

Н. А. Луганский, Г. П. Макаренко

ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ И СОСТАВА БЕРЕЗОВО-СОСНОВЫХ МОЛОДНЯКОВ НА РОСТ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ

Работами большинства исследователей, занимавшихся изучением формирования сосновых молодняков на сплошных вырубках, показано, что ведущими таксационными параметрами их, определяющими интенсивность роста древостоев, являются густота и состав (Тимофеев, 1949, 1969 и др.; Смирнов, 1964; Рахтеенко, 1966; Изюмский, 1968, 1969; Нестерович, Маргайлик, 1969; Коновалов, Шаргунова, 1970; и др.). Установлено, что наилучшие условия для сосны в березово-сосновых молодняках создаются при участии в их составе березы до 20%. Рекомендации же по оптимальной густоте молодняков весьма разноречивы.

По материалам А. М. Кожевникова (1971), оптимальная густота 20—30-летних сосняков составляет 1,7—3,1 тыс. экз. на 1 га, В. Т. Герасимов (1955) при равномерном размещении 20-летних деревьев сосны рекомендует оставлять их 5 тыс. на 1 га. Р. М. Сбоева (1961) для 15—20-летних смешанных и чистых сосняков в условиях Карелии считает оптимальной густотой 7—8 тыс. деревьев на 1 га. На Среднем Урале (вблизи г. Свердловска), согласно исследованиям О. М. Колпикова (1968), в 20-летнем сосняке-брусничнике лучший рост деревьев сосны отмечен при густоте биогрупп по 2—4 дерева на 1 м².

С целью выявить влияние густоты и состава молодняков, формирующихся на сплошных вырубках в сосновых лесах Урала, на рост соснового элемента леса нами изучены 20-летние молодняки последующего происхождения. Исследования проводились главным образом в условиях сосняков разнотравных и ягоdnиковых и частично в близких к ним группах типов леса на территории северной, средней и южной подзон тайги, а также предлесостепных сосново-березовых лесов в пределах

Свердловской области (по лесорастительному районированию Б. П. Колесникова, 1969). Здесь по сравнению со смежными регионами Урала в наибольшей доле представлена сосновая формация. Исследованиями охвачены типы леса, в условиях которых в наибольшей мере проявляется конкуренция березы по отношению

Таблица 1. Высота деревьев сосны в 20-летних молодняках в зависимости от их густоты

Категория деревьев	Высота деревьев (м) при густоте молодняков, тыс. экз. на 1 га				
	5—10	11—15	16—25	26—40	41 и более
I	$6,71 \pm 0,28$	$6,57 \pm 0,15$	$6,26 \pm 0,13$	$5,38 \pm 0,13$	$5,16 \pm 0,15$
II	$5,56 \pm 0,16$	$5,21 \pm 0,10$	$4,42 \pm 0,11$	$4,43 \pm 0,13$	$3,94 \pm 0,12$

к сосне (Сеннов, 1963; Лавриненко, 1965; Терешин, Смирнов, 1965; Колесниченко, 1966; Четвериков, 1968). Наибольшее напряжение взаимоотношений между сосной и березой наблюдается в 20-летнем возрасте (Смирнов, 1964; Лавриненко, 1965; Сеннов, 1966), поэтому именно эта возрастная категория молодняков стала объектом исследований.

При изучении молодняков применена в основном методика А. В. Побединского (1966). Общее число заложённых пробных площадей составляет 91. В расчете по показателям роста (высота и диаметр) использованы только деревья I и II категорий, составляющие основу древостоев.

Группировка всей совокупности пробных площадей по густоте древостоев (табл. 1) показывает, что высота деревьев в зависимости от этого параметра изменяется в большой степени.

Наибольшая высота деревьев сосны I и II категорий отмечается при густоте молодняков 5—10 тыс. экз. на 1 га. Связь высоты с густотой сравнительно тесная: корреляционные отношения для деревьев I и II категорий соответственно составляют $0,467 \pm 0,057$ и $0,558 \pm 0,057$. Судя по высоте и корреляционным отношениям, большое влияние густота оказывает на деревья II категории, у которых высота уже при 16—25 тыс.

деревьев на 1 га такая же, как и при 26—40 тыс. на 1 га. Различия высот по первым трем разрядам густоты у деревьев I категории незначительны, но они статистически достоверны между вариантами 5—10 и 26—40 тыс. на 1 га ($t_{\text{факт}}=4,53 > t_{0,05}=1,99$). Для деревьев II категории достоверность различия на 95%-ном уровне значимости от варианта 5—10 тыс. на 1 га проявляется уже при густоте 11—15 тыс. на 1 га.

Связь высоты с густотой выражается следующими уравнениями:

$$\text{для деревьев I категории } H = 6,58 + 0,0074N - 0,00064N^2;$$

$$\text{для деревьев II категории } H = 5,22 - 0,0005N - 0,00045N^2,$$

где H — высота 20-летних деревьев сосны (м),

N — густота молодняка (тыс. экз. на 1 га).

Характерно изменение высоты в зависимости от доли участия сосны в составе молодняков (табл. 2). Анализ этой зависимости проведен в интервале густоты 5—25 тыс. на 1 га (согласно методике большие густоты из расчетов были исключены).

Таблица 2. Высота деревьев сосны в 20-летних молодняках в зависимости от ее доли в составе

Категория деревьев	Высота деревьев (м) при доле сосны, %				
	10—20	30—40	50—60	70—80	90—100
I	5,10±0,15	6,69±0,19	6,96±0,19	7,19±0,32	6,37±0,23
II	4,01±0,10	4,75±0,11	5,18±0,15	5,67±0,23	5,35±0,18

Наибольшая высота деревьев сосны наблюдается при ее участии в составе молодняков в количестве 7—8 единиц, наименьшая — при 1—2 единицах. С уменьшением и увеличением доли сосны в молодняках в сравнении с вариантом, где на ее долю приходится 7—8 единиц, высота деревьев I и II категорий снижается. При сравнении самой большой высоты у деревьев I категории (вариант 7—8С 2—3Б) с остальными различия достоверны лишь с высотами деревьев, где сосна в составе занимает 1—2 единицы ($t_{\text{факт}}=6,83 > t_{0,05}=2,02$).

Это объясняется меньшим влиянием состава молодняков на высоту деревьев I категории в сравнении со II. Максимальная высота деревьев II категории при доле сосны 7—8 единиц существенно отличается от высоты при составе с участием сосны 3—4 единицы ($t_{\text{факт}} = 3,93 > t_{0,05} = 2,01$) и тем более от высот, где молодняки имеют состав 1—2С 8—9Б ($t_{\text{факт}} = 7,93 > t_{0,05} = 2,04$).

Связь высоты сосны с составом молодняков выражается следующими уравнениями:

для деревьев I категории $H = 3,62 + 1,14Eс - 0,09Eс^2$;

для деревьев II категории $H = 3,183 + 0,585Eс - 0,037Eс^2$, где H — высота, н(м);

$Eс$ — количество единиц сосны в составе древостоя.

При одновременном учете двух факторов (густота, состав) зависимость от них высоты 20-летних деревьев сосны выражается уравнением:

$$H = 4,202 + 0,2925Eс - 0,0135Eс^2 - 0,00025N - 0,000225N^2,$$

где H — высота, н(м);

$Eс$ — количество единиц сосны в составе молодняков.

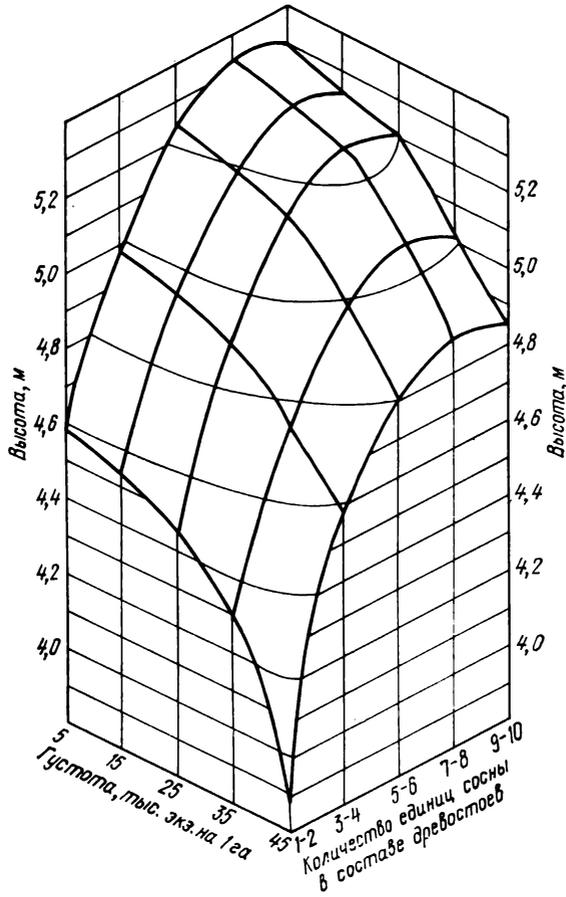
N — густота, тыс. экз. на 1 га.

Наглядное представление об изменении высоты деревьев сосны II категории в зависимости от густоты и состава молодняков дает график (см. рис.); для его построения были взяты числовые значения, полученные по вышеприведенной формуле. Рассматривались в этом случае деревья II категории как наиболее резко реагирующие на изменение таксационных параметров.

Диаметр деревьев сосны, как и высота их, также зависит от густоты и состава молодняков (табл. 3 и 4), при этом проявляются те же закономерности.

Таблица 3. Диаметр деревьев сосны в 20-летних молодняках в зависимости от их густоты

Категория деревьев	Диаметр (см) при густоте молодняков, тыс. экз. на 1 га				
	5—10	11—15	16—25	26—40	40 и более
I	8,43±0,42	6,83±0,21	5,45±0,15	5,27±0,18	4,75±0,14
II	4,75±0,20	4,40±0,16	3,48±0,11	3,11±0,14	3,05±0,12



Поверхность отклика высоты деревьев сосны II категории в зависимости от густоты и состава 20-летних молодняков.

Как видно из табл. 3 и 4, большая амплитуда размеров диаметра в зависимости от обоих факторов (густота, состав) наблюдается у деревьев I категории, у деревьев II категории она меньше. Следовательно, диаметр деревьев I категории в большей степени зависит от таксационных параметров, чем деревьев II категории. Это же подтверждается и корреляционными отно-

шениями, которые для деревьев I и II категорий соответственно равны: по густоте — $0,648 \pm 0,051$ и $0,549 \pm 0,057$; по составу — $0,384 \pm 0,075$ и $0,334 \pm 0,076$.

Таким образом, наилучшие условия для роста деревьев сосны к 20-летнему возрасту березово-сосновых молодняков складываются при густоте их 5—15 тыс.

Таблица 4. Диаметр деревьев сосны в 20-летних молодняках в зависимости от ее доли в составе

Категория деревьев	Диаметр (см) при доле сосны, %				
	10—20	30—40	50—60	70—80	90—100
I	$4,81 \pm 0,24$	$6,45 \pm 0,25$	$7,07 \pm 0,31$	$7,41 \pm 0,41$	$6,70 \pm 0,26$
II	$3,20 \pm 0,19$	$4,02 \pm 0,17$	$4,36 \pm 0,19$	$4,59 \pm 0,15$	$4,02 \pm 0,26$

на 1 га. Однако без существенного ущерба для роста сосны по высоте густота таких молодняков может достигать 25 тыс. деревьев на 1 га. Оптимальный состав смешанных молодняков должен быть в пределах 70—80% сосны и 20—30% березы.

Анализ пробных площадей по лесорастительным подзонам показал, что доля березы в молодняках в северной и средней подзонах тайги по сравнению со средним значением может быть несколько выше, а в южной подзоне тайги и подзоне предлесостепных сосново-березовых лесов — ниже. Отмечаются лучшие показатели высоты и диаметра у деревьев сосны в сосняке ягодниковом при густоте 6—11 тыс. на 1 га составом 6—7С 3—4Б, в сосняке разнотравном — при густоте 4—8 тыс. на 1 га и составе 8—9С 1—2Б.

Использование в практике лесоводства указанных оптимальных показателей по густоте и составу молодняков создает предпосылки для уменьшения затрат труда и средств на рубки ухода и повышения лесоводственной эффективности последних.

□