

Ф. Р. Соловьева
В. М. Соловьев

К ВОПРОСУ О ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ СТРОЕНИЯ И РОСТА МОЛОДНЯКОВ ПОД ПОЛОГОМ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ЛЕСА

Облик будущих древостоев, которые со временем заменят существующие, материнские, в значительной мере предопределяется успешностью и характером естественного возобновления под пологом леса. Последние зависят от условий местопрорастания и поэтому состав, возрастная структура, строение и рост насаждений различных типов леса оказываются неодинаковыми. В этой связи изучение закономерностей лесовосстановительных процессов в различных условиях среды, выявление особенностей строения, роста и состояния молодого поколения, морфологически хорошо отражающих картину этих процессов, открывает большие перспективы для правильного регулирования взаимоотношений между подростом и материнским пологом и формирования в короткие сроки высокопродуктивных насаждений. Кроме того, установление закономерных количественных соотношений по типам леса между показателями отдельных компонентов насаждений и тем более между самими компонентами позволит в дальнейшем, по мере накопления материала, на объективной научно-методической основе при наименьших затратах труда и средств вести углубленные типологические исследования.

Изучение хода предварительного естественного возобновления и таксационных особенностей соснового подростка проводилось в 1968 году на пробных площадях, заложенных преимущественно в спелых высокополнотных сосновых насаждениях разных типов леса Уральского учебно-опытного лесхоза, расположенного в подзоне южной тайги (табл. 1).

Насаждения всех пробных площадей, за исключением

сосняка разнотравного, характеризовались равномерным распределением деревьев по площади и сомкнутостью.

На каждой пробной площади закладывалось 20—25 учетных площадок размером 2х2 м, на них проводились: пересчет подроста с измерением приростов в высоту по календарным годам, диаметров на половине высоты, определение возраста по мутовкам и подразделением подроста по состоянию на благонадежный, сомнительный и сухой, устанавливалась встречаемость подроста. На каждой учетной площадке описывался состав травянистой растительности, густота, степень задерненности, мощность подстилки, определялось среднее расстояние каждой площадки до ближайших деревьев, а также степень сомкнутости древесного полога над ней.

Распределение общего количества подроста по породам в разных типах леса представлено в табл. 2.

По мере уменьшения количества подроста под пологом сосняков изученных вариантов типы леса можно распределить в следующий ряд: ягодниковый, черничник, брусничник, багульниковый, разнотравный и липняковый. Во всех перечисленных типах леса, за исключением последних двух, возобновление протекает успешно. В сосняке разнотравном возобновлению препятствует мощно развитый травяной покров, а в сосняке липняковом — неблагоприятная световая обстановка, создаваемая сомкнутым пологом липы и соснового древостоя.

Для сосняков черничников и сосняков разнотравных характерно неравномерное, групповое, распределение подроста по площади, встречаемость в них составляет соответственно 89% и 50%, в составе его участвуют листовые породы, а также лиственница и ель. При наличии обсеменителей в сосняке черничнике может быть до 15 тыс. шт. на га подроста ели. Подрост под пологом сосняка багульникового приурочен к микроповышениям, встречаемость его составляет 60%. При более или менее равномерном распределении подроста по площади в сосняках брусничнике и ягодниковом встречаемость его высокая — 93—96%. Подрост в сосняках ягодниковом и разнотравном послепожарного происхождения.

Одним из факторов, определяющих успешность естественного возобновления на вырубках и под пологом леса, следует считать степень развития травянистой растительности. Подтверждением отрицательного влияния мощности почвенного покрова на успешность возобновления даже под по-

Таблица 1

Краткая таксационная характеристика сосновых насаждений на пробных площадях

Тип леса	Вариант насаждения	состав	класс возраста	Таксационные показатели древостоев				класс бонитета	запас, м ³ /га
				средние		полнота	класс бонитета		
				диаметр, см	высота, м				
Брусничник	1	10СедБ	IV	20	20,0	0,9	III	300	
	2	10СедЛлц	VI	32	24,0	1,2	III	475	
Ягодниковый	3	10СедБ	V	24	24,0	1,0	II	382	
	4	10СедЛлцБ	V	24	22,0	0,9	III	321	
	5	10С	VI	32	28,0	1,1	II	521	
	6	10СедЛлцБ	V	28	26,6	1,2	II	408	
	7	10С+Б	V	24	20,6	1,1	III	397	
Черничник	8	10СедЛлц	V	28	24,0	1,1	II	432	
	9	10СедЛлц	VI	28	23,8	1,2	II	490	
	10	9С1Ллц	V	21	23,0	1,0	II	412	
	11	10СедЛлц	VI	28	27,0	1,2	II	540	
Разнотравный Липняковый	12	9С1Б	VI	33	22,8	0,9	II	332	
	13	10С+Ллц	V	24	22,0	1,0	II	326	
Багульниковый	14	9С1Б	V	32	23,6	1,0	II	376	
	15	10С	VI	16	11,5	1,0	Va	170	

Таблица 2

Видовой состав подроста в сосняках

Тип леса	Вариант насаждения	Количество подроста по породам, тыс. шт. на 1 га						всего
		сосна	лиственница	ель	пихта	береза	осина	
Брусничник	1	24,4	0,1	—	—	—	—	24,5
	2	11,7	—	—	—	4,3	—	16,0
Ягодниковый	3	79,6	—	—	—	—	—	79,6
	4	55,3	—	6,5	—	11,4	—	73,2
	5	59,3	1,2	—	—	2,4	—	62,9
	6	96,9	—	—	—	—	—	96,9
	7	72,8	0,1	—	—	—	—	72,9
Черничник	8	32,4	0,5	2,5	0,8	4,4	3,5	44,1
	9	22,7	—	15,7	—	1,9	0,7	41,0
	10	21,4	0,5	0,2	—	2,6	—	24,7
Разногравный	12	7,0	—	1,1	—	0,3	0,1	8,5
	13	1,5	—	0,5	—	0,1	—	2,1
Липняковый	14	0,1	—	—	—	4,7	—	4,8
Багульниковый	15	21,5	—	1,0	—	8,5	—	31,0

логом леса служит установленная нами коррелятивная связь между количеством подроста сосны в учетных площадках и средним расстоянием их до ближайших деревьев материнского древостоя сосняка ягодникового. Коэффициент корреляции между этими двумя показателями оказался равным $0,5 \pm 0,12$, т. е. по мере удаления учетных площадок от деревьев количество подроста в них уменьшается, так как в этом направлении увеличивается степень развития напочвенного покрова.

Характер и успешность естественного возобновления, зависящие от условий местопроизрастания, строения насаждений и факторов внешнего порядка, таких, например, как лесные пожары, определяют возрастную структуру подроста, а следовательно, и весь последующий ход формирования древостоев.

В табл. 3 приводится распределение подроста по 10 равновеликим возрастным интервалам в пределах каждой амплитуды колебаний возраста. Делением амплитуд колебания возраста подроста на 10 равных интервалов и процентным выражением соотношения количества подроста в них достигается сравнимость характера распределений, обусловленного различными факторами, в том числе и условиями местопроизрастания.

Из данных таблицы 3 видно, что в вариантах насаждений 1, 3, 7, 10 и 5-м количество подроста с возрастом закономерно уменьшается, при этом в характере этих изменений наблюдаются заметные различия. В вариантах 7 и 15-м численность подроста с возрастом все время интенсивно уменьшается, в 10-м же варианте темпы этих изменений, особенно в последние годы, значительно ниже, а в варианте 3-м уменьшение числа экземпляров сосны начинается лишь с V интервала. В варианте 1-м самый высокий процент подроста в I интервале, что, очевидно, связано со вспышкой возобновления в последние годы, затем он резко сокращается и сохраняется на одном уровне во II—V интервалах, а после этого уменьшается. В вариантах насаждений 4, 6, 8 и 12-м изменение численности подроста с возрастом неравномерное. Наблюдаются два максимума количества экземпляров примерно в одно и то же время. Такой тип распределения наблюдается в сосняках разнотравных, черничниковых и ягодниковых. Следует подчеркнуть большое сходство в возрастной структуре подроста сосняка ягодникового (вариант 7) и сосняка багульникового (вариант 15).

Таблица 3

Распределение соснового подростка в сосняках по возрастным интервалам.

Тип леса	Вариант насаждения	Возрастные интервалы									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
		44,7	10,2	10,2	11,0	10,2	7,1	3,0	1,6	1,6	0,4
Брусничник	1	44,7	10,2	10,2	11,0	10,2	7,1	3,0	1,6	1,6	0,4
	3	14,7	16,1	15,0	15,8	13,0	9,6	5,9	5,1	3,6	1,2
	4	25,8	8,0	3,3	4,7	8,4	16,4	19,6	9,8	3,6	0,4
	6	34,2	25,8	18,1	7,4	5,2	4,1	2,5	1,6	0,7	0,9
Черничник	7	17,1	3,6	5,4	7,2	12,6	17,1	18,9	14,4	2,7	0,4
	8	18,5	9,4	11,2	13,7	11,9	13,7	10,4	6,5	3,3	1,4
	10	23,0	24,2	19,5	14,2	6,7	4,2	2,4	2,4	1,7	1,7
Разнотравный	12	11,1	7,2	7,9	7,2	10,3	15,9	20,6	11,1	6,3	2,4
	15	39,5	24,4	12,8	8,1	6,9	2,3	1,2	1,2	1,2	2,4

В соответствии с распределением подростка по возрасту находится распределение его по диаметру и высоте. Это объясняется тесной прямой связью между указанными показателями. Коэффициенты корреляции между возрастом и диаметром, возрастом и высотой соответственно изменяются в пределах от $0,75 \pm 0,025$ до $0,86 \pm 0,020$ и от $89 \pm 0,012$ до $0,91 \pm 0,015$.

От возрастной структуры и распределения подростка по толщине зависит и степень дифференциации его по этому показателю. В табл. 4 приведены ряды конкретных редуционных чисел К. К. Высоцкого (1962) * по классам местоположения стволов и амплитуда колебания этих чисел. Эта амплитуда, а следовательно, и степень дифференциации подростка при сходстве возрастной структуры хорошо коррелирует с его средним возрастом (варианты 8, 3, и 12), уменьшаясь от сосняка черничника к сосняку ягодниковому, а от последнего к сосняку разнотравному.

При сходной возрастной структуре, одинаковых возрасте и положении средних деревьев в ранжированных рядах дифференциация подростка по диаметру несколько выше в сосняке багульниковом, чем в сосняке ягодниковом (варианты 15 и 7).

В целом же степень дифференциации подростка зависит, главным образом, от возрастной структуры: для вариантов 8, 3 и 12-го характерен неравномерный тип распределения по возрасту, а для вариантов 15 и 7-го — постоянно интенсивно понижающийся. Поэтому и дифференциация в двух последних вариантах в 2 раза выше, чем в первых трех.

С возрастом увеличиваются все таксационные показатели подростка, в том числе высота и относительная высота, представляющая собой отношение высоты к диаметру и выражающая напряжение роста молодых растений (табл. 5). Следует заметить, что в молодняках, формирующихся на вырубках, в динамике относительных высот наблюдается обратная картина — с возрастом она там не увеличивается, а уменьшается (Соловьев, 1967). **

* Высоцкий К. К. Закономерности строения смешанных древостоев. М., Гослесбумиздат, 1962.

** Соловьев В. М., А. А. Попов. К вопросу о причинах дифференциации деревьев сосны по росту и развитию в естественно формирующихся молодняках.—сб.: «Повышение продуктивности и рациональное использование лесов». Свердловск, 1967, (УЛТИ).

Таблица 4

Ряды конкретных редукционных чисел (Rd) по классам местоположения стволов подростов в сосняках

Тип леса	Вариант насаждения	Средние показатели подростов		Редукционные числа по классам местоположения стволов								Амп-литу-да ко-леба-ния редук-цион-ных чисел		
		воз-раст, лет	диа-метр, см	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		IX	X
				0,060	0,140	0,310	0,510	0,710	0,940	1,080	1,310		1,450	1,940
Черничник	8	9	0,35	0,060	0,140	0,310	0,510	0,710	0,940	1,080	1,310	1,910	4,570	1,772
Ягодниковый	3	11	0,28	0,280	0,370	0,480	0,600	0,770	0,970	1,200	1,450	1,940	4,280	1,639
Разнотрав-ный	12	15	0,83	0,140	0,260	0,430	0,630	0,820	1,010	1,160	1,390	1,730	4,940	1,590
Багульниковый	15	7	0,16	0,039	0,070	0,109	0,172	0,250	0,359	0,508	0,844	1,640	6,250	3,646
Ягодниковый	7	7	0,16	0,0625	0,117	0,172	0,257	0,351	0,453	0,575	0,875	1,637	5,000	3,318

Как видно из данных таблицы 5, первые три типа леса в порядке понижения роста в высоту подроста старше 10 лет располагаются в следующий ряд: сосняк разнотравный, сосняк черничный, сосняк ягодниковый. В обратной последовательности эти типы располагаются по интенсивности роста подроста возрастом до 10 лет. По напряжению же роста подроста этого возраста отмеченный порядок распределения типов леса нарушается в связи с тем, что в насаждениях сосняка черничника для подроста возрастом до 10 лет характерно перенапряжение в росте, связанное, очевидно, с неблагоприятным влиянием условий среды в первые годы жизни, его борьбой с травянистой растительностью. Особенно неудовлетворительные условия для подроста складываются в сосняке багульниковом, рост его в высоту здесь наиболее замедленный. Напряжение роста всего подроста в этом типе выше, чем в сосняках черничнике и ягодниковом, а напряжение роста подроста возрастом до 10 лет выше даже, чем в сосняке разнотравном.

Выводы

1. В условиях Уральского учебно-опытного лесхоза естественное возобновление сосной успешно протекает в сосняках ягодниковом, черничниковом, брусничниковом и багульниковом, неудовлетворительно — в сосняках разнотравном и липняковом.

2. Условия, складывающиеся в насаждениях различных типов леса, определяют ход естественного возобновления и особенности возрастной структуры подроста. По характеру распределения соснового подроста предварительно можно выделить два типа возрастной структуры — нисходящий шлейфообразный), при котором количество подроста с возрастом закономерно уменьшается, и нисходяще-восходящий (волнообразный), когда численность подроста с возрастом то уменьшается, то увеличивается. В свою очередь каждый из типов можно подразделять в зависимости от характера изменчивости численности подроста с возрастом.

3. С возрастной структурой тесно связано распределение подроста по диаметру и высоте, а следовательно, и степень дифференциации его по этим показателям. Дифференциация подроста по диаметру при первом типе возрастной структуры в 2 раза выше, чем при втором. При сходном характере распределения подроста по возрасту степень дифференци-

Изменение высоты и напряжений роста

Тип леса	Вариант насаждения	Средние высоты (числитель) и относительные											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ягодни- ковый	3	—	—	9,5	13	16,5	19,5	23	26,5	30,5	35,5	41	46
				72	81	88	93	96	100	103	105	109	113
Чернич- ник	8	—	5	8,5	10	12,5	15	20	25	30,5	36,5	43	50
			50	71	86	95	102	107	112	121	127	132	139
Разно- травный	12	—	—	4,5	7	10	14,5	21,5	30,5	47	63	78,5	
				33	55	73	94	113	127	138	149	156	
Багуль- никовый	15	3	5	6,5	7,5	8,5	10	11,5	13,5	14,5	17,5	20	23
		36,6	60,4	69	87	99	108	116	122	127	131	133	136

ции находится в обратной зависимости от среднего возраста подроста, уменьшаясь от сосняка черничника к сосняку ягодниковому, а от последнего к сосняку разнотравному.

4. С возрастом, одновременно с увеличением таксационных показателей подроста, повышается и напряжение его роста, в то время как в молодняках, формирующихся на вырубках, эти показатели находятся в обратной зависимости.

Таблица 5

соснового подроста с возрастом в сосняках

высоты (знаменатель) в возрасте, лет												
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
51	56	61,5	67,5	75	80,5	87	97	101,5	109	117,5	126	135
116	119	121	124	126	128	130	133	135	139	141	143	143
57,5	65	73	82	93,5	100,5	110	118,5	126,5	136	139	153	—
144	148	150	152	155	157	158	158	158	158	158	159	—
93	110	124,5	134	142,5	149	155	200	—	—	—	—	—
160	164	166	168	167	166	164	163	—	—	—	—	—
26,5	30,5	34,5	39,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
138	140	142	143	—	—	—	—	—	—	—	—	—

В порядке снижения интенсивности роста подроста сосны в высоту типы леса можно расположить в следующей последовательности: сосняк разнотравный, сосняк черничник, сосняк ягодниковый и сосняк багульниковый. Наибольшим напряжением роста отличается подрост в сосняках разнотравном и багульниковом, затем в порядке снижения этого показателя следуют сосняки черничник и ягодниковый.