

А. А. Николин

## СТРОЕНИЕ ПОЛОГА МОДАЛЬНЫХ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ ПОДЗОНЫ ЮЖНОЙ ТАЙГИ СРЕДНЕГО УРАЛА

---

Строение полога древостоев изучено еще недостаточно, хотя его закономерности очень важны для формирования состава, строения и развития лесных биогеоценозов, особенно для оценки и формирования лесопарковых ландшафтов.

Исследованию строения полога древостоев посвятили свои работы Г. Г. Самойлович (1953, 1957, 1967), М. К. Бочаров, Г. Г. Самойлович (1964), С. В. Белов (1969), М. К. Бочаров (1971). Выявлением закономерностей связи между высотами и диаметрами стволов с диаметрами и протяженностью крон занимались В. С. Моисеев (1957), П. С. Кондратьев (1957), А. М. Березин, И. А. Трунов (1957), А. М. Поляков (1958), Ю. А. Прокудин (1965), В. И. Сухих (1966), А. И. Патацкас (1967, 1969), О. А. Неволин (1967) и другие авторы. Однако, все они признают необходимость дальнейшего изучения этих закономерностей в различных лесорастительных районах по возрастным группам древостоев.

Для изучения динамики таксационных показателей сосновых древостоев типов леса разнотравного, ягодникового и брусничникового были заложены 24 пробные площади, где замерена также протяженность крон у 6495 деревьев сосны. Все материалы обработаны на ЭВМ по методике К. Е. Никитина (1966).

Данные статистической обработки материалов показывают, что в сосновых модальных древостоях связь между диаметрами крон и стволов является тесной и не зависит от типа леса. Так, коэффициенты корреляции и корреляционные отношения лежат в пределах:

сосняк разнотравный  $r=0,712 \pm 0,026$  —  $0,813 \pm 0,045$ ;  
 $\eta=0,726 \pm 0,025$  —  $0,846 \pm 0,021$ ;  
 сосняк ягодниковый  $r=0,583 \pm 0,045$  —  $0,862 \pm 0,013$ ;  
 $\eta=0,618 \pm 0,042$  —  $0,882 \pm 0,012$ ;  
 сосняк брусничниковый  $r=0,689 \pm 0,036$  —  $0,892 \pm 0,014$ ;  
 $\eta=0,733 \pm 0,025$  —  $0,905 \pm 0,012$ .

Во всех случаях здесь и далее критерий достоверности коэффициентов корреляции и корреляционных отношений превышает табличные третьего порога вероятности в несколько раз.

Значения коэффициента корреляции и корреляционного отношения между длиной кроны и высотой ствола по типам леса определялись:

$$\begin{aligned} \text{сосняк разнотравный } r &= 0,466 \pm 0,040 - 0,828 \pm \\ & \quad \pm 0,022 \\ & \quad \eta = 0,484 \pm 0,39 - 0,846 \pm 0,020; \\ \text{сосняк ягодниковый } r &= 0,471 \pm 0,048 - 0,733 \pm 0,024; \\ & \quad \eta = 0,613 \pm 0,045 - 0,772 \pm 0,021; \\ \text{сосняк брусничниковый } r &= 0,404 \pm 0,055 - 0,815 \pm 0,027; \\ & \quad \eta = 0,416 \pm 0,055 - 0,856 \pm 0,021. \end{aligned}$$

Большой интерес для оценки лесопарковых ландшафтов представляет взаимосвязь диаметра и длины кроны с диаметром и высотой ствола. Проведенные исследования показывают, что в сосновых древостоях существует тесная связь между диаметрами кроны и стволов во всех типах леса и выражается следующими показателями:

$$\begin{aligned} \text{сосняк разнотравный } r &= 0,869 \pm 0,006; \quad \eta = 0,869 \pm 0,006; \\ & \quad \zeta = 0,018 \pm 0,006; \\ \text{сосняк ягодниковый } r &= 0,826 \pm 0,005; \quad \eta = 0,837 \pm 0,005; \\ & \quad \zeta = 0,018 \pm 0,004; \\ \text{сосняк брусничниковый } r &= 0,836 \pm 0,006; \quad \eta = 0,839 \pm 0,006; \\ & \quad \zeta = 0,006 \pm 0,003. \end{aligned}$$

Связь между протяженностью кроны и высотой ствола по типам леса характеризуется следующими показателями:

$$\begin{aligned} \text{сосняк разнотравный } r &= 0,735 \pm 0,01; \quad \eta = 0,756 \pm 0,01; \\ & \quad \zeta = 0,031 \pm 0,008; \\ \text{сосняк ягодниковый } r &= 0,620 \pm 0,01; \quad \eta = 0,689 \pm 0,009; \\ & \quad \zeta = 0,091 \pm 0,01; \\ \text{сосняк брусничниковый } r &= 0,711 \pm 0,011; \quad \eta = 0,720 \pm 0,01; \\ & \quad \zeta = 0,013 \pm 0,005. \end{aligned}$$

Используя выявленные закономерности, нами в вычислительном центре УСХА по методике К. Е. Никитина (1966) вычислены параметры уравнений, по которым были выравнены показатели размеров кроны.

Так, зависимость диаметра кроны от диаметра ствола выражается по типам леса уравнениями:

$$\begin{aligned} \text{сосняк разнотравный } y &= 0,00052d^2 + 0,127090d + 0,34703; \\ \text{сосняк ягодниковый } y &= 0,13136d + 0,40659; \\ \text{сосняк брусничниковый } y &= 0,00001d^2 + 0,1198d + 0,65407. \end{aligned}$$

Зависимость протяженности кроны от высоты ствола по типам леса соответственно характеризуется уравнениями:

$$\begin{aligned} y &= 000562H^2 + 0,1731H + 1,21913; \\ y &= 0,00001H^2 + 0,343H + 0,15803; \\ y &= -0,00003H^2 + 0,31275H + 0,24993. \end{aligned}$$

Для эстетической оценки лесопарковых ландшафтов имеют значения взаимосвязи между диаметром кроны и диаметром стволов, высотами стволов и длиной кроны, а также между высотами кроны и высотами стволов, диаметрами стволов и кроны.

С целью изучения этих взаимосвязей была решена множественная корреляция линейного вида для сосновых древостоев V класса возраста сосняка ягодникового.

Уравнение зависимости диаметра кроны от диаметра ствола, высоты дерева и длины кроны имеет вид

$$y = 60,48825 + 10,4699d - 3,05094H + 6,46774l_k$$

при  $r(d, H, l_k) = 0,895 \pm 0,037$ .

Зависимость длины кроны от высоты и диаметра ствола выражается уравнением

$$y = 0,35943H + 0,11221d + 0,00102D_k - 5,452293$$

при коэффициенте корреляции  $(H, d, D_k) = 0,734 \pm 0,042$ .

Приведенные данные свидетельствуют о наличии высокой связи между указанными показателями кроны и стволов.

Взаимосвязь между полнотой и сомкнутостью древостоев имеет большое значение для классификации лесопарковых ландшафтов. В целях изучения этой связи на 18 пробных площадях было произведено сплошное фотографирование полога аппаратом типа «Зенит» с широкоугольным объективом «Мир-1» по методике Ю. Л. Цельникер (1969).

Вычисленные статистические величины ( $r = 0,89 \pm 0,114$  при  $t = 7,8$ ) показывают, что между полнотой и

сомкнутостью крон высокая теснота связи, которая выражается уравнением вида  $y = 0,913 - 0,07$ .

Это уравнение было использовано для определения динамики сомкнутости полога в зависимости от динамики полноты в модальных сосновых древостоях подзоны южной тайги в пределах Свердловской области.

Важным фактором, влияющим на эстетическое восприятие лесопаркового ландшафта, является просматриваемость древостоев. Для определения ее с учетом числа стволов и среднего диаметра древостоя была использована установленная М. К. Бочаровым (1964) зависимость

$$L_B = \frac{10^6}{Nd_m},$$

где  $L_B$  — дальность видимости, м;

$N$  — число стволов на га;

$d_m$  — средний диаметр древостоя.

Динамика этого показателя также определена по изучаемым типам леса (см. табл.).

В. Н. Сукачев (1966), отмечая важность изучения радиационного режима под пологом древостоя, считал возможным использовать расчетный метод. Для определения степени освещенности под пологом леса в зависимости от его сомкнутости была использована формула Ю. Л. Цельникер (1969)

$$\lg y = Ax + B,$$

где постоянные коэффициенты  $A = +0,200$  и  $B = +0,40$ ;

$x$  — сквозистость полога.

В свою очередь, сквозистость полога вычислялась по формуле

$$x = (1 - B + K \cdot B) \cdot 100\%,$$

где  $x$  — сквозистость полога, %;

$B$  — сомкнутость крон;

$K$  — коэффициент ажурности в долях единицы;

$(1 - B)$  — площадь просветов между кронами.

Введение в таблицы хода роста модальных насаждений показателя сомкнутости полога позволяет, пользуясь методикой Ю. Л. Цельникер (1969), определить без специальных наблюдений радиационный режим, освещенность и встречаемость прямых лучей солнца (блики)

Т а б л и ц а. Динамика сомкнутости полога и размеров крон в модалных сосновых древостоях подзоны южной тайги Среднего Урала

Возраст, лет	Сосняк разнотравный				Сосняк ягодничковый				Сосняк брусничниковый			
	Сомкну- тость	Даль- ность видимо- сти, м	Размеры крон, м		Сомкну- тость	Даль- ность видимо- сти, м	Размеры крон, м		Сомкну- тость	Дальность видимо- сти, м	Размеры крон, м	
			диаметр	длина			диа- метр	длина			диа- метр	длина
20	0,76	32,4	1,3	3,1	0,69	36,3	1,3	2,8	0,62	33,6	1,3	2,4
40	0,68	44,1	2,3	5,3	0,61	48,0	2,1	4,9	0,58	44,6	2,0	4,4
60	0,65	54,5	3,3	7,1	0,58	58,6	2,9	6,5	0,57	54,1	2,6	5,8
80	0,61	66,3	4,0	8,4	0,58	66,5	3,5	7,5	0,56	64,2	3,2	6,6
100	0,58	76,7	4,6	9,2	0,57	74,5	4,0	8,2	0,56	71,7	3,6	7,2
120	0,56	86,0	5,0	9,8	0,56	82,3	4,4	8,7	0,56	78,2	3,9	7,6
140	0,51	95,6	5,3	10,2	0,52	91,9	4,7	9,1	0,54	85,1	4,2	7,8
160	0,48	105,8	5,6	10,6	0,49	99,0	4,9	9,4	0,51	91,8	4,4	8,0

в зависимости от сквозистости полога. По номограмме Ю. Л. Цельникер (1969) можно рассчитать площадь затененных участков и бликов при различной интенсивности солнечной радиации. Это имеет значение для оценки красочности лесопарковых ландшафтов.

Проведенные исследования позволили дополнить эскизы таблиц хода роста модальных древостоев сосны по типам леса, составленные М. И. Гальпериным и С. В. Соколовым (1971) для подзоны южной гайги Свердловской области, данными о динамике крон и просматриваемости древостоев. Эти данные показывают, что с возрастом происходит качественное изменение лесопарковых ландшафтов, т. е. переход закрытого типа лесопаркового ландшафта в полукоткрытый.

□