

товаризации эксплуатационного фонда, объемы некоторых мероприятий на ревизионный период. Расчет лесосек производится не только на ревизионный период, но на весь оборот рубки.

Наряду с этим, в предприятии на ЭВМ производятся и другие таксационные вычисления: вычисляются объемы модельных деревьев и обрабатываются пробные площади, вычисляются математические зависимости между исследуемыми показателями.

Внедрение новой технологии лесоустроительного проектирования с применением электронно-вычислительных машин позволяет существенно уменьшить затраты труда на вычислительных операциях, сокращает сроки обработки данных и обеспечивает возможность углубленного лесоводственного и экономического анализа и прогнозирования.

О ТАКСАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЯХ ДРЕВОСТОЯ

О.А. Атрошенко, Д.В. Михнюк

(Белорусский технологический институт им. С.М. Кирова)

Для характеристики лесоводственно-таксационных и хозяйственных особенностей древостоев широко используются средние таксационные показатели древостоев. В лесной таксации разработаны различные методы определения этих показателей. Выбор того или иного метода зависит от поставленной цели и требуемой точности.

В данной работе предусматривалось:

- 1) рассмотреть принятые в лесной таксации методы определения средних таксационных показателей древостоя;
- 2) определить средние таксационные показатели, как средние величины, используя методы математической статистики;
- 3) сравнить результаты и оценить возможность использования средних таксационных показателей, полученных разными методами, для определения объема среднего дерева в древостое.

В лесной таксации принято средний диаметр древостоя устанавливать по средней площади сечения, среднюю высоту — по графику высот или по корреляционному уравнению связи диаметров и высот. Видовое число и объем одного ствола опреде-

..ляют как средние арифметические или средневзвешенные величины.

Перечисленные средние таксационные показатели могут быть вычислены как средние арифметические величины, взвешенные по числу стволов. Средний диаметр определяется по формуле:

$$D = \frac{d_1 n_1 + d_2 n_2 + \dots + d_n n_n}{n_1 + n_2 + \dots + n_n} = \frac{\sum d_i n_i}{\sum n_i}, \quad (1)$$

где $d_1 d_2 \dots d_n$ — ступени толщины; $n_1 n_2 \dots n_n$ — число стволов по ступеням толщины.

В том случае, если весом наблюдений являются суммы площадей сечений по ступеням толщины (g), формула имеет вид:

$$D_g = \frac{d_1 g_1 + d_2 g_2 + \dots + d_n g_n}{g_1 + g_2 + \dots + g_n} = \frac{\sum d_i g_i}{\sum g_i}. \quad (2)$$

Формула (2) практически используется для определения средних высот и видового числа древостоя.

Высота, диаметр, объем ствола выражаются при помощи счета и приобретают значение математических величин, суммарным числовым показателем которых является средняя величина.

В математической статистике имеется ряд средних: средняя арифметическая, среднеквадратическая и другие. Для правильного использования средних величин необходимо знать свойства этих показателей: срединное расположение, абстрактность и единство суммарного действия.

Не касаясь в данной работе этих вопросов, применимы принятые в математической статистике способы определения средних величин.

При расчете средних диаметров окружностей используется средняя квадратическая величина:

$$D_{\text{ср}} = \sqrt{\frac{\sum d_i^2 n_i}{\sum n_i}}. \quad (3)$$

Средняя высота (длина) вычисляется как взвешенная средняя арифметическая по числу стволов:

$$H_{\text{ср}} = \frac{\sum h_i n_i}{\sum n_i} \quad (4)$$

Среднее видовое число определяется как взвешенная средняя арифметическая:

$$F_{\text{ср}} = \frac{\sum f_i h_i}{\sum n_i} \quad (5)$$

Средний объем биологических величин рассчитывается как средняя кубическая:

$$V_{\text{ср}} = \sqrt{\frac{(\sum V_i n_i)^3}{\sum n_i}} \quad (6)$$

По данным сплошной разработки на трех пробных площадях были вычислены средние таксационные показатели древостоев указанными способами.

Пробные площади заложены в чистых, разновозрастных, спелых насаждениях, пройденных умеренными рубками ухода. На пробных площадях проводилась сплошная рубка деревьев с измерением высот и диаметров на относительных высотах. Объемы стволов определялись по сплошной формуле срединных сечений. Всего было обмерено 543 ствола сосны и 255 стволов березы. Таксационные показатели насаждений приведены в таблице 1.

Опытные данные использованы также для определения средних таксационных показателей древостоев статистическим способом, как средневзвешенных арифметических величин по числу стволов и площадям сечений по ступеням толщины (табл. 2).

Таблица 1. Таксационные показатели насаждений

Проба	Со- став		Средние		№	Бони- тет	Тип леса	Пол- нота	За- пас
			диа- метр	высо- та					
1	10С	95	30,0	23,1	309	II	с. чернич- ный	0,58	226
2	10С	150	32,6	23,2	234	III	с. верес- ковый	0,57	219
3	10Б	55	22,6	26,0	255	I ^a	б. кислич- ный	0,67	256

Таблица 2. Средние таксационные показатели древостоев

Способ определения	Диаметр			Высота			Видовое число			Объем ствола		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Средневзвешенный по площади сечения	33,2	34,1	25,7	24,1	23,2	26,9	0,462	0,492	0,473	1,006	1,0063	0,705
Таксационный	30,0	32,6	22,6	23,1	23,2	26,0	0,469	0,501	0,490	0,775	0,946	0,488
Статистический	30,0	32,6	21,6	22,9	22,7	25,2	0,465	0,498	0,476	0,970	1,077	0,693
Средневзвешенный по числу стволов	28,9	32,1	21,6	22,9	22,7	25,2	0,465	0,498	0,476	0,738	0,949	0,502

Результаты исследования показывают, что таксационный диаметр, определенный через среднюю площадь сечения, равен статистическому, вычисленному как среднеарифметическая величина. Наибольшее значение имеют средневзвешенные диаметры по площади сечения, а наименьшее – средневзвешенные по числу стволов.

Таксационная высота древостоев, установленная по графику высот, близка по величине к средневзвешенной высоте по числу стволов. Наибольшее значение имеют высоты, вычисленные как взвешенные средние арифметические по площади сечения.

Видовые числа, установленные как средневзвешенные по числу стволов и площадям сечений, практически одинаковы, а максимальное значение имеют среднеарифметические видовые числа.

Средний статистической объем одного ствола в древостое и средневзвешенный по площади сечения различаются весьма незначительно. Среднеарифметический и средневзвешенный по числу стволов объемы значительно меньшей величины.

Вычисленные средние таксационные показатели (табл. 2) были использованы для определения объема среднего дерева в древостое по формуле:

$$V = ghf . \quad (7)$$

Подставляя в формулу (7) значения таксационных показателей, вычисленных одним из рассмотренных способов, получаем объем среднего дерева, который сравнивался с объемом, установленным этим же способом, как средняя величина по данным сплошной разработки пробных площадей (табл. 3).

Результаты показывают, что наибольшие отклонения имеют объемы, вычисленные по статистическим диаметру, высоте и видовому числу (-30 -40%). Это, по-видимому, объясняется тем, что среднекубический объем одного ствола дает завышенный запас древостоя, т.е., как отмечалось выше, не подтверждается свойство средней величины – единство суммарного действия.

Объемы среднего дерева, определенные по данным сплошной разработки способом среднеарифметической величины, взвешенной по числу стволов или суммам площадей сечений, превышают объемы, вычисленные по формуле (7) на 10-15%.

Хорошие результаты получены при вычислении объема среднего дерева по D_T , H_T и f_T , установленных таксационным способом.

Таблица 3. Отклонение объемов среднего дерева, %

Пробная площадь	Способы определения объемов				
	средне-взвешенные по площади сечения	таксационные	статистические	средне-взвешенные по числу стволов	$g_t h_t f_{cp}$
1	-10,6	-1,3	-29,0	-4,1	-2,0
2	- 2,2	+2,5	-13,9	-3,8	+1,9
3	- 6,8	+4,7	-44,0	-14,6	+1,6

Таким образом, оптимальным вариантом соответствия среднеарифметического объема дерева в древостое следует считать объем, вычисленный по средней площади сечения (среднеквадратическому диаметру), высоте, установленной по графику высот или среднеарифметической, взвешенной по числу стволов, видовому числу - среднеарифметическому, взвешенному по числу стволов или суммам площадей сечений по ступеням толщины.