

## ОСОБЕННОСТИ РОСТА И СТРОЕНИЯ СОСНОВЫХ КУЛЬТУР

В. С. МИРОШНИКОВ

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

Исследование строения и хода роста в высоту сосновых культур проведено методом пробных площадей, отведенных в древостоях различного возраста.

При отводе пробных площадей соблюдались все условия, обеспечивающие высокую степень однородности объектов исследования, что дало возможность производить сравнения по всем таксационным признакам и обеспечило высокую достоверность полученных результатов. Все объекты были созданы посадкой под меч Колесова с одинаковым размещением в рядах и между рядами. Первоначальное число посадочных мест составляло около 10 тыс. на 1 га. Все пробные площади имели прямоугольную форму, близкие полноты, однородный древостой, одинаковые почвенно-грунтовые условия.

Пробные площади отводились в типе условий местопроизрастания свежий бор А<sub>2</sub>, в типе леса сосняк бруснично-вересковый.

Исследуемые культуры произрастают на дерново-подзолистых, среднеподзоленных почвах, развивающихся на супеси легкой, подстилаемой песком рыхлым.

На пробных площадях производился сплошной пересчет деревьев по ступеням толщины с градацией в 1—2 см.

Для определения запаса, возраста, установления хода роста на всех пробных площадях по ступеням толщины с соблюдением принципа пропорциональности брались модельные деревья в количестве до 20 штук.

На каждом модельном дереве, помимо обычных таксационных обмеров, производился помуточный замер годичных приростов по высоте.

Обработка материалов пробных площадей состояла в определении таксационных показателей: средних высоты и диаметра, суммы площадей сечения, числа стволов, запаса.

Все эти показатели определялись обычными способами, принятыми в лесной таксации.

Всего заложено 7 пробных площадей, лесоводственная и таксационная характеристика которых приведена в табл. 1.

Исследовался ход роста культур и выявилась закономерность в распределении числа деревьев по ступеням толщины.

В настоящей статье освещается два основных вопроса, связанных с ростом сосновых культур: исследование закономерностей в росте сосновых культур в высоту, изучение основных закономерностей в распределении числа деревьев сосновых культур по ступеням толщины.

Исследование роста в высоту проведено по результатам помуточных замеров годичного прироста. Энергия хода роста в высоту в значительной степени зависит от условий местопроизрастания, поэтому их

лучшим показателем признана высота древостоя в определенном возрасте.

Таблица 1

Лесоводственная и таксационная характеристика объектов исследования

Пробная площадь	Состав	Возраст, лет	Средние		Полнота	Класс бонитета	Число стволов шт./га	Запас, м <sup>3</sup> /га	Подрост, подлесок, покров
			D, см	H, м					
1	10С	15	5,8	6,0	0,80	II	3200	59	Можжевельник, ракитник, брусника, вереск, черника, мох Шребера »
2	10СедБ	18	7,8	7,8	0,62	II	2740	78	
3	10С	18	7,7	7,7	0,65	II	2800	72	
4	10СедБ	30	10,2	11,5	0,74	II	2450	140	
5	10С	30	9,8	10,7	0,70	II	2280	120	
6	10СедБ	40	14,0	15,6	0,86	II	1716	220	
7	10СедБ	40	13,0	15,0	0,80	II	1908	205	

Рост в высоту зависит от плодородия почвы, температуры, продолжительности вегетационного периода и количества осадков. Но и в пределах одинаковых почвенно-грунтовых и климатических условий прирост по высоте не остается постоянным.

При сборе и обработке материалов нетрудно было заметить значительные колебания прироста как у различных деревьев в насаждении в пределах одного года, так и у одних и тех же деревьев в различные календарные годы.

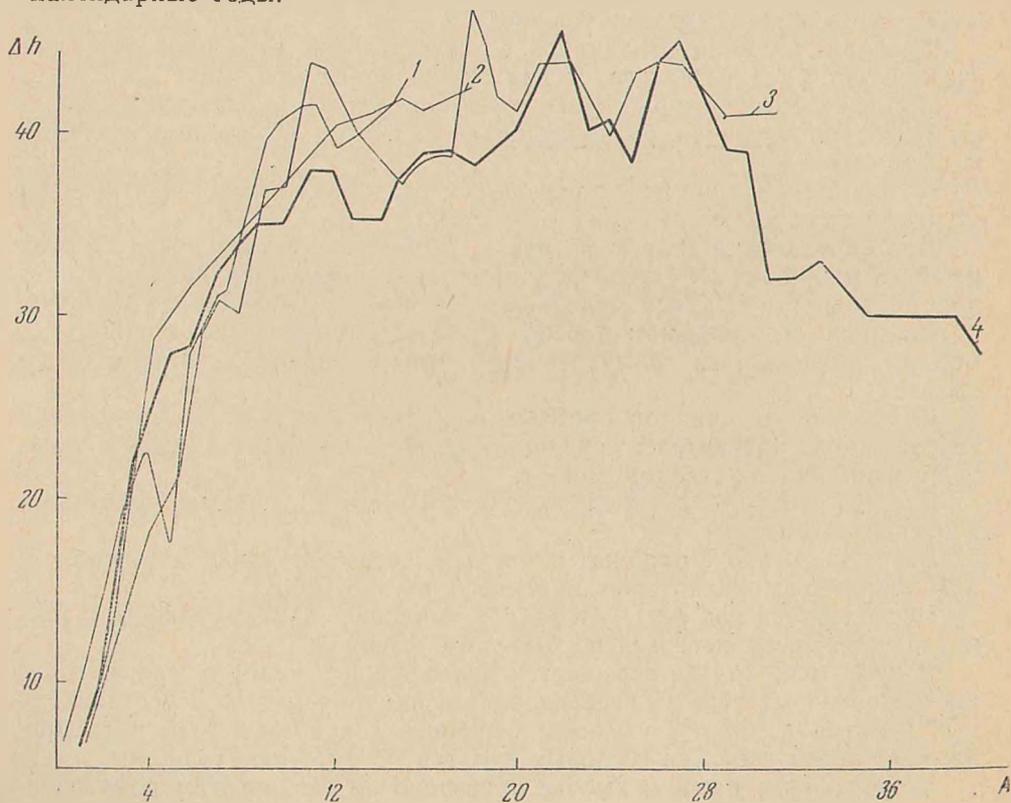


Рис. 1. Изменение средних величин прироста по высоте с возрастом: 1 — 15 лет; 2 — 18 лет; 3 — 30 лет; 4 — 40 лет.

## Изменение средних величин прироста в высоту по календарным годам

Проб- ная пло- щадь	Год созда- ния культур	Воз- раст, лет	Годичный прирост по высоте, см																				
			1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969						
1	1954	15	9	14	20	23	17	30	30	35	40	41	42	39	40	41	43	1969	42				
2	1951	18	6	10	16	28	30	32	32	34	36	38	39	40	41	41	42	1966	42	1967	41		
4	1929	30	6	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	40	39	
6	1929	40	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950
			6	11	21	25	28	28	33	35	35	35	35	38	38	38	35	35	38	39	39	39	39
			1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
			38	43	40	43	46	40	41	38	44	45	42	39	39	32	32	33	32	32	32	32	32
			1964	1965	1966	1967	1968	1969															
			30	30	30	30	30	28															

Исследуемые древостои находятся в возрасте усиленного роста в высоту. В этот период особенно ярко проявляется различие в положении деревьев в насаждении, что существенно влияет на размер прироста по высоте и его изменчивость (Ипатов, 1969). Для выявления закономерностей в росте сосновых культур в высоту произведена статистическая обработка результатов помучовочных обмеров годовичных приростов. Обработка производилась отдельно по пробным площадям. В целях сокращения результаты помучовочных замеров модельных деревьев приводятся для четырех пробных площадей, на которых произведены обмеры 1906 годовичных побегов.

Изменения средних величин прироста в высоту по календарным годам показаны в табл. 2 и на рис. 1.

Эти показатели в росте отражают биологические свойства древесных пород. Наблюдается ежегодное увеличение длины годовичного побега, сначала медленное, затем в период усиленного роста ускоренное до постепенного снижения.

В исследуемых культурах кульминация прироста в высоту наступила в возрасте 12—15 лет.

Изменения прироста по высоте были сопоставлены с изменениями средних температур и количеством осадков, однако это не выявило каких-либо выраженных зависимостей. Отсутствие связи, несомненно, объясняется тем, что в целом Белоруссия характеризуется хорошим сочетанием средних температур и достаточным количеством осадков в весенне-летний период, что благоприятно влияет на рост древесной растительности. Однако недостаток влаги и тепла в отдельные календарные годы оказал заметное влияние на рост в высоту молодых сосновых культур.

В 1957 г. в Минской области общая сумма осадков за календарный год составила 579 мм, в 1959 г. — 510 мм. В эти же годы в весенне-летний период осадков выпало значительно меньше нормы, что вызвало резкое снижение роста трехлетних культур в 1958 и 1959 гг.

Недостатком влаги в 1951 г. (436 мм) и 1953 г. (369 мм) можно объяснить снижение прироста главного побега сосновых культур не только в эти, но и в последующие годы.

На величину прироста сосновых культур, кроме климатических условий, в значительной степени влияют и другие факторы: состояние древостоя, полнота, возраст, характер хозяйственного воздействия и др. Это подтверждается большой изменчивостью годовичного прироста в высоту, даже в благоприятные по климатическим условиям годы.

Исследование степени изменчивости прироста в высоту проведено методом построения статистических рядов и вычисления статистических показателей непосредственным способом.

На основе обработки результатов измерения годовичных побегов были вычислены средние значения годовичного прироста в высоту, а для побегов 1-го, 5-го, 10-го и т. д. лет (через каждое пятилетие) были составлены вариационные ряды и вычислены статистические показатели: среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ , коэффициент вариации  $V$ , показатель точности  $P$ . Вычисленные показатели сведены в табл. 3. Независимо от возраста процент изменчивости (коэффициент вариации) имеет большое численное значение; его величина изменяется от 15 до 26%.

Годичный прирост по высоте у различных деревьев в пределах одного насаждения, а также у одних и тех же деревьев по календарным годам очень изменчив.



В росте и развитии насаждений наблюдается ряд закономерностей, исследование которых позволяет разрешать многие теоретические и практические вопросы. К числу основных закономерностей относится ряд распределения деревьев по ступеням толщины. В лесоводстве и лесной таксации ряд распределения деревьев по толщине чаще характеризуется статистическими показателями: среднее значение (средний диаметр), основное отклонение, меры косости и крутости. Графически изображение ряда распределения числа деревьев по ступеням толщины обычно выражается правильной кривой нормального распределения.

В распределении числа деревьев по ступеням толщины сосновых культур имеются значительные отклонения от нормальной кривой Гаусса — Лапласа. В подтверждение этому рассмотрим фактическое распределение деревьев по толщине исследуемых сосновых культур, закономерности в строении которых недостаточно полно изучены.

В табл. 4 приведены ряды распределения деревьев по толщине

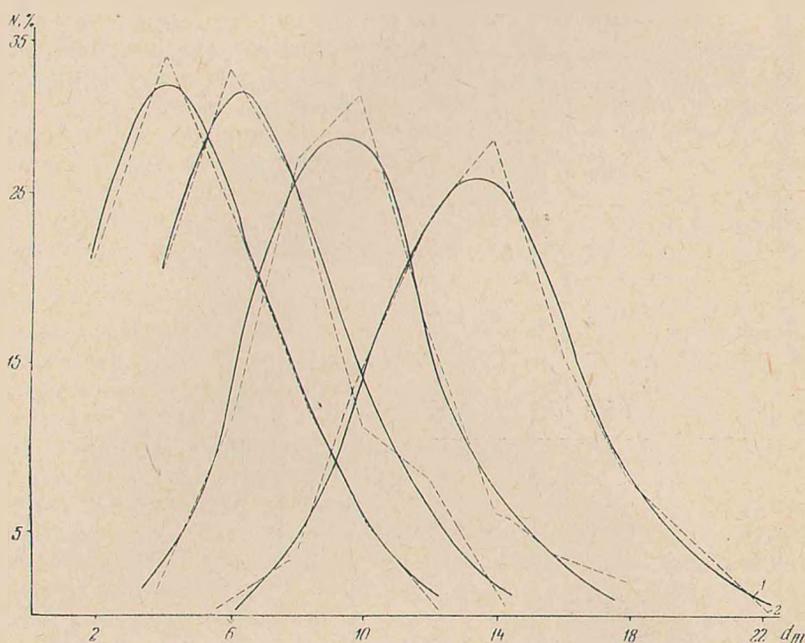


Рис. 2. Ряды распределения деревьев по толщине:  
1 — теоретическое распределение; 2 — полученное нами.

исследуемых культур, а на рис. 2 — графическое размещение деревьев по толщине четырех пробных площадей, выравненное функцией

$$n = Y_0 \left(1 + \frac{x}{l_1}\right)^{h_1} \cdot \left(1 - \frac{x}{l_2}\right)^{h_2},$$

которой обобщаются все кривые Пирсона, относящиеся к первому типу.

Вычисленные значения критериев кривых Пирсона, сопоставленные с фактическим распределением, указывают на достаточно близкое совпадение, что подтверждает правильность выбора приема теоретического выравнивания кривых. Такой же характер пирсоновских кривых рас-

## Распределение деревьев по толщине сосновых культур

Ступени толщины	Пробные площади													
	1		2		3		4		5		6		7	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
2	1139	21,7	450	18,4	580	20,3	50	3,3	55	2,4	12	0,9	40	2,1
4	1798	33,1	790	31,6	885	32,8	940	11,2	925	12,4	60	3,9	192	10,1
6	1997	37,7	660	26,2	745	26,0	575	27,0	625	27,3	636	15,0	408	21,5
8	790	13,9	390	13,4	335	11,0	660	31,0	755	19,4	364	23,2	564	29,7
10	310	5,9	125	4,6	215	8,2	370	17,3	355	3,9	432	27,7	364	18,6
12	36	0,7	20	3,8	40	1,7	125	5,8	195	2,4	248	15,8	172	9,1
14							70	3,3	35	2,4	124	8,0	88	4,6
16							40	2,1	25	1,1	60	3,9	68	3,6
18											20	1,5	12	0,7
20														
22														
Итого	5239	100	2435	100	2890	100	2130	100	2280	100	1556	100	1908	100

предела дерева по толщине молодняков сосны, ели, березы и осины был установлен В. С. Моисеевым (1969) для древостоев, произрастающих в северо-западной и средней полосе Европейской части РСФСР, а также А. А. Макаренко (1967) для сосняков Казахского мелкосопочника.

Анализ фактического распределения числа деревьев по ступеням толщины показывает, что в самом молодом возрасте (В. С. Мирошников, 1969) распределение характеризуется гиперболической кривой, в возрасте 15—20 лет кривая преобразовывается, однако асимметрия рядов остается значительной. В возрасте 30—40 лет наблюдается перемещение стволов в сторону медианы, но и в этом возрасте асимметрия выражена.

Таким образом, характер кривых распределения и степень их изменения с возрастом указывает на динамичность в строении сосновых культур.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. В ходе роста сосновых культур по высоте наблюдаются значительные колебания прироста как у различных деревьев в насаждении в пределах одного календарного года, так и у одних и тех же деревьев в различные годы их роста.

2. Ежегодный рост в высоту с начала создания культур повышается медленно, затем до 12—18 лет усиливается, достигает максимума и дальше с возрастом уменьшается.

3. Недостаток влаги и тепла в отдельные календарные годы отрицательно влияет на рост в высоту сосновых культур тем больше, чем меньше их возраст.

4. На величину прироста сосновых культур, кроме климатических условий, влияющие следующие факторы: состояние древостоя, полнота, возраст, характер хозяйственного воздействия и др.

5. В строении сосновых культур имеются отклонения от строения спелых нормальных древостоев. В самом раннем возрасте в распределении числа деревьев по ступеням толщины проявляется сильно выраженная асимметричность, в дальнейшем с возрастом кривые становятся более симметричны. Таким образом в распределении числа деревьев проявляется динамичность, т. е. с увеличением возраста изменяется форма кривых распределения деревьев по толщине, меняется асимметрия рядов.

6. Фактические ряды распределения деревьев по толщине сосновых культур достаточно хорошо выравниваются вычисленными значениями кривой Пирсона, соответствующей кривой первого типа.

#### Литература

- Моисеев В. С., Юденков В. А. 1969. Основные закономерности рядов распределения деревьев молодняков по ступеням толщины. В кн.: Материалы науч.-техн. конференции. Л. Мирошников В. С. 1969. Исследование хода роста и строения молодых сосновых насаждений. «Лесоведение и лесное хозяйство», вып. 2. Минск. Макаренко А. А. 1967. Некоторые закономерности «строения молодняков и загущенных сосновых древостоев Казахского мелкосопочника». В кн.: Разновозрастные леса Сибири, Дальнего Востока и Урала. Красноярск. Илатов Л. Ф. 1969. Изменчивость годичного прироста по высоте в сосновых молодняках искусственного происхождения. Тр. Архангельского ЛТИ, вып. 21.