

но найти «узкие» места в системе и наметить пути их устранения. Применение методики необходимо и в процессе наращивания сети.

Расчеты, проведенные на ЭВМ с помощью описанной методики, показали, что время, затраченное на оценку пропускной способности сети из 30...40 узлов, исчисляется уже десятками минут, а не часами, как это имеет место при моделировании на имитационной модели [3]. Причем точность оценки пропускной способности оказалась не ниже 90 % по сравнению с той же имитационной моделью.

Сложность подготовки исходных данных для предлагаемой методики и имитационной модели одинакова и определяется в основном размерами матриц M , K_r , A , W , B , D , а также матриц интенсивностей отказов и восстановлений каналов.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Наумчук О. Ф. Некоторые методы анализа пропускной способности многополосных сетей связи // Автоматы и управление сетями связи.— М.: Наука, 1970.— С. 61—67. [2]. Паршенков Н. Я. Критерии эффективности функционирования системы динамического управления потоками на сети связи // Управление на сетях и узлах связи.— М.: Наука, 1979.— с. 3—11. [3]. Присяжнюк С. П. Имитационная модель СОД с пакетной коммутацией // Вычислительные сети коммутации пакетов. Кн. 1: Матер. Второй Всесоюз. конф.— Рига.— 1981.— Октябрь.— С. 169—171. [4]. Саати Т. Л. Элементы теории массового обслуживания и ее приложения.— М.: Сов. радио, 1971.— 520 с. [5]. Химмельблау Д. Прикладное нелинейное программирование / Пер. с англ. Под ред. М. Л. Быковского.— М.: Мир, 1975.— 534 с. [6]. Ченцов В. М. Системы распределения информации. Синтез структуры и управление.— М.: Связь, 1980.— 144 с.

Поступила 20 июня 1986 г.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ И ОБМЕН ОПЫТОМ

УДК 630*533

ПЛОТНОСТЬ ДРЕВОСТОЕВ

А. Г. ШАВНИН

Уральский лесотехнический институт

Плотность древостоев обычно отождествляют с их густотой, представляющей число деревьев на единице площади. Такое употребление показателей не вызвало разночтений в оценке получаемых характеристик до того времени, пока их содержание ограничивалось численностью деревьев. В настоящее время представление о плотности древостоев расширилось. Содержание показателя стало включать размеры деревьев [6], поэтому отождествление ее с густотой древостоев стало неоправданным. Данная статья содержит предложения по описанию и применению плотности древостоя в качестве самостоятельного таксационного показателя.

Установление плотности древостоев подчинено главной задаче таксации насаждений — определению древесного запаса. Решению этой задачи отвечают характеристики пространственного расположения деревьев в древостое, которыми могут служить отношения средних диаметров и высот деревьев к среднему расстоянию между ними. Первое представляет плотность древостоя по диаметру, второе — по высоте деревьев.

Плотность древостоя по диаметру находится в строгой зависимости от суммы площадей сечения деревьев, характеризуя, таким образом, полноту насаждений. При установлении этой зависимости число деревьев на 1 га N описывается известным выражением

$$N = 10\,000 : l^2, \quad (1)$$

где l — среднее расстояние между деревьями.

Поделив абсолютную полноту древостоя G на правую часть этого равенства, находим среднюю площадь сечения:

$$g_m = 0,0001 G l^2, \quad (2)$$

которой соответствует средний квадратичный диаметр

$$d_m = 1,13l \sqrt{G}. \quad (3)$$

В этом случае плотность древостоя по диаметру P_d

$$P_d = 1,13 \sqrt{G}. \quad (4)$$

Показатели, составляющие плотность древостоев, могут быть установлены общепринятыми способами. В условиях, где возможно применение полнотомера Виттерлиха, целесообразно применять линейку-плотномер, работающую по такому же принципу. Устройство прибора основано на равенстве

$$G = 2\,500 \frac{1}{a^2} N, \quad (5)$$

где a — длина линейки [1, с. 223—235].

Объединив формулы (4) и (5), найдем отношение ширины предметного диоптра линейки к ее длине, равное 1 : 56,5. При таких параметрах плотномера число деревьев, не вписавшихся в створ предметного диоптра, составит квадрат плотности древостоя по диаметру. После извлечения корня будет установлено ее значение (см/м). При одинаковой размерности обеих компонент и условном увеличении показателя в 10 раз единицей измерения становится безразмерная величина, не превышающая 1,0. Различия плотности в 0,1 доступны для глазомерного определения.

Предлагаемый показатель, по аналогии с относительной полнотой, позволяет оценивать использование насаждением своего природного потенциала. Он удобен при таксации насаждений. Примером служат таблицы полноты и запасов, в которых роль полноты выполняет плотность древостоев по диаметрам (табл. 1) [5].

Подобная замена вносит единообразие в характеристику показателя, повышает унификацию лесоучетных материалов.

Применение показателя расширяет возможности решения лесоводственных вопросов. Нами он был успешно применен для моделирования ветроустойчивого древостоя

Таблица 1

Фрагмент таблицы полнот и запасов
древостоев

Средняя высота по породам, м			Запас, м ³ , при плотности по диаметру					
С	Е	Б	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
20	20	21	70	120	180	260	360	470
	21	22	70	120	190	270	370	490
21	22	23	70	120	190	280	380	500
			70	130	200	290	390	510

и определения отпускового диаметра при ведении дифференцированных рубок (табл. 2), [2, с. 11—13, 43—45].

Таблица 2

Пример модели ветроустойчивого елового древостоя
III класса бонитета

Показатели	Распределение показателей по ступеням толщины, см									
	16	20	24	28	32	36	40	44	48	Итого
Число стволов на 1 га, шт.	44	63	80	68	42	27	13	4	1	342
Абсолютная полнота, м ² *	0,9	2,9	6,5	10,6	14,0	16,7	18,9	19,0	19,1	19,1
Плотность древостоя, см/м	1,1	1,9	2,9	3,7	4,2	4,6	4,8	4,9	4,9	
Скорость ветра, при которой наступает ветровал, м/с	21	23	24	25	26	27	27	27	27	

* Значения показателя приведены нарастающим итогом.

Приведенная в модели плотность древостоя вычислена по соотношению (4). Ее величина находится в корреляционной зависимости от скорости ветра, при которой наступает ветровал, и использована для определения размеров этого показателя. Принятая для конкретных условий максимальная скорость ветра соответствует определенной плотности и отпусковому диаметру несплошной рубки. В приведенном примере скорость ветра принята 25 м/с, а отпусковой диаметр — 32 см.

Соотношение средней высоты и среднего расстояния между деревьями, составляющее плотность древостоя по высоте, позволяет конкретизировать строение древесного полога. Это можно видеть в таблицах хода роста древостоев различных пород строения. Так, в разновозрастных ельниках, имеющих сложное строение древесного полога, древостой III класса бонитета со средней высотой 21 м и абсолютной полнотой 26 м² имеет плотность по высоте 6,3 [4], в то время как плотность одновозрастного елового насаждения, имеющего элементарное строение полога при таких же размерах названных показателей, составила 5,4 [3].

Подобно плотности по диаметру, плотность древостоя по высоте служит полезным дополнением природной характеристики насаждений.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. А н у ч и н Н. П. Лесная таксация.— 2-е изд.— М.; Л.: Лесн. пром-сть, 1960.— 532 с. [2]. Положение о лесосечных работах в лесах I группы Урала / Минлесбумпром СССР и МВ и ССО РСФСР.— Свердловск: УЛТИ, 1985.— 61 с. [3]. Т ю р и н А. В. Ход роста еловых насаждений // Ход роста основных лесобразующих пород СССР.— М.: Лесн. пром-сть, 1967.— С. 100—103. [4]. Ш а в н и н А. Г. Ход роста разновозрастных елово-пихтовых насаждений // Лесн. журн.— 1961.— № 2.— С. 39—44.— (Изв. высш. учеб. заведений). [5]. Ш а в н и н А. Г. Таблица для определения плотности и запасов насаждений Среднего Урала: Межвуз. сб. науч. тр.— Красноярск: КПИ.— 1984.— С. 166—169. [6]. Ш а в н и н А. Г. Таксация насаждений по типам строения древостоев // Там же.— С. 52—57.