 (60-70%), с большими дуплами и сухими вершинами.
5	Деревья (кустарники) усохшие или со слабыми признаками жизнеспособности, полностью пораженные стволовыми гнилями и обработанные вторичными вредителями.

Приложение 7

Биометрические показатели деревьев и кустарников в возрастной динамике (по Ерохиной В.И., 1987)

Порода	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр		Прирост по диаметру, см/год
			Кроны, м	Ствола, см	
Акация белая, Робиния лжеакация	5	3	1,5	3	0,6
	10	4	3	6	0,6
	20	5	4	12	0,6
	30	6	5	15	0,5
	60	11	8	30	0,5
	80	12	10	40	0,5
Береза повислая	5	2,5	1,5	3	0,6
	10	3,5	2,5	5	0,5
	20	8	4	10	0,5
	30	10	5,5	15	0,5
	60	18	8	30	0,5
	80	20	10	40	0,5
Вяз перистоветвистый	5	2,5	2,5	3	0,6
	10	3,5	3	5,5	0,6
	20	7,5	5	12	0,6
	30	8	5,5	16	0,5
	60	12	9	25	0,4
	80	15	10	30	0,4
Вяз гладкий	5	3	1,75	3	0,6
	10	3,5	2	5	0,5
	20	5	2,6	10	0,5
	30	7,5	6	15	0,5
	50	15	7	25	0,5
	80	20	10	40	0,5
Дуб красный	5	1,2	0,7	2	0,4
	10	2,5	1,25	5	0,5
	20	6	5	10	0,5
	30	7,5	6	13	0,4
	60	12	7	30	0,5
	80	15	9	50	0,6
Дуб черешчатый	5	1	0,7	2	0,4
	10	2,5	1,5	7	0,5
	20	4,5	3	6	0,5
	30	7,5	6	13	0,4
	60	12	7	30	0,5
	80	15	9	50	0,6

Продолжение приложения 7

Порода	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр		Прирост по диаметру, см/год
			Кроны, м	Ствола, см	
Ель колючая	10	1,5-2	1,5	4	0,4
Ель обыкновенная	20	6	2,5-3	8	0,4
	60	15-16	7-9	30	0,5
	80	18-22	10	40	0,5
Ива белая,	5	2,5	1,5	4	0,8
ф. плакучая	10	3,5-4	4	8	0,8
	20	5,5	5	15	0,8
	30	6	8	20	0,7
	60	15-20	13	40	0,7
Клен	5	2,5	1,5	4	0,8
остролистный	10	3,5	3	7	0,7
	20	7	4	12	0,6
	30	8	5	16	0,5
	60	16	10	25-30	0,5
	80	20	12	35-40	0,5
Клен	5	2,5	1,5	4	0,8
полевой	10	3,5	2,5	7	0,7
	20	6	4	15	0,8
	30	8	5	16	0,5
	60	16	10	25	0,4
	80	18	13	35	0,4
Конский	5	1,3	0,7	3,5	0,7
каштан	10	2,5	3	8	0,8
обыкновенный	20	5	4	14	0,7
	30	8	6	20	0,7
	60	25	15	40	0,7
Лиственница	5	1,0	0,7	0	-
сибирская	10	2,5	1,2	6	0,6
	20	5	2	12	0,6
	30	8	3	25	0,8
	60	17	5	40	0,7
	80	20	6	50	0,6
Липа	5	1,8	1	2,5	0,5
мелколистная	10	3,5	1,5	5	0,5
	20	6	4	12	0,6
	30	9	6	17	0,6
	60	15	8	30	0,5
	80	20	10	35	0,4

Продолжение приложения 7

Порода	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр		Прирост по диаметру, см/год
			Кроны, м	Ствола, см	
Рябина	5	1,6	0,7	2,5	0,5
обыкновенная	10	2,5-3	1,5	5	0,5
	20	5	3,5	10	0,5
	30	6	4	15	0,5
	60	7	5	25	0,4
	80	10-12	6	30	0,4
Сосна	5	1,5	0,7	1	-
обыкновенная	10	3	2,2	5	0,5
(одиночная посадка)	20	4	2,5	10	0,5
	30	6	3	15	0,5
	60	9	5	35	0,6
	80	12	7	40	0,5
Тополь	5	3	0,5	4	0,8
пирамидальный	10	6	1,2	7	0,7
	20	15	1,5	15	0,8
	30	18	1,8	20	0,7
	60	20	2	30	0,5
Тополь белый	5	3,5	1,5	5	1,0
	10	5	2,5	10	1,0
	20	15	10	25	1,3
	30	17	13	36	1,2
	60	23	15	67	1,1
	80	25	18	70	0,9
Яблоня сибирская	5	2,0	1,3	2	0,4
	10	3	2	4	0,4
	20	5	4	10	0,5
	30	7	6	15	0,5
	60	9	9	30	0,5
Ясень зеленый	5	2,5	1	3,5	0,7
	10	5	3	7	0,7
	20	7,5	4	20	1,0
	30	10	5	25	0,8
	60	15	8	35	0,6
	80	18	8	40	0,5

Приложение 8

Перечетная ведомость древесно-кустарниковой растительности

№ п/п	Порода	Ступени толщины, см (на H=1,3м)	Количество деревьев (шт.) по состоянию				Количество стволов (шт.) по состоянию			
			Хор.	Удов.	Неуд.	Сухостой	Хор.	Уд.	Неуд.	Сух.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I. Деревья с естественной формой кроны										
1										
2										
...										
		Итого:								
II. Деревья, подвергавшиеся формовочной обрезке и омолаживанию крон										
1										
2										
...										
		Итого:								
III. Кустарники										
№ п/п	Порода	Тип по- садки	Площадь кустарников в группах, солитерах (кв.м) по состоянию				Примечание			
			Хор.	Удовл.	Неудов.	Сухостой				
1										
2										
...										
		Итого:								
№ п/п	Порода	Тип живой изгороди	Протяженность ж. изгороди (пог. м) по состоянию				Примечание			
			Хор.	Удовл.	Неудов.	Сухостой				
1										
2										
...										
		Итого:								

Примечание: Строки пунктов II и III заполняют при их наличии.

Категории состояния деревьев в зависимости от классов жизнеустойчивости (В/О Леспроект)

При выполнении сплошного или частичного перечета древесно-кустарниковой растительности используются следующие категории состояния.

Деревья:

А) Хорошее – деревья здоровые без признаков ослабления (**категория состояния 1**), нормально развитые, облиствение или охвоение густое, равномерное. Листья или хвоя нормальных размеров и окраски; признаков вредителей и болезней нет или встречаются единично; ран, повреждений ствола и скелетных ветвей, а также дупел не имеется;

Б) Удовлетворительное – деревья условно здоровые, но с замедленным ростом, с неравномерно развитой кроной, недостаточно облиственные, с наличием незначительных механических повреждений и небольших дупел, не угрожающих жизни дерева; заболевания и повреждения вредителями могут быть, но они в начальной стадии, которую можно устранить;

Категории состояния (жизнеспособности) деревьев:

- ослабленные (2):

Листва или хвоя часто светлее обычного, крона слабо ажурная, прирост ослаблен по сравнению с нормальным; в кроне менее 25% сухих ветвей. Возможны признаки местного повреждения ствола и корневых лап, ветвей, механические повреждения, единичные водяные побеги;

- сильно ослабленные (3):

Листва мельче или светлее обычного; хвоя светло-зеленая или серовато-матовая; крона изрежена; сухих ветвей от 25 до 50%; прирост уменьшен более чем на половину по сравнению с нормальным. Часто

имеются признаки повреждения болезнями и вредителями ствола, корневых лап, ветвей, хвои и листвы, в том числе, попытки или местные поселения стволовых вредителей; у лиственных деревьев – часто водяные побеги на стволе и ветвях;

В) Неудовлетворительное – деревья очень сильно ослабленные, ствол имеет искривления, крона слабо развита, наличие усыхающих или усохших ветвей; прирост однолетних побегов незначителен, механические повреждения стволов значительные, имеются признаки заболеваний (дупла, обширные сухобочины, табачные сучки и пр.) и признаки заселения стволовыми вредителями; возможна суховершинность и усыхание кроны более 75% (для ильмовых насаждений, пораженных голландской болезнью с усыханием кроны более 30% и менее, если имеются входные и вылетные отверстия заболонников). Деревья подлежат вырубке в целях санитарно-оздоровительных мероприятий.

Категории состояния (жизнеспособности) деревьев:

- усыхающие (4):

Листва мельче, светлее или желтее обычной, хвоя серая, желтоватая или желто-зеленая, часто преждевременно опадает или усыхает; крона сильно изрежена; сухих ветвей в кроне более 50%; прирост текущего года сильно уменьшен или отсутствует. На стволе и ветвях часто имеются признаки заселения стволовыми вредителями (входные отверстия, насечки, сокотечение (слизетечение), буровая мука и опилки, насекомые на коре, под корой и в древесине); у лиственных деревьев – обильные водяные побеги, иногда усыхающие или усохшие;

- сухостой текущего года (5):

Листва усохла, увяла или преждевременно опала; хвоя серая, бурая или желтая, крона усохла, но мелкие веточки и кора сохранилась. На

стволе, ветвях и корневых лапах часто имеются признаки заселения стволовыми вредителями или их вылетные отверстия;

- сухостой прошлых лет (6):

Листья или хвоя осыпалась или сохранилась лишь частично, мелкие веточки или часть ветвей опала, кора разрушена или опала на большей части ствола. На стволе и ветвях имеются вылетные отверстия насекомых, под корой – обильная буровая мука и грибница дереворазрушающих грибов.

Кустарники:

А) Хорошее – кустарники нормально развитые, здоровые, густо облиственные по всей высоте, отмирающих и сухих стеблей нет; отсутствуют механические повреждения и поражения болезнями и вредителями; окраска и величина листьев нормальные. **Категория состояния - 1;**

Б) Удовлетворительное – кустарники здоровые, с признаками замедленного роста, недостаточно облиственные, с наличием усыхающих побегов; кроны односторонние, стебли частично снизу оголены; имеются незначительные механические повреждения и повреждения вредителями и болезнями.

Категория состояния -2;

В) Неудовлетворительное – ослабленные, переросшие, побеги сильно оголенные снизу; листья мелкая, имеются усохшие веки, слабо освещенные, с сильными механическими повреждениями, пораженные вредителями и болезнями. **Категории состояния от 3 до 6.**

Приложение 10

Образец

Техническое задание на снос аварийных деревьев и разделку валежа

1.	Вид работ	Снос аварийных деревьев и разделка валежа
2.	Исходные данные	Акты обследования состояния аварийных и упавших деревьев (валежа) – Приложение 2
3.	Перечень актов и объем работ	Определен Перечнем объектов (Приложение № 3 к муниципальному контракту или договору) с определением объемов вырубаемой древесины
4.	Перечень работ, входящих в стоимость выполнения работ	4.1. Валка деревьев в городских условиях: 4.1.1. Разделка стволов валежа: - разделка древесины твердых пород, диаметр стволов менее 30см (валеж) - N, шт. (V, скл.м3); - разделка древесины твердых пород, диаметр стволов более 32 см (валеж) – N, шт. (V, скл.м3); - разделка древесины мягких пород, диаметр стволов до 30см (валеж) - N, шт. (V, скл.м3); - разделка древесины мягких пород, диаметр стволов более 32 см (валеж) – N, шт. (V, скл.м3); 4.1.2. Спилывание деревьев с применением вышек: - мягколиственных, диаметром стволов до 300 мм – 9,95скл.м3, (12 деревьев в кол-ве 13 стволов); - мягколиственных, диаметром стволов более 300 мм – 75,36 скл.м3, (16 деревьев в кол-ве 16 стволов); - твердолиственных, диаметром стволов до 300 мм – 8,46 скл.м3, (16 деревьев в кол-ве 16 стволов); - твердолиственных, диаметром стволов более 300 мм – 16,06 скл.м3, (4 дерева в кол-ве 4 стволов); 4.1.3. Спилывание деревьев в зоне ЛЭП с применением вышек: - мягколиственных, диаметром стволов до 300 мм - V, скл.м3, (N, деревьев, стволов, шт.); -мягколиственных, диаметром стволов более 300 мм - V, скл.м3, (N, деревьев, стволов, шт.); - твердолиственных, диаметром стволов до 300 мм - V, скл.м3, (N, деревьев, стволов, шт.); - твердолиственных, диаметром стволов более 300 мм - V, скл.м3, (N, деревьев, стволов, шт.); 4.1.4. Очистка от сучьев – 48(49ств) дер. – 49, 93 скл.м3 4.1.5. Разделка на кряжи длиной до 2-х метров – - 65,9 скл.м3 – 48 (49ств) дер. 4.1.6. Выноска кряжей и сучьев на расстояние до 100 м – 109,83 скл.м3 4.1.7. Укладка в штабель и кучи – 109,83 скл.м3 4.2. Измельчение мелких сучьев и ветвей кусторезом навесным на тракторе (МТЗ) – - 14,98 скл.м3 (например 30% от общего объема сучьев, т.е. от 49,93скл.м3),

		4.3. Погрузка кряжей и сучьев на самосвал грузо-подъемностью 10т – 49,17 тонн, т.е. сумма: 65,9 скл.м3 : 1,43 х 0,85 = 43,93т (древесина) и 34,95скл.м3 (70% от 49,93 скл.м3) х 0,15 = 5,24т (сучья), т.е. 5 рейсов (5машин) 4.4. Перевозка на расстояние до 28 км – 4.5. Утилизация древесных отходов на полигоне ТБО.
5.	Сроки выполнения работ	С момента заключения муниципального контракта – N (количество прописью) календарных дней (месяцев)
6.	Метод определения стоимости работ	Стоимость определить в текущем уровне цен базисно-индексным методом на основе утвержденных ТЕ-Ров (в ред. 2009г. с изменениями 1,2, 3) и МДС 81-35.2004 (уточнять на текущий момент).
7.	Особые условия проведения работ	7.1. Сносу подлежат деревья, определенные Актами обследования, пункт 2, и отмеченные на стволе в натуре затеской топором или краской со знаком «С»; 7.2. Снос деревьев выполнить в установленном порядке с опиловкой пней на уровне земли; 7.3. На месте производства работ произвести измельчение мелких сучьев и ветвей с использованием кустореза навесного на тракторе; 7.4. Вывезти древесные отходы на полигон ТБО; 7.5. Произвести необходимые согласования; 7.6. Соблюдать сроки вывоза порубочных остатков – от суток до трех в зависимости от значимости улиц (объекта); 7.7. Соблюдать технологию производства работ в соответствии с нормативными документами.
8.	Вид договора	Муниципальный контракт
9.	Оценка качества	Надлежащим образом выполненными работами считаются работы по сносу деревьев, находящихся в неудовлетворительном, аварийном состоянии и сухостоя, выполненные в соответствии с условиями настоящего контракта и с соблюдением технологии производства.
10.	Вид надзора за работами	Плановые и внеплановые проверки служб Муниципального заказчика.

Составил: _____ Ф.И.О., должность

Область _____
Управление _____
Город, район _____
Объект _____

Составлена в 20_____году, _____ месяце

Проверил ст. преподаватель _____ А.С. Александрова

№ п/п	Порода	Возраст	Высота	Диаметр	Эстетика	Жизнеустой - чивость	Высота прикр. 1-ой жив. вет- ви	Причина вырубki	Объем ствола, куб.м (складочные)
-------	--------	---------	--------	---------	----------	-------------------------	---------------------------------------	-----------------	--

ШКАЛА КАТЕГОРИЙ СОСТОЯНИЯ ДЕРЕВЬЕВ

Категория состояния деревьев	Внешние признаки деревьев	
	хвойные	лиственные
1 - здоровые (без признаков ослабления)	крона густая (для данной породы, возраста и условий место- произрастания); хвоя (листва) зеленая; прирост текущего го- да нормального размера	
2 - ослабленные	крона разреженная; хвоя светло-зеленая; прирост уменьшен, но не более чем наполовину; отдель- ные ветви засохли	крона разреженная; листва светло-зеленая; прирост уменьшен, но не более чем наполовину; отдельные ветви засохли; единичные водяные побеги
3 - сильно ослабленные	крона ажурная; хвоя свет- ло-зеленая, матовая; при- рост слабый, менее поло- вины обычного; усыхание ветвей до 2/3 кроны; пло- довые тела трутовых гри- бов или характерные для них дупла	крона ажурная; листва мелкая, светло-зеленая; прирост сла- бый, менее половины обычного; усыхание ветвей до 2/3 кроны; обильные водяные побеги; пло- довые тела трутовых грибов или характерные для них дупла
4 - усыхающие	крона сильно ажурная; хвоя серая, желтоватая или желто-зеленая; при- рост очень слабый или отсутствует; усыхание более 2/3 ветвей	крона сильно ажурная; листва мелкая, редкая, светло-зеленая или желтоватая; прирост очень слабый или отсутствует; усыха- ние более 2/3 ветвей
5 - свежий сухостой	хвоя серая, желтая или красно-бурая; кора ча- стично опала	листва увяла или отсутствует; ветви низших порядков сохра- нились, кора частично опала
5(а) - свежий ветровал	хвоя зеленая, серая, жел- тая или красно-бурая; ко- ра обычно живая, ствол повален или наклонен с обрывом более 1/3 корней	листва зеленая, увяла, либо не сформировалась; кора обычно живая, ствол повален или наклонен с обрывом более 1/3 корней

		Продолжение приложения 12
Категория состояния деревьев	Внешние признаки деревьев	
	хвойные	лиственные
5(б) - свежий бурелом	хвоя зеленая, серая, жел- тая или красно-бурая; ко- ра ниже слома обычно живая, ствол сломлен ни- же 1/3 протяженности кроны	листва зеленая, увяла, либо не сформировалась; кора ниже слома обычно живая, ствол сломлен ниже 1/3 протяженно- сти кроны
6 - старый сухостой	живая хвоя (листва) отсутствует; кора и мелкие веточки осы- пались частично или полностью; стволовые вредители выле- тели; в стволе мицелий дереворазрушающих грибов, снару- жи плодовые тела трутовиков	
6(а) - старый ветровал	живая хвоя (листва) отсутствует; кора и мелкие веточки осы- пались частично или полностью; ствол повален или наклонен с обрывом более 1/3 корней; стволовые вредители вылетели	
6(б) - старый бурелом	живая хвоя (листва) отсутствует; кора и мелкие веточки осы- пались частично или полностью; ствол сломлен ниже 1/3 протяженности кроны; стволовые вредители выше места слома вылетели; ниже места слома могут присутствовать: живая кора, водяные побеги, вторичная крона, свежие посе- ления стволовых вредителей	
7 - аварийные деревья	деревья со структурными изъянами (наличие дупел, гнилей, обрыв корней, опасный наклон), способными привести к па- дению всего дерева или его части и причинению ущерба населению или государственному имуществу и имуществу граждан	

Критерии отбора и назначения деревьев к вырубке

(по Е.Г. Мозолева [20]).

Вырубка деревьев может быть назначена по следующим показаниям состояния (табл. 1):

1. Деревья неудовлетворительного состояния, относящиеся к категориям 4 - усыхающие, 5 - сухостой текущего года (усохшие в текущем году), 6 - сухостой прошлых лет. Это деревья с низкими декоративными качествами, утратившие свои экологические и эстетические функции.

2. Деревья, представляющие опасность как аварийные, с отклонениями в положении и строении ствола и кроны и представляющие опасность для окружающих насаждений, населения, коммуникаций, строений и сооружений.

При высокой ценности аварийных деревьев и возможности оставить их на месте произрастания, назначить защитные мероприятия.

3. Деревья, пораженные опасными болезнями или заселенные вредителями в сильной степени, и представляющие опасность как источник распространения возбудителей болезней и вредителей.

Таблица 1

Показания для назначения к вырубке или для проведения защитных мероприятий

Категории деревьев	Условия, определяющие назначение и методы мероприятий	
	Вырубка и срочное удаление	Защитные мероприятия
Деревья с асимметричной кроной, с усохшими и сломанными скелетными ветвями, не устойчивые к сильным ветрам	Высокий возраст и крупные габариты деревьев, наличие сухих или сломанных ветвей диаметром более 8 см, доля сухих ветвей составляет более четверти кроны	Средний и молодой возраст, способность восстановить крону после глубокой формовочной обрезки
Деревья с признаками поражения гнилевыми болезнями	При поражении гнилями в сильной степени, наличие плодовых тел дереворазрушающих грибов, крупные дупла, сухобочины, усохшие скелетные ветви	При поражении гнилями в начальных стадиях развития
Деревья с наклоном ствола	При угле наклона ствола равном или более 45°	При угле наклона менее 45°
Деревья, расположенные на расстоянии менее 5 м от строений	В соответствии со СНиПом	Не проводятся
Поражение голландской болезнью	При поражении более трети кроны, заселении ствола заболонниками	При одиночных пораженных ветвях и при отсутствии заболонников
Цитоспоровый или нектриевый некроз.	При наличии кругового некроза на стволе	При локальных некрозах ствола, ветвей

При высокой ценности деревьев, пораженных вредителями и болезнями, если они имеют 2 и 3-ю категорию жизнеспособности вместо отвода на рубку могут быть назначены интенсивные защитные мероприятия **при условии возможности оставить их на месте.**

Приложение 14

Объем вырубаемой древесины (2005, ГлавУБ)

№ п/п	Порода	мягколиственные			твердолиственные			Итого м3/ дер. (ств)
		До 0,3м (м3)	Более 0,3м (м3)	Кол-во дер./ств	До 0,3м (м3)	Более 0,3м (м3)	Кол-во дер./ств.	
	Итого:							

Примечание:

1. Объем вырубаемой древесины определяется в складочных кубических метрах (произведение объема 1 ствола (м³) на количество деревьев или стволов (шт.) = общий объем, в м³);

2) Переводной коэффициент плотных м³ древесины в складочные м³ = 1,43;

3) Переводной коэффициент плотных м³ сучьев (ветвей) в складочные = 8,5;

4) Вес 1м³ (плотный) древесины: твердолиственные – 862кг; мягколиственные - 762кг; средний вес* – 850 кг;

5) Вес 1м³ (складочный) сучьев и ветвей – 200 – 250кг; средний вес (принятый для расчетов департаментом финансов администрации г. Нижнего Новгорода) – 150 кг;

6) Соотношение древесины и сучьев при определении объема стволов с сучьями в складочных кубических метрах следующее: 60% (V1) составляет древесина от общего объема стволов и сучьев и 40% (V2) - сучья;

7) Вес (кг) вывозимой распиленной древесины: V1 :1,43 x850;

8) Вес (кг) вывозимых опиленных сучьев: V2 x150.

Для расчетов объемов использовать усредненные таблицы Главного управления благоустройства и Контрольно-ревизионного управления администрации г. Нижнего Новгорода (2005) или Сортиментные и товарные таблицы для лесов центральных и южных районов европейской части РСФСР (М., 1986).

Пример составления Схемы размещения ландшафтных участков



Александрова Антонина Сергеевна

Жесткова Дарья Борисовна

Сборник упражнений по дендрометрии

Учебно-методическое пособие

для проведения практических занятий по дисциплине Дендрометрия

для обучающихся по направлению подготовки

35.03.10 Ландшафтная архитектура