

а) наибольший текущий прирост в сосновых насаждениях I и II бонитета в V и VI классах возраста (продолжительность класса возраста — 10 лет) наблюдается при полноте 0,8, а в VII—IX классах возраста — при полноте 0,7;

б) с увеличением возраста насаждений и понижением их бонитета  $Z_v^{\text{тек}}$  по запасу падает;

в) имеющиеся ныне в нашем распоряжении точные способы определения  $Z_v^{\text{тек}}$  в насаждениях без рубки деревьев позволяют отказаться от дорогостоящих способов получения прироста сплошным повторным пересчетом деревьев в лесу.

Для ведения лесного хозяйства по участковому методу принято решение о разделении бывшего лесничества на две самостоятельные части: Пригородное (2772 га) и Чернореченское (2743 га) лесничества.

Как наследие прежнего хозяйства в лесном фонде наблюдается большая пестрота насаждений по таксационным признакам; было образовано 2100 выделов при средней их площади 2,6 га. При объединении таксационных выделов в постоянные хозяйственные участки создано в пределах бывшего Чернореченского лесничества 206 участков со средней величиной 23,4 га.

При распределении постоянных участков по хозяйственно-однородным группам в Пригородном лесничестве таких групп оказалось 7, в Чернореченском — 10.

При осуществлении всех лесохозяйственных мероприятий, намечаемых при обычном методе лесоустройства по классам возраста, в пределах бывшего Чернореченского лесничества возможно увеличить прирост на 802 куб. м; при лесоустройстве по участковому методу хозяйства прирост поднимется до величины 2347 куб. м. или составит 293% к возможному повышению по обычному методу лесоустройства по классам возраста. В связи с этим при организации хозяйства по участковому методу средний прирост по бывшему Чернореченскому лесничеству повысится на 11,9%.

В силу того, что на площади лесничества не было предварительного почвенного и лесотипологического исследования, а также специальной крупномасштабной аэрофотосъемки, стоимость устройства 1 га площади по участковому методу хозяйства превысила устройство по обычному методу (по I разряду) только на 15%.

## О МЕТОДАХ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ЛЕСОТАКСАЦИОННЫХ РАБОТ В ПРОЦЕССЕ ЛЕСОУСТРОЙСТВА

В. К. ЗАХАРОВ

(Белорусский технологический институт)

Современная техника лесотаксационных работ в процессе лесоустройства еще недостаточно использует современные достижения

науки в этой отрасли, что отражается как на точности работ, так и на их трудоемкости; это положение имеет существенное значение для организации наиболее прогрессивных форм лесного хозяйства и для учета эффективности проводимых лесохозяйственных мероприятий, в частности по повышению продуктивности лесов.

Широкое практическое использование лесоустройством закономерностей в строении насаждений, степени варьирования таксационных признаков деревьев и насаждений, новейшие исследования закономерностей формы древесных стволов укрепят научную базу таксационных работ, повысят их точность и обусловят экономию трудовых затрат на их проведение.

В настоящей статье ставится задача осветить способы внедрения в практику лесотаксационных работ по отдельным их стадиям современных научных достижений по следующим вопросам:

- 1) закладка пробных площадей;
- 2) таксация модельных и учетных деревьев;
- 3) составление таблиц объема и сбегая древесных стволов;
- 4) исследование прироста деревьев и насаждений;
- 5) выбор метода составления таблиц хода роста насаждений и потребность в экспериментальных материалах для этой цели.

1. Закладка и таксация пробных площадей является незаменимым методом для изучения строения, состава и состояния насаждений с различными научными и производственными целями.

Исследованиями степени варьирования таксационных признаков насаждений, и в частности их диаметров, установлена необходимость наличия на пробе для характеристики древостоя 150—200 стволов исследуемой породы, что в свою очередь обуславливает и величину пробной площади.

Густота древостоя (по наличию числа стволов на единице площади) зависит от древесной породы, возраста, условий местопроизрастания, полноты насаждений, а также многих факторов внешней среды.

Во всех случаях рекомендуется величину пробной площади устанавливать по формуле

$$F_m^2 = Nl^2, \quad (1)$$

где  $N$  — 150—200 стволов;

$l$  — среднее расстояние между деревьями, непосредственно устанавливаемое на пробе мерной лентой, протянутой в одном направлении с охватом 40—50 стволов.

Так, например, по некоторой ломаной линии было протянуто десять 20-метровых лент.

Следовательно,  $l = \frac{200}{40} = 5$  м;  $F_m^2 = 200 \cdot 5^2 = 5000$  м<sup>2</sup> = 0,5 га.

По материалам таблиц роста насаждений можно составить вспомогательные таблицы значений  $l$  (в метрах) для отдельных

пород по возрастам и условиям местопроизрастания, используя формулу

$$l = \frac{100}{\sqrt{N}}, \quad (2)$$

где  $N$  — число стволов на единице площади в данном возрасте и данных условиях местопроизрастания, редуцированное на полноту.

Так, например, для нормальных сосновых насаждений I бонитета — возраст 30 лет, число стволов 2400 на 1 га.

Тогда

$$l = \frac{100}{\sqrt{2400}} = \frac{100}{49} = 2,38 \text{ м,}$$

$$F_m^2 = 200 \cdot 2,38^2 = 200 \cdot 5,66 = 1132 \text{ м}^2 = 0,11 \text{ га.}$$

Величина  $l$  в рамках бонитета увеличивается с повышением возраста; понижение же класса бонитета уменьшает величину  $l$  (рис. 1). Уменьшение полноты насаждения оказывает соответствующее увеличение среднего расстояния между деревьями, а следовательно, и увеличение площади пробы.

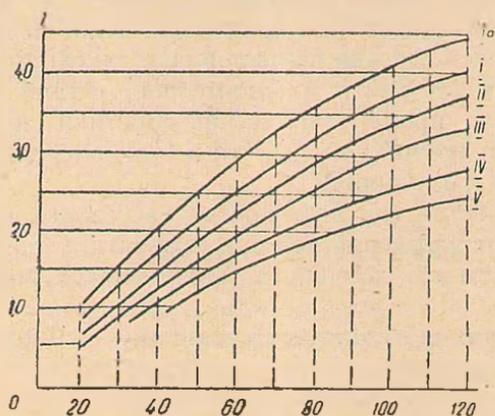


Рис. 1. Изменение средних расстояний ( $l$ ) между деревьями в нормальных еловых насаждениях в зависимости от возраста и класса бонитета

2. Применяемая в широкой практике техника обмера модельных и учетных деревьев при одинаковой абсолютной длине секций (1—2 м) не позволяет установить какие-либо общие закономерности построения формы древесных стволов, вызывая во многих случаях излишнее количество измерений без существенного повышения точности результатов.

Наши исследования средней формы древесных стволов по относительным высотам через интервалы в 10% общей высоты ствола\* позволили рекомендовать во всех случаях таксации модельных деревьев следующее: изучать форму, определять объем стволов, их текущий прирост, объем коры; разметать модельные деревья на десять равных секций — по 0,1*H*.

В этом случае, принимая диаметр на 0,1*H* за 100% и выражая остальные диаметры в процентах от этого исходного, получаем возможность выразить форму ствола как в целом, так и по отдельным секциям объективными относительными показателями сбега.

Как было установлено дальнейшими исследованиями путем объема 150—200 стволов каждой породы в насаждениях разных возрастов и условий местопроизрастания, средняя их форма в относительных величинах носит стабильный характер и не зависит ни от высоты стволов, ни от диаметра на высоте 1,3 м.

Каждая древесная порода в зависимости от ее биологических и экологических особенностей может быть охарактеризована постоянными средними относительными показателями ее формы.

Объемы срубленных отдельных моделей определяются по имеющимся секционным формулам.

При таксации множества моделей данной породы, учитывая постоянство средней формы стволов, выраженной в относительных величинах, объемы получаем с использованием нормальных видовых чисел  $f_n$ , которые до сего времени не находили в практике никакого применения.

Общая формула старого видового числа (*f*)

$$f = \frac{1}{m+1} \cdot \left( \frac{1}{1 - \frac{1,3}{H}} \right)^m \quad (3)$$

при подстановке вместо 1,3 м величины 0,1*H* преобразуется в формулу нормального видового числа:

$$f_n = \frac{1}{m+1} \cdot 1,10^m, \quad (4)$$

т. е. зависит лишь от формы ствола и свободна от влияния *H*.

При постоянстве же средней формы древесных стволов величина нормального видового числа  $f_n$  для отдельных древесных пород приобретает значение постоянной величины, что предельно упрощает таксацию стволов.

Абсолютное значение нормального видового числа равно частному от деления объема ствола на объем цилиндра высотой *H* и площадью сечения  $g_{0,1}$  на 0,1 *H*, т. е.

$$f_n = \frac{v_{ств}}{g_{0,1}H}. \quad (5)$$

Таким образом, объем ствола выразится формулой

$$v = g_{0,1}Hf_n. \quad (6)$$

\* В. К. Захаров. Форма древесных стволов и методы ее исследования. Науч. тр. БЛТИ, 1957, вып. 10.

Абсолютные величины  $f_n$  еще недостаточно изучены.

В качестве приближенных значений  $f$  для отдельных древесных пород по нашим исследованиям привожу следующие данные: береза — 0,48—0,49; дуб — 0,49—0,50; сосна — 0,50—0,51; ель, осина, ольха — 0,53—0,54.

Коэффициент варьирования нормальных видовых чисел незначителен и составляет 3—5%.

Таким образом, при заданной точности в один процент величина  $f_n$  может быть установлена для однородных насаждений при обмере округленно 15—25 стволов ( $n = \frac{W^2}{p^2}$ ); такое количество моделей по отдельным породам можно взять в процессе лесоустройства без особых затруднений.

Таксация модельных деревьев по десяти одномерным секциям создала возможность выразить объемы отдельных секций в процентах от общего объема ствола. Как выяснилось по результатам исследования семи древесных пород: березы, дуба, ясеня, сосны, черной ольхи, осины и ели, — древесная порода не оказывает существенного значения на процентное соотношение объемов секции.

Поэтому ограничимся приведением лишь средних величин по семи перечисленным породам (табл. 1). Нумерация секций ведется от комля по направлению к вершине.

Таблица 1

	Объемы секций в % от объема ствола в коре									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	0,1H	0,2H	0,3H	0,4H	0,5H	0,6H	0,7H	0,8H	0,9H	1,0H
В среднем для 7 пород	23,7	17,8	15,2	13,0	10,8	8,5	6,0	3,4	1,4	0,2
То же — по нарастающим итогам от комля к вершине (оги-ва)	23,7	41,5	56,7	69,7	80,5	89,0	95,0	98,4	99,8	100
То же — от вершины к комлю	100	76,3	58,5	43,3	30,3	19,5	11,0	5,0	1,6	0,2

Приведенные данные свидетельствуют, что в нижней половине ствола сконцентрировано в среднем 80% всего объема. В нижних трех секциях заключено 56,7% объема, а в трех верхних — всего 5%. Эти данные существенно важны в процессе рациональной разработки ствола на сортименты.

3. Результаты исследования средней формы древесных пород по относительным высотам позволили разработать оригинальный метод составления таблиц объема и сбега древесных стволов на осно-

ве использования предельно ограниченного по численности экспериментального материала (120—150 деревьев для породы) с высокой точностью конечных результатов\* (рис. 2).

Сущность метода заключается в следующем: срубленные стволы размечаются на 10 одинаковых по длине секций, как это было описано выше при таксации модельных деревьев. Измерение диаметров в коре и без коры проводится у шейки корня, на высоте 1,3 м, а также на относительных высотах: 0,05; 0,1; 0,2; 0,3; ... 0,9. Диаметр на 0,1H принимается за 100%, диаметры же на остальных высотах выражаются в процентах от этого исходного диаметра.

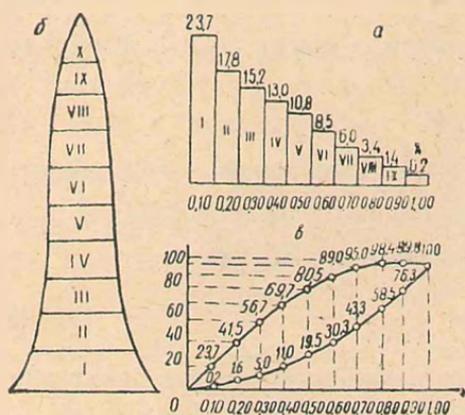


Рис. 2. Распределение объемов стволов по секциям длиной в  $0,1H$  в процентах от общего объема ствола (средние величины для семи пород): а — диаграмма объемов порядковых секций ствола; б — схема деления ствола на 10 секций; в — объемы секций по нарастающим итогам от основания к вершине и обратно

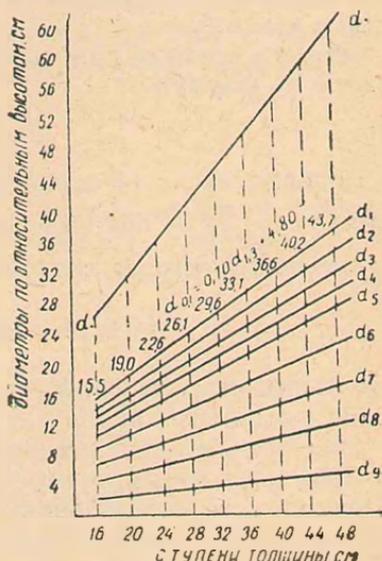


Рис. 3. Изменение диаметров ствола березы по ступеням толщины и относительным высотам через  $0,1H$

Материалы по сбегу стволов в абсолютных и относительных величинах обрабатываются методом математической статистики.

В результате каждый ствол получает индивидуальную характеристику его формы в абсолютных и относительных величинах. Сглаживание средних диаметров стволов по относительным высотам проводится аналитическим или графическим способом. С этой целью срубленные стволы распределяются по ступеням толщины ( $d_{1,3}$ ); устанавливаются соотношения между  $d_{1,3}$  и  $H$  с построением кривой высот, затем на оси абсцисс откладываются ступени толщины по диаметру на 1,3 см, по оси ординат — средние диаметры стволов по ступеням 1,3 м последовательно на всех относительных

\* В. К. Захаров. Новое в методике исследования формы древесных стволов и составление таблиц объема и сбega. Сб. науч. работ Ин-та леса АН БССР, вып. 7, 1955.

высотах. Установлен линейный характер увеличения диаметров на относительных высотах в зависимости от диаметра на 1,3 м, что предельно упрощает сглаживание диаметров (рис. 3).

По-иному изменяются показатели среднего сбega по относительным высотам, которые, будучи выражены средним процентом по каждой относительной высоте, приобретают значение стабильной величины и не зависят ни от ступени толщины на 1,3 м, ни от высоты ствола; графически они выражаются для каждой относительной высоты прямыми линиями, параллельными оси абсцисс.

Для составления таблиц объема и сбega по разрядам высот используются предварительно составленные кривые соотношений диаметров и высот.

Объемы стволов для каждого разряда высот по  $d$  и  $H$  определяются по формуле

$$v = d_{1,3} H f. \quad (7)$$

Видовые числа по высотам ( $H$ ) получаем через коэффициенты формы  $q_2 = \frac{d_{0,5} H}{d_{1,3}}$ , используя с этой целью график изменения диаметров по относительным высотам и формулу Шиффеля

$$f = 0,14 + 0,66 q_2^2 + \frac{0,32}{q_2 H}. \quad (8)$$

Объемы стволов можно получить также при использовании значений нормальных видовых чисел  $f_n$  по формуле (6).

Абсолютные значения нормальных видовых чисел  $f_n$  легко могут быть получены при обработке собранного экспериментального материала для составления таблиц объема и сбega описанным выше способом — с использованием графических построений.

Техника таких построений для одной ступени с использованием единого относительного сбega данной породы выглядит так:

Относ. высоты	0	—	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Абсолютн. высоты, м	0	1,3	2,8	5,6	8,4	11,2	14,0	16,8	19,6	22,4	25,2	28,0
Сбег в коре, %	140,9	100	91,6	84,4	78,3	71,8	64,6	55,4	43,3	25,0	0	
Диаметры на абсолютн. высотах, см	41,0	32	29,0	26,6	24,5	22,7	20,8	18,7	16,1	12,6	7,3	0

**Пример.** Ствол сосны с диаметром на 1,3 м — 32 см; высота — 28 м; диаметр на 0,1  $H$  — 29 см.

На графике по вертикальной оси откладывают высоту  $H=28$  м и делят ее на 10 равных частей; через полученные точки проводят параллельные оси абсцисс линии, на которых откладывают в масштабе вычисленные средние диаметры по относительным высотам: 41,0; 29,0 и т. д., а также диаметр на 1,3 м — 32 см.

В результате получается 12 точек образующей древесного ствола. Соединяя полученные точки, получаем плавную кривую, не требующую сглаживания. Для получения сбега через 1 или 2 м на графике проводят сечения на соответствующих высотах, отсчитывают по масштабу диаметры на этих сечениях и заносят их в таблицу сбега.

Для получения сбега без коры на этих же сечениях откладывают диаметры ствола.

С целью наглядности и контроля составляется сводный график для всех ступеней данного разряда высот (рис. 4).

По материалам сбега можно проверить правильность графических построений сбега, а также и вычисление объемов ствола по ранее приведенным формулам. С этой целью используется известная секционная формула объема ствола

$$v = 0,1H (\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 + \dots + \gamma_n), \quad (9)$$

где  $0,1H$  — длина секций, м;

$\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 + \dots + \gamma_n$  — площади сечений посередине длины секций.

При тщательной работе объемы стволов совпадают до 0,001 куб. м. Средняя форма семи древесных пород, полученная по нашим исследованиям, приведена в табл. 2.

4. Как уже отмечалось, способ разметки модельных деревьев на десять секций длиной  $0,1H$  позволяет также установить абсолютный текущий прирост по объему ствола. С этой целью на срубленной модели предварительно измеряется величина прироста по высоте за 5 или 10 лет, после чего длина обезвершиненного ствола  $H$  размечается на десять равных секций, посередине которых измеряются три диаметра: в коре, без коры и  $n$  лет назад. По этим замерам вычисляются в свою очередь три объема, по которым определяются как объем коры, так и объемный прирост.

Разность объемов в коре и без коры дает абсолютную величину коры (в кубических метрах), которая затем выражается в процентах.

Объемный же прирост  $\Delta_v$  вычисляется по формуле

$$\Delta_v = 0,1H (\Sigma g - \Sigma \gamma) + \text{объем вершины}, \quad (10)$$

где  $\Sigma g$  — сумма площадей сечений по диаметрам в данный момент;  $\Sigma \gamma$  — то же по диаметрам  $n$  лет назад.

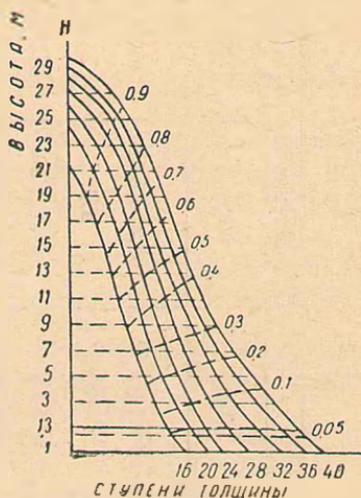


Рис. 4. Сводный график сбега стволов сосны средней формы по относительным и абсолютным высотам

Таблица 2

Относительные высоты	Относительный сбег в % от диаметра на 0,1H							
	береза	дуб	ясень	сосна	ольха черная	осина	ель	
0,00	185,7 ± 1,8	169,4 ± 1,40	162,3 ± 1,47	140,9 ± 0,61	169,9 ± 2,5	147,9 ± 1,03	165,9 ± 1,10	
0,10	100	100	100	100	100	100	100	
0,20	89,5 ± 0,36	92,2 ± 0,23	91,3 ± 0,32	91,6 ± 0,1	92,5 ± 0,26	93,6 ± 0,26	95,0 ± 0,20	
0,30	82,3 ± 0,41	83,6 ± 0,30	83,5 ± 0,37	84,4 ± 0,22	85,5 ± 0,30	87,4 ± 0,28	89,2 ± 0,24	
0,40	75,0 ± 0,37	76,4 ± 0,40	77,1 ± 0,40	78,3 ± 0,22	79,7 ± 0,40	81,8 ± 0,37	83,7 ± 0,29	
0,50	65,9 ± 0,4	67,2 ± 0,48	69,8 ± 0,48	71,8 ± 0,24	72,6 ± 0,37	75,4 ± 0,42	76,2 ± 0,34	
0,60	55,5 ± 0,43	55,6 ± 0,49	60,8 ± 0,54	64,6 ± 0,24	63,2 ± 0,36	66,5 ± 0,50	66,9 ± 0,43	
0,70	42,3 ± 0,44	40,9 ± 0,57	46,4 ± 0,62	55,4 ± 0,26	51,6 ± 0,39	54,3 ± 0,61	56,4 ± 0,48	
0,80	26,4 ± 0,47	26,3 ± 0,44	30,0 ± 0,7	43,3 ± 0,29	34,7 ± 0,43	36,3 ± 0,73	42,3 ± 0,53	
0,90	12,2 ± 0,36	12,0 ± 0,22	12,8 ± 0,30	25,0 ± 0,31	17,0 ± 0,38	21,1 ± 0,62	28,3 ± 0,48	
1,00	0	0	0	0	0	0	0	

Примечание. Породы размещены в таблице по возрастающей полноресности стволов.

Описанным путем могут быть получены величины прироста (в куб. метрах) по отдельным секциям и выражены в процентах от общего объема прироста модели.

В отношении елового (ельник грабово-кисличный II бонитета, возраст 90 лет), а также дубового насаждений нами получены средние проценты доли участия прироста отдельных секций от общего объемного прироста моделей (табл. 3).

Таблица 3

	Номера секций										Ито- го	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
Проценты объема при- роста												
ели	19,0	17,3	15,5	13,6	12,0	9,3	7,0	4,1	1,6	0,6	100	
дуба	17,2	14,8	13,0	12,8	12,0	10,8	8,8	6,0	3,7	0,9		
Суммирован- ные проценты объемов												
ели	17,2	32,0	45,0	57,8	69,8	80,6	89,4	95,4	99,1	100		
дуба	19,0	36,3	51,8	65,4	77,3	86,7	93,7	97,8	99,4	100		

Если выразить диаграммой проценты прироста секций, то получим ступенчатый вид диаграммы.

Суммированные же проценты объемов дадут плавную выпуклую кривую — огиву, из которой можно видеть, что в нижней половине ствола сконцентрировано округленно 70—75% объемного прироста ствола.

Приведенные в табл. 4 величины характеризуют общую картину распределения объемного прироста вдоль ствола и для других древесных пород с небольшими отклонениями.

Точность определения объемного прироста по десяти секциям моделей принимается в  $\pm 5\%$ , она повышается пропорционально корню квадратному из числа взятых моделей.

При использовании для учета прироста многих моделей (до 15) в отношении их могут быть вычислены средние величины значения нормального видового числа  $f_n$  для объемов без коры.

В этом случае объемный прирост моделей можно получить как разность объема стволов в настоящее время и  $n$  лет назад:

$$\Delta_v = G_{0,1}H_{f_n} - g_{0,1}h_{f_n} = f_n(G_{0,1}H - g_{0,1}h). \quad (11)$$

Как показали исследования, расхождения в объемах прироста по секциям и по формуле (11) в среднем составили 5—6%. Аналогичным методом можно определять объем коры древесных стволов.\*

\* В. К. Захаров. Новое в методике определения объема коры древесных стволов. «Лесной журнал», 1960, № 3.

5. Составление таблиц хода роста насаждений — одна из актуальных задач при уточнении учета лесосырьевых ресурсов и организации их рационального использования в народном хозяйстве.

При выполнении данной работы надо разрешить два основных вопроса: 1) выбор метода составления таблиц хода роста и 2) потребность в количестве экспериментального материала — пробных площадей, необходимых для составления таблиц роста насаждений.

По первому вопросу мы рекомендуем применение комбинированного метода «указательных насаждений» и метода ЦНИИЛХа.

Заложенные пробы должны характеризовать насаждения одного естественного ряда роста и развития, т. е. выбранные объекты по своим таксационным признакам должны представлять как бы одно и то же насаждение данной породы, одинаковых условий местопроизрастания, однородных биологических и экологических признаков в различные периоды его роста и развития.

Метод «указательных насаждений» устанавливает принадлежность объектов исследования к одному естественному ряду по материалам анализа хода роста модельных деревьев, отбираемых на каждой пробе из числа наиболее толстомерных и господствующих по высоте деревьев, на которых в полной мере отразилось влияние среды произрастания и режима воспитания на протяжении всей их жизни.

Первая проба закладывается в «указательном насаждении» предельного возраста, до которого намечено довести исследования хода роста. Последующие пробы закладываются в уменьшающихся возрастах со взятием моделей для анализа хода роста по вышеприведенному способу.

По материалам всех взятых моделей строится график хода роста по высоте в зависимости от возраста. Если на таком графике кривая высот моделей разных возрастов будет показывать близкое совпадение, то можно утверждать о принадлежности взятых объектов к одному естественному ряду.

Таким же способом могут быть составлены графики изменения и других таксационных признаков древостоев.

В целях контроля модели для анализа хода роста берут дополнительно в средних ступенях толщины, поскольку существует закономерность между таксационными признаками деревьев среднего и максимального диаметра древостоя.

Метод ЦНИИЛХа по существу является дальнейшим усовершенствованием и углублением метода «указательных насаждений» и строится на основе закономерностей в строении насаждений, установленных отечественными и зарубежными авторами.

Единство взятых объектов по биологическим и экологическим признакам устанавливается графически по линейной зависимости между возрастными насаждениями  $A$  и произведениями возрастов на абсолютные величины таксационных признаков, т. е.  $AT$ .

Эта зависимость выражается линейным уравнением общего вида

$$AT = aA + b,$$

откуда

$$T = a + \frac{b}{A}. \quad (12)$$

$T$  — последовательно включает средние величины следующих признаков насаждений:  $D$  — диаметр,  $H$  — высота,  $\Sigma G$  — сумма площадей сечений,  $V$  — запас;  $a$ ,  $b$  — параметры уравнения.

Используется также линейная зависимость  $Hq_2$  от высоты насаждений, выражаемая уравнением

$$Hq_2 = aH + b, \quad (13)$$

откуда

$$q_2 = a + \frac{b}{H}. \quad (14)$$

Приведенные линейные зависимости могут быть использованы лишь начиная со средней высоты не менее 12—14 м и, следовательно, неприменимы для начального периода хода роста.

Об однородности и доброкачественности взятых объектов судят по степени приближения на графиках ординат  $AH$ ,  $AD$ ,  $Hq_2$  по возрастам и высотам к сглаженной прямой линии, откладывая на графике в первом случае возрасты, а во втором — высоты насаждений.

Существенный вопрос при составлении таблиц хода роста насаждений — установление количества подлежащих закладке и таксации пробных площадей на каждый класс возраста — разрешается на основе коэффициента варьирования важнейшего в данном случае таксационного признака — суммы площадей сечений насаждений.

\* \* \*

На основе использования значительного экспериментального материала нами впервые была установлена величина этого коэффициента, составляющая в среднем 15%.

По формуле  $n = \frac{W^2}{F^2}$  при точности результатов в  $\pm 10\%$  необходимо заложить 2—3 пробы на каждый класс возраста, следовательно, на каждый класс бонитета или тип леса потребуется 10—15 проб, подобранных по единству естественного ряда развития насаждений.

Рационализация методики составления таблиц хода роста насаждений нами изложена.\* В ней, в частности, указана возможность широкого использования материалов анализа хода роста модельных деревьев для исследований хода роста насаждений по диаметрам и высотам в зависимости от возраста.

\* В. К. Захаров. Рационализация методики составления таблиц хода роста насаждений. Сб. науч. работ Ин-та леса АН БССР, вып. 7, 1956.

При всех лесотаксационных работах количество потребных измерений для получения средних величин с заранее заданной точностью (табл. 4) должно устанавливаться на основе значений коэффициентов варьирования данного признака, освещенных в нашей

Таблица 4

Средние показатели варьирования

Таксационные признаки	Коэффициент варьирования	Требуемая точность	Потребно наблюдений
Высота деревьев в составе насаждений	8—12	2—3	12—15
Высота деревьев по ступеням толщины	4—5	2—3	6—8
Диаметры в составе древостоев	25—30	2	200—225
Коэффициенты $q_2$ в составе насаждений	5	1—2	25—6
Видовые числа в составе насаждений	8	2	15
Проценты текущего прироста деревьев ( $p_v$ )	25—30	10	10—15
Сумма площадей сечений древостоя на пробных площадях ( $g$ )	15	5—10	проб 10—3
Запасы однородного насаждения на пробных площадях	15	5—10	проб 10—3

статье на эту тему и проведенных в соответствующих лесотаксационных справочниках.\*

## К ВОПРОСУ О МЕТОДИКЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

И. В. ВОРОНИН

(Воронежский лесотехнический институт)

Экономическая эффективность отдельных хозяйственных мероприятий является одним из решающих показателей при их проектировании и проведении. Между тем в лесном хозяйстве до последнего времени большинство основных положений лесовыращивания базируется только на биологических и технических закономерностях без достаточного учета их экономической эффективности и рентабельности.

\* В. К. Захаров. Варьирование таксационных признаков древостоев. «Лесное хозяйство», 1950, № 11.