

НОРМАЛЬНЫЕ ВИДОВЫЕ ЧИСЛА

УДК 634.0.524.1.3

Проф. В. К. Захаров, доктор сельскохозяйственных наук

Объем растущих деревьев в теории и практике лесной таксации определяется с использованием старых видовых чисел, представляющих отношение объема ствола к объему одномерного цилиндра одинаковой высоты и с площадью сечения на высоте 1,3 м.

Формула объема ствола:

$$v = \frac{\pi d^2}{4} \cdot Hf = g_{1,3} Hf. \quad (1)$$

Старое видовое число (переменная величина) зависит от высоты ствола и его формы. Уменьшаясь по мере увеличения высоты, оно не может характеризовать формы стволов. Это существенный недостаток старых видовых чисел.

Для получения нормального видового числа площадь поперечного сечения одномерного цилиндра берется не на постоянной высоте 1,3 м, а на некоторой относительной, например 0,10H. Характерные особенности и преимущества нормальных видовых чисел видны из следующих положений. Общая формула старого видового числа, выведенная из формулы объема параболоида:

$$\begin{aligned} f &= \frac{1}{m+1} \cdot \left(\frac{H}{H-1,3} \right)^m = \\ &= \frac{1}{m+1} \left(\frac{1}{1 - \frac{1,3}{H}} \right)^m. \end{aligned} \quad (2)$$

Величина m — показатель формы образующей тел вращения и для параболоида равна 1. Используя эту формулу, видим, что старое видовое число — функция двух переменных величин: формы древесного ствола, выраженной показателем степени m , и высоты ствола (H).

Наши исследования формы древесных стволов по относительным высотам через интервалы в 0,10 высоты позволили выдвинуть гипотезу о единстве средней формы ствола отдельных пород и таким образом широко использовать в практике преимущества нормальных видовых чисел, не находящихся до настоящего времени своего практического использования.

Допуская для каждой древесной породы постоянство средней формы (m), не трудно заметить, что в формуле (2) величина f находится в обратной зависимости лишь от высоты ствола и графически выражается кривой вида гиперболы. Принимая в формуле (2) отношение $\frac{1,3}{H}$ в качестве постоянной величины (a), например 0,10 и проведя необходимые преобразования, получим формулу нормального видового числа (f_n):

$$f_n = \frac{1}{m+1} \cdot 0,10^m. \quad (3)$$

При стабильности величины (m) в отношении отдельных древесных пород легко убедиться, что среднее нормальное видовое число для каждой породы — величина постоянная, не зависящая ни от высоты, ни от диаметра на 1,3 м. В результате получим формулу объема ствола:

$$v = g_{0,1} Hf, \quad (4)$$

как произведение площади сечения $g_{0,1}$ на 0,10H на постоянную для каждой породы видовую высоту Hf_n .

Нами для исследования нормальных видовых чисел были заложены четыре пробные площади в насаждениях следующей таксационной характеристики (табл. 1).

Таксационная характеристика пробных площадей

Пробные площади	Состав	Возраст (лет)	Средние		Бонитет	Полнота	Число срубленных и обмеренных стволов	
			диаметр (см)	высота (м)			сосна	ель
1	10С	90	24,0	20,5	III	0,8	81	—
2	10С	100	26,7	26,6	III	0,7	100	—
3	8Е1С1Б	80	22,6	21,5	II	0,8	—	90
4	8Е2Б	120	30,0	28,0	II	0,7	—	40

При обработке материалов была установлена тесная корреляционная связь между диаметрами сосны и ели на высоте 1,3 м с диаметрами на 0,10Н. Коэффициенты корреляции и корреляционные отношения для сосны составили:

$$r = 0,982 \pm 0,0033; \quad \eta = 0,985 \pm 0,0030.$$

Связь между диаметрами выразилась следующим линейным уравнением:

$$d_{0,1} = 0,80 + 0,925 d_{1,3}. \quad (5)$$

Нами были также определены: средние абсолютные значения нормальных видовых чисел и степень их варьирования по ступеням толщины и по высотам; коэффициент корреляции (r) между f_n и ступенями толщины ($d_{1,3}$), а также между f_n и ступенями высоты (H).

Средние значения f_n по ступеням $d_{1,3}$ и степень их варьирования приводятся в таблице 2.

Такой же характер варьирования f_n и по ступеням высоты. Статистическая обработка опытных материалов показала отсутствие корреляционной связи между нормальными видовыми числами и ступенями тол-

щины, а также между f_n и высотами деревьев. Исследования позволили установить, что средние нормальные видовые числа не зависят ни от диаметра на 1,3 м, ни от высоты стволов и что для отдельных древесных пород это постоянная величина. Коэффициенты варьирования (ω) стволов сосны и ели изменяются слабо (от 2,31 до 4,6%). Таким образом для установления с точностью до одного процента достаточно обмерить в коре 9—12 учетных стволов, без коры 9—20; при точности в 2% соответственно 3—5 стволов.

По нашим наблюдениям, величина среднего значения нормального видового числа сосны в коре 0,520, без коры 0,538; для ели соответственно 0,540 и 0,547. Эти величины получены с точностью 0,27—0,38%. Значение среднего видового числа для сосны 0,520 совпадает с результатами аналогичных исследований проф. Е. Гроховского (Варшава), который установил для стволов сосны разных бонитетов среднюю величину f_n 0,521. По предварительным данным, для других пород нами выведены ориентировочные значения f_n для березы 0,48—0,49; дуба 0,49—0,50; ясеня 0,51. Формы стволов осины и ольхи близки к

Таблица 2

Средние значения видового числа по ступеням толщины

Порода	Число наблюдений	Среднее значение		Среднеквадратическое отклонение (σ)		Коэффициент варьирования нормальных видовых чисел (ω)		Точность исследования (P)	
		в коре	без коры	в коре	без коры	в коре	без коры	в коре	без коры
Сосна	81	0,520 ± 0,0014	0,545 ± 0,0020	0,0120	0,0180	2,31	3,20	0,27	0,31
Сосна	100	0,517 ± 0,0019	0,532 ± 0,0024	0,0194	0,0242	3,80	4,60	0,38	0,45
Ель	90	0,540 ± 0,0020	0,547 ± 0,0020	0,0160	0,0190	2,96	3,50	0,37	0,36
Ель	40	0,542 ± 0,0020	0,547 ± 0,0021	0,0194	0,0243	3,60	4,43	0,37	0,38

форме ствола ели, поэтому допустимо для этих пород принимать $f_n = 0,540$ и $0,547$.

На основании исследований можно сделать следующие выводы. Абсолютные значения f_n обусловлены лесоводственно-биологическими особенностями отдельных древесных пород; средние значения f_n для отдельных древесных пород являются величинами стабильными.

При наличии тесной корреляционной связи между $d_{1,3}$ и $d_{0,1}$, носящей линейный характер, беря 8—12 измерений $d_{0,1}$, легко установить графически соотношения между $d_{1,3}$ и $d_{0,1}$, необходимые для получения объемов стволов по формуле: $v = g_{1,3} H f_n$.

Использование этой формулы предельно сокращает объем вычислительных работ

(без снижения точности результатов) при таксации срубленных и стоящих деревьев. Коэффициенты варьирования f_n примерно вдвое меньше варьирования старых видовых чисел, поэтому потребуется обмерить вдвое меньше модельных деревьев при проведении таксационных работ. Преимущества f_n позволяют успешно использовать их для вычисления объемного текущего прироста деревьев (Δ_v) по формуле:

$$\Delta_v = f_n (g_{0,1} H - g'_{0,1} H_n), \quad (6)$$

как разность объемов стволов теперь и n лет назад при высотах H и H_n и площадях сечений, взятых на $0,10$ высоты

$$g_{0,1} \text{ и } g'_{0,1}, \text{ то есть } \Delta_v H f_n - g'_{0,1} H_n f_n.$$

ВАРЬИРОВАНИЕ ТАКСАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА КРУГОВЫХ ПЛОЩАДКАХ

УДК 634.0.51

А. Н. Федосимов, аспирант ВНИИЛМ

Вопрос о переходе к простейшей измерительной таксации леса сейчас находится в центре внимания лесной общественности. Среди измерительных методов таксации наиболее перспективными считаются методы круговых пробных площадей В. Биттерлиха и проф. Н. П. Анучина с равномерным размещением круговых площадок на площади таксируемого участка.

Австрийские и французские лесоводы В. Биттерлих, Г. Гюде и И. Парде количество круговых площадок, ограничиваемых реласкопом, ставят в зависимость от площади таксируемого участка. Ф. Лётш (Западная Германия) считает, что круговые площадки и их величину нужно определять исходя из заданной точности и сложности объекта таксации.

Проф. Н. П. Анучин при определении потребного количества круговых площадок, ограничиваемых с помощью трости таксатора, исходит из варьирования числа деревьев и достигаемой точности и относит это число на целый однородный участок.

Такое решение вопроса представляется более обоснованным.

Изменение сумм площадей сечения деревьев на 1 га, (Σg) количества деревьев (n) и их диаметров на круговых пробных площадках (D) в пределах однородного участка нами изучалось в Шугорском и Подчерском лесничествах Коми АССР. Вдоль визиров закладывались ленточные пробные площади шириной 20—30 м и длиной 100—600 м, т. е. по всей протяженности выдела. На них производился сплошной пересчет деревьев по породам и вычислялись таксационные показатели. В этих же выделах в пределах пробной площади размещались круговые площадки, ограниченные с помощью призмы Н. П. Анучина и трости таксатора. Всего было заложено 1190 круговых площадок с призмой и 1190 ($R = 7$ м) с тростью таксатора, в среднем по 15 площадок того и другого вида на одну пробную площадь. Подсчет стволов и обмер диаметров производились по породам. При обработке результатов измере-