

УДК 630*56:630*176.322.6

М.Н. Неруш

Брянская государственная инженерно-технологическая академия

Неруш Михаил Никитич родился в 1946 г., окончил в 1968 г. Брянский технологический институт, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесоустройства, лесозащиты и охотоведения Брянской государственной инженерно-технологической академии. Имеет более 100 печатных трудов в области таксации и лесоустройства.

E-mail: lhf_bryansk@mail.ru



ИЗМЕНЕНИЕ СООТНОШЕНИЙ ТЕКУЩЕГО И СРЕДНЕГО ПРИРОСТОВ В ПОРОСЛЕВЫХ ДУБРАВАХ

Изучена связь соотношения текущего и среднего приростов с возрастом и относительным диаметром. Выявлены особенности распределения деревьев по возрастным этапам роста и развития в порослевых дубравах.

Ключевые слова: дуб черешчатый, текущий и средний приросты по объему, соотношение приростов, порослевые дубравы.

Одним из основных положений в таксации леса является соотношение между текущим ($Z_V^{\text{тек}}$) и средним ($Z_V^{\text{сп}}$) приростами по объему дерева ($Z_M^{\text{тек}}$ и $Z_M^{\text{сп}}$ по запасу древостоя). С увеличением возраста (a) дерева (A – древостоя) приросты вначале увеличиваются до максимума, а затем уменьшаются. В начальные годы жизни дерева $Z_V^{\text{тек}}$ возрастает быстрее, и его траектория проходит выше кривой $Z_V^{\text{сп}}$. В момент, когда $Z_V^{\text{сп}}$ достигает максимума, они пересекаются, после чего линия изменения $Z_V^{\text{тек}}$ идет ниже $Z_V^{\text{сп}}$. Аналогично изменяются $Z_M^{\text{тек}}$ и $Z_M^{\text{сп}}$ по запасу древостоя. Соотношение $Z_M^{\text{тек}}$ и $Z_M^{\text{сп}}$ учитывается при решении многих научных и практических задач лесного хозяйства. Количественную спелость принято устанавливать по возрасту, когда кривые приростов пересекаются [3]. При рассмотрении онтогенеза у древесных растений выделяют периоды возмужания, зрелости и старения [2]. Одновременно с ростом идет непрерывный процесс развития древесных организмов, который только для отдельных периодов становится хорошо замет-

ным. Некоторые кардинальные периоды развития – возмужание, зрелость, начало старения – должны отмечаться простыми признаками, изменяющимися во времени. Высота как основная величина, характеризующая объем растения, во многом зависит от внешних условий и поэтому не является надежной сравнимой величиной. Более приемлемы для этой цели приросты по объему. По значению коэффициента K_z (отношение $Z_V^{\text{тек}}$ к $Z_V^{\text{сп}}$ или $Z_M^{\text{тек}}$ к $Z_M^{\text{сп}}$) предложено выделять периоды роста и развития: возмужание ($K_z > 2,0$), зрелость ($K_z = 2,0 \dots 1,0$), старение ($K_z \leq 1,0$) [1].

Для изучения закономерностей распределения деревьев в порослевых дубравах по росту и развитию был принят коэффициент K_z . Объектом наших исследований явились дубовые древостои порослевого происхождения II класса бонитета. Экспериментальным материалом послужили 15 пробных площадей, заложенных в 35... 135-летних насаждениях с относительной полнотой 0,8 и выше. Было взято 210 модельных деревьев, у которых, кроме общепринятых таксационных показателей, определяли K_z и относительный диаметр (R_d) – отношение диаметра на

высоте 1,3 м без коры ($d_{1,3}$) к приросту по диаметру за последние 5 лет (Z_d). С учетом сложности непосредственного определения K_z у растущих деревьев устанавливали его связь с относительным диаметром. При обработке материала проведена группировка пробных площадей по возрасту.

Результаты исследований свидетельствуют, что на соотношение текущего и среднего прироста деревьев дуба влияют различные факторы: индивидуальные особенности деревьев,

возраст, происхождение, условия местопроизрастания и т. д. Совокупное влияние факторов следует оценивать на основе уравнений множественной регрессии. Для выбора независимых переменных изучали парные связи. Установлена связь K_z с R_d в древостоях различного возраста. С увеличением R_d значения K_z уменьшаются. Связь криволинейная. Пределы изменения K_z деревьев дуба по R_d до 50 лет расширяются, а затем сокращаются, при этом его значения уменьшаются (табл. 1).

Таблица 1

Изменение K_z деревьев дуба с возрастом

Возраст, лет	Значения K_z при относительном диаметре											
	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
39	1,87	1,43	1,14	0,98	–	–	–	–	–	–	–	–
52	2,03	1,72	1,46	1,24	1,06	0,93	0,84	0,80	–	–	–	–
62	–	1,96	1,65	1,44	1,29	1,18	1,09	1,01	0,95	–	–	–
75	–	–	1,57	1,48	1,40	1,32	1,24	1,15	1,07	0,99	0,90	0,82

Поэтому при моделировании связи K_z с R_d нельзя ограничиваться лишь последним. Заметно влияние возраста, который необходимо учитывать наряду с относительным диаметром.

По сгруппированным данным модельных деревьев изучали тесноту

связи между K_z и R_d в различном возрасте. Результаты корреляционного анализа приведены для различных возрастов (табл. 2).

Значения коэффициента корреляции (r) и корреляционного отношения (μ) значимы. Связь характеризуется

Таблица 2

Показатели связи между K_z и R_d в древостоях дуба

Возраст, лет	Среднее значение $K_z \pm m$	$r \pm m$	$\mu \pm m$
39	1,44±0,07	-0,653 ±0,101	0,864±0,045
52	1,66±0,10	-0,743±0,083	0,876±0,043
62	1,39±0,06	-0,495±0,113	0,572±0,101
75	1,26±0,06	-0,516±0,011	0,635±0,091
111	1,06±0,05	-0,509±0,043	0,622±0,082
135	0,73±0,06	-0,503±0,031	0,614±0,085

как средняя достоверная обратная. Разность между μ^2 и r^2 больше 0,1, что указывает на криволинейную связь. K_z варьирует от 25 до 33 %, и с возрастом изменчивость уменьшается.

Регрессионный анализ влияния возраста и R_d на K_z выполнен средствами электронной таблицы Microsoft Excel. Установлена тесная связь между этими показателями. Множественный

коэффициент корреляции $R = 0,81$; коэффициент детерминации $R^2 = 0,66$, что указывает на обоснованное включение в модель названных факторов. Получено уравнение регрессии

$$K_z = 1,526 - 0,04 R_d + 0,00499A,$$

на основе которого составлена таблица, отражающая динамику K_z в зависимости от возраста и относительного диаметра деревьев (табл. 3).

Таблица 3

Значения K_z в порослевых дубравах с учетом возраста и относительного диаметра

Относительный диаметр	Значения K_z в возрасте, лет									
	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
4	1,90	2,44	–	–	–	–	–	–	–	–
6	1,50	1,94	2,10	–	–	–	–	–	–	–
8	1,17	1,50	1,67	1,68	–	–	–	–	–	–
10	0,99	1,26	1,43	1,52	1,54	–	–	–	–	–
12	0,86	1,10	1,26	1,37	1,40	1,41	–	–	–	–
14	–	0,99	1,14	1,24	1,29	1,31	1,33	–	–	–
16	–	0,92	1,04	1,14	1,19	1,23	1,25	–	–	–
18	–	0,85	0,97	1,06	1,13	1,17	1,18	1,19	–	–
20	–	–	0,92	0,99	1,06	1,11	1,13	1,15	1,17	–
22	–	–	0,87	0,95	1,00	1,05	1,09	1,11	1,13	–
24	–	–	–	0,91	0,96	1,00	1,04	1,06	1,08	1,10
26	–	–	–	0,86	0,92	0,96	0,99	1,01	1,04	1,06
28	–	–	–	–	0,88	0,92	0,95	0,97	0,99	1,02
30	–	–	–	–	–	0,88	0,92	0,94	0,96	0,98
32	–	–	–	–	–	–	0,89	0,91	0,93	0,95
34	–	–	–	–	–	–	–	0,88	0,91	0,92
36	–	–	–	–	–	–	–	–	0,87	0,89

Для проверки точности определения K_z по этой таблице сравнивали фактические значения K_z модельных деревьев с табличными данными. У 88 деревьев наблюдаются положительные отклонения, не превышающие 7,4 %, у 76 – отрицательные, менее 5 %. Среднеквадратическая ошибка составила 3,8 %. Следовательно, установленная связь может применяться для определения K_z по R_d и возрасту деревьев в порослевых дубравах.

На основе этой связи исследовано распределение деревьев по росту и развитию в древостоях, близких к возрасту рубки и старше. Для этого на

трех пробных площадях у деревьев измерены $d_{1,3}$, с помощью приростного бура взяты керны для определения Z_d и вычислены значения R_d . По табл. 3 определен K_z . В зависимости от его величины выполнено распределение деревьев по возрастным периодам роста и развития. Принято, что при $K_z = 1 \dots 2$ деревья находятся на этапе зрелости, а при $K_z \leq 1$ – старения. Результаты приведены в табл. 4.

После 75-летнего возраста увеличивается количество деревьев дуба, находящихся в периоде старения. В 135-летнем древостое это 97 % деревьев, в то время как в 75-летнем только 25 %.

Таблица 4

Распределение деревьев по коэффициенту K_z в порослевых дубравах

Показатели	Количество деревьев в возрасте, лет		
	75	110	135
Количество деревьев:			
взятых для измерений, шт.	115	131	82
находящихся на этапах, шт./%:			
зрелости	86/75	94/72	2/3
старения	29/25	37/28	80/97
K_z :			
среднее	1,24	1,14	0,70
на этапах:			
зрелости	1,61	1,28	1,10
старения	0,80	0,78	0,68

Средние значения K_z в древостоях снижаются от 1,24 в 75 лет до 0,70 в 135 лет, у деревьев, находящихся в периоде зрелости, соответственно от 1,61 до 1,10.

Выводы

1. Коэффициент соотношения текущего и среднего приростов по объему отражает рост и развитие отдельных деревьев и древостоев в целом.

2. Установлена связь K_z с относительным диаметром и возрастом. С увеличением R_d значения K_z уменьшаются. Пределы изменения K_z по R_d до 50 лет расширяются, а затем сокращаются, при этом его значения уменьшаются. Связь между K_z и R_d характеризуется как средняя достоверная обратная. Значения K_z варьируют в небольших пределах от 25 до 33 %, с возрастом изменчивость уменьшается.

3. Составленная таблица значений K_z с учетом возраста и относительного диаметра может быть использована для характеристики порослевых дубрав по росту и развитию при проведении в них сплошных и выборочных рубок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воропанов П.В. О возрастах количественной спелости леса // Лесн. хоз-во. 1970. № 12. С. 47–54.

2. Гупало П.И., Скрипчинский В.В. Физиология индивидуального развития растений. М.: Колос, 1971. 224 с.

3. Загреев В.В. К вопросу о динамике соотношения текущего и среднего приростов и их связи с типами роста // Лесн. хоз-во. 1987. № 4. С. 51–54.

M.N. Nerush

Bryansk State Academy of Engineering and Technology

Ratio Change of Current and Medium Increment in Second-growth Oak Forests

The connection between the ratio of the current and medium increment with age and relative diameter is studied. The peculiarities of trees distribution according to the age growth stage and development in the second-growth oak forests are revealed.

Keywords: English oak, current and medium increment according to volume, increment ratio, second-growth oak forests.