

## ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ БЕРЕЗНЯКОВ СРЕДНЕГО УРАЛА

Береза в СССР занимает третье место по площади среди древесных пород (13,5%) и первое — среди лиственных. Велико значение березы в лесном хозяйстве как пионера при лесовосстановлении вырубок. Около 1/3 вырубаемых площадей хвойных лесов Среднего Урала возобновляется лиственными, главным образом березой, занимающей в настоящее время здесь 1021 тыс.га (35% от лесопокрытой площади). Безусловно, процесс смены хвойных лесов березовыми отрицательный. Однако в связи со все большим применением древесины березы в народном хозяйстве, широким использованием других ее полезных значение березовых лесов неуклонно возрастает. Поэтому возникает необходимость изучения формирования, роста и производительности березовых насаждений с целью обоснования оптимизации ведения хозяйства в березовых лесах.

Береза в условиях Среднего Урала образует, как правило, производные типы леса. Поэтому большинство березняков при лесоустройстве отнесены к тем коренным типам сосновых или еловых лесов, на которых они возникли после рубки или пожара. В применяемой в регионе типологии, разработанной Б. П. Колесниковым, Р. С. Зубаревой и Е. П. Смолоноговым (1973), типы леса увязаны с лесорастительными условиями, которые по режиму увлажнения и крупным формам рельефа объединены в группы типов лесорастительных условий. Объединение типов леса в группы проведено по сходству экологических признаков, производительности и характеру возобновления (Исаева, Луганский, 1980).

Среди большого разнообразия насаждений, состоящих из одной березы или с явным преобладанием ее в составе, выделено три группы типов: первичнопроизводные, вторичнопроизводные и условно-коренные. Под первичнопроизводными березняками понимаются насаждения, заменившие хвойные в результате каких-то внешних причин (пожара, сплошной рубки и пр.). К этой группе отнесены и березняки, появившиеся впервые на пашнях, сенокосах, и лесные культуры. Повторное и многократное влияние внешних причин, в результате которого происходят существенные

изменения, приводит к образованию вторичнопроизводных березняков. В группу условно-коренных березняков включены коренные березняки, развивающиеся в заболоченных условиях местопрорастания и не сменяемые елью и сосной, и производные низкопроизводительные типы, которые в лесорастительных условиях с неустойчивым и устойчивым переувлажнением обычно мало отличаются от коренных березняков, практически они равноценны (Фильрозе, 1967).

Первичнопроизводные березняки успешно возобновляются на еловых и сосновых вырубках. Для выявления особенностей роста этих березняков использован материал 233 пробных площадей с рубкой и обмером 1631 учетного и модельного дерева. Анализ роста по высоте древостоев березняков одной группы типов леса показал, что на вырубках из-под сосняков они растут лучше, чем на вырубках из-под ельников. В липняковой, разнотравной и ягодниковой группах типов леса различия составляют от 0,1 до 6,3%, а в травяно-зеленомошной и крупнотравно-приручьевой — от 0,1 до 8,4%. За исключением последних двух групп типов леса, где кривые высот с возраста 70 лет и старше различаются на 1,3—1,6 м, березняки могут характеризоваться общими кривыми по группам типов леса, так как большинство различий не превышает 5%. Аналогичные результаты, т. е. несущественные различия, получены по диаметрам и суммам площадей сечений. Поэтому в дальнейшем особенности роста первичнопроизводных березняков исследовались без деления их по коренным типам леса.

Наилучшим ростом по высоте и диаметру отличаются березняки липняковой группы типов леса (в 120 лет высота 28 м). За ними по убывающей располагаются березняки разнотравной (25,6 м), ягодниковой (25,2 м), травяно-зеленомошной (23 м) и крупнотравно-приручьевой (21,1 м) групп. Следует отметить, что произрастание на свежих, периодически влажных почвах древостоев березняков разнотравной группы и на легких свежих почвах березняков ягодниковой группы оказывает одинаковый лесорастительный эффект, и поэтому кривые высот и диаметров в разнотравной и ягодниковой группах до 30 лет почти не различаются, а у березняков разнотравной группы старше 30 лет эти показатели возрастают на 2—4%, т. е. березняки данных групп типов леса могут характеризоваться едиными кривыми хода роста. Темп роста по высоте в разных группах типов леса неодинаков: в 20 лет в липняковой высота достигает 12,3 м, в 40 — 19,6 м, в 60 — 23,4 м, в крупнотравно-приручьевой соответственно 6,8 м, 12,5 м, 16,5 м. Следовательно, наиболее продуктивной для березы является липняковая группа типов леса. Например, древостои березняка липнякового, производного от сосняка, к 100-летнему возрасту достигают высоты 28 м.

Кривые высот с 60 лет во всех типах леса более пологие, и

к 120 годам высоты увеличиваются в среднем на 20%. Эту особенность можно использовать при закладке пробных площадей и глазомерно-измерительной таксации березняков, т. е. древостои нескольких классов возраста можно объединить в одну большую группу.

Вторичнопроизводные березняки исследовались на материале 46 пробных площадей без учета коренного типа леса. Вторичнопроизводные древостои по происхождению являются смешанными (табл. 1).

Таблица 1

**Ход роста вторичнопроизводных березняков  
разнотравной группы типов леса**

Возраст, лет	Происхождение деревьев*	Состав, ед.	Диаметр на 1,3 м, см	Высота, м	Число деревьев	Площадь сечений, м <sup>2</sup> /га	Видовое число	Запас, м <sup>3</sup> /га	Изменение запаса, м <sup>3</sup> /га	
									среднее	текущее
10	1	7,4	5,0	6,5	4100	8,2	0,718	42	4,2	4,2
	2	2,6	3,4	4,6	2203	2,0	0,825	15	1,5	1,5
	Итого	10,0	4,6	6,0	6303	10,2	0,772	57	5,7	5,7
20	1	6,8	8,3	11,0	2148	11,6	0,610	75	3,7	3,3
	2	3,2	6,7	9,1	1343	4,7	0,600	35	1,8	2,0
	Итого	10,0	7,8	10,4	3491	16,3	0,605	110	5,5	5,3
30	1	6,4	11,3	14,5	1363	13,0	0,505	96	3,2	2,1
	2	3,6	9,9	13,0	868	7,4	0,546	53	1,8	1,8
	Итого	10,0	10,8	14,0	2231	20,4	0,530	149	5,0	3,9
40	1	6,0	13,5	17,1	978	13,7	0,481	112	2,8	1,6
	2	4,0	12,7	16,3	654	9,1	0,501	74	1,9	2,1
	Итого	10,0	13,2	16,8	1632	22,8	0,487	186	4,7	3,7
50	1	5,9	15,1	18,6	755	14,3	0,455	123	2,6	1,1
	2	4,1	15,4	18,7	518	10,1	0,463	87	1,7	1,3
	Итого	10,0	15,2	18,6	1273	24,4	0,459	210	4,3	2,4
60	1	5,6	16,2	19,6	593	14,5	0,450	130	2,2	0,7
	2	4,4	18,0	20,6	440	11,2	0,450	102	1,7	1,5
	Итого	10,0	16,9	20,0	1033	25,7	0,450	232	3,9	2,2
70	1	5,3	17,0	20,3	478	14,7	0,446	132	1,9	0,2
	2	4,7	20,3	22,0	385	11,9	0,450	118	1,7	1,6
	Итого	10,0	18,5	21,1	863	26,6	0,448	250	3,6	1,8
80	1	5,0	17,3	20,4	391	14,7	0,438	132	1,7	—
	2	5,0	22,5	23,1	343	12,5	0,450	130	1,6	1,2
	Итого	10,0	19,7	21,6	734	27,2	0,444	262	3,3	1,2
90	1	4,9	17,4	20,5	324	14,6	0,438	131	1,5	0,1
	2	5,1	24,4	23,9	311	13,0	0,448	139	1,5	0,9
	Итого	10,0	20,7	22,1	635	27,6	0,443	270	3,0	0,8

\*1 — порослевое, 2 — семенное.

Семенные деревья составляют по запасу 26—51%, а запас порослевых уменьшается от 74% в 10 лет до 49% в 90. С возраста 50—60 лет отпад древостоев происходит преимущественно за счет порослевой части. Средняя высота и диаметр порослевых деревьев до 50 лет больше, чем семенных: например, в 30 лет высота — на 1,5 м, а диаметр — на 1,4 см. В более старшем возрасте, наоборот, высота у семенных больше на 3,4 м (14,2%), а диаметр — на 7 см (28,7%). Порослевые деревья отличаются большей сбежистостью: видовые числа у них, например, в 30 лет на 0,016 (3%), а в 90 лет на 0,01 (2,2%) меньше, чем у семенных. Сумма площадей сечений до 50-летнего возраста у порослевой части увеличивается с 8,2 до 14,3 м<sup>2</sup>/га, после чего она изменяется незначительно (в 90 лет — 14,6 м<sup>2</sup>/га). Абсолютная полнота семенной части постепенно увеличивается с 2 м<sup>2</sup>/га в 10 лет до 13 м<sup>2</sup>/га в 90 лет.

Следовательно, вторичнопроизводные березняки формируются отлично от первичнопроизводных. Они имеют лучшие показатели в первые годы: быстро возобновляются на березовых вырубках пней порослью и быстро растут. Деревья порослевого происхождения, имеющие несколько худшие показатели (сбежистость, кривоствольность), могут быть удалены в дальнейшем посредством рубок ухода.

Условно-коренные березовые насаждения по сравнению с производными березняками менее распространены (6%). Для изучения условно-коренных березняков заложено 14 пробных площадей. Лучший рост по высоте у березняков мшисто-хвощовой группы типов леса (в 100 лет — 17,7 м, что на 2,9 м больше, чем у древостоев сфагновой и травяно-болотной группы). Прирост по высоте у них достигает наибольшей величины в возрасте 20—30 лет (3,3 м), а в березняках сфагновой и травяно-болотной группы прирост только 2,2 м. В древостоях старших возрастов прирост за десятилетие составляет 0,1—0,4 м, что близко к производным березнякам лучших условий местопроизрастания. Средний диаметр древостоев также невысокий: в 100 лет в березняках мшисто-хвощовой группы — 17,9 см, травяно-болотной и сфагновой — 15,1 см. Условно-коренные березняки по диаметру растут более интенсивно, чем по высоте по сравнению с производными, т. е. стволы у них более сбежистые. Обнаруживается сходство абсолютных величин диаметров и высот в возрасте 90 лет. Так, древостои сфагновой и травяно-болотной группы имеют среднюю высоту 14,4 м, средний диаметр — 14,3 см, липняковой, соответственно, — 26,6 м и 26,5 см, разнотравной — 24,3 м и 23,9 см, мшисто-хвощовой — 17,2 м и 17 см. Абсолютная полнота древостоев увеличивается с возрастом с 2,2 м<sup>2</sup>/га в 10 лет до 23,4 м<sup>2</sup>/га в 120. Она по сравнению с березняками липняковой группы (наилучшие условия местопроизрастания) на 9,8 м<sup>2</sup>/га (70%) меньше.

Условно-коренные березняки по своему происхождению относятся к семенным (послепожарным). Варьирование диаметров у них ниже, чем у производных, и доходит до 5%. Их отличают меньшие значения высот, диаметров, полнот, а также видовых чисел.

Изменения высоты, диаметра и суммы площадей сечений связаны с изменением запаса древостоя. Запас, аккумулируя в себе комплекс природных условий, изменяющихся как в процессе естественного развития, так и под влиянием активного вмешательства человека, можно считать наиболее надежным критерием оценки производительных сил лесных земель. Производительность насаждений объективно отражают таблицы хода роста по типам леса: фактическую — таблицы хода роста модальных насаждений, потенциальную — таблицы хода роста местных, максимально полных чистых и смешанных насаждений. Производительность насаждений по группам типов леса исследована на материале 298 пробных площадей, заложенных в полных насаждениях. Они отражают потенциальную производительность. По данным пробных площадей составлены таблицы хода роста для шести групп типов леса (Лысов, 1985а). В табл. 2 приводится фрагмент анализа хода роста наиболее распространенных в регионе березняков разнотравной и ягодниковой групп типов леса.

Таблица 2

**Ход роста березняков Среднего Урала  
разнотравной и ягодниковой групп типов леса**

Возраст, лет	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Число деревьев	Сумма площадей сечений, м <sup>2</sup> /га	Видовое число	Запас стволовой древесины, м <sup>3</sup> /га	Изменение запаса, м <sup>3</sup> /га	
							среднее	текущее
10	5,2	3,7	8565	9,1	0,782	37	3,7	3,7
20	9,9	7,3	3786	15,1	0,590	93	4,7	5,6
30	13,7	10,6	2239	19,7	0,537	145	4,8	5,2
40	16,9	13,8	1540	23,1	0,486	189	4,7	4,4
50	19,4	16,7	1151	25,2	0,464	227	4,5	3,8
60	21,2	19,1	934	26,7	0,456	258	4,3	3,1
70	22,4	20,8	818	27,8	0,454	283	4,0	2,5
80	23,4	22,3	731	28,6	0,451	302	3,8	1,9
90	24,2	24,0	648	29,3	0,447	317	3,5	1,5
100	24,8	25,5	583	29,9	0,445	329	3,3	1,2
110	25,2	26,8	535	30,2	0,444	338	3,1	0,9
120	25,4	27,7	506	30,5	0,444	344	2,9	0,6

Наиболее производительными являются березняки липняковой группы (420 м<sup>3</sup> в возрасте 120 лет), наименее производительными — сфагновой и травяно-болотной (132 м<sup>3</sup>). Различие между ними составляет 288 м<sup>3</sup>, т. е. в липняковой группе типов леса в 3,2 раза запас больше, чем в сфагновой и травяно-болотной. Текущее изме-

нение запаса с возрастом указывает на максимум прироста в 17—50 лет: в березняках липняковой группы типов леса — в 17 лет, разнотравной и ягодниковой — в 20, травяно-зеленомошной — в 25, крупнотравно-приручьевой — в 32, мшисто-хвощовой — в 37 и сфагновой и травяно-болотной — в 50 лет. С 50-летнего возраста кривые прироста имеют выраженное уменьшение.

Учитывая, что производительность насаждений в значительной степени определяется комплексом показателей, исследования проведены с применением методов множественной регрессии и корреляции. В качестве зависимой переменной, характеризующей производительность нормальных березовых насаждений, выступает запас стволовой древесины на 1 га. Производительность имеет корреляционную связь с таксационными показателями и их сочетанием в различных зависимостях. Наиболее тесная связь получена с показателями высоты, диаметра и суммы площадей сечений.

Таблица 3

**Видовые высоты (НФ, м), площади сечений (G, м<sup>2</sup>/га) и запасы (M, м<sup>3</sup>/га) березняков при полноте 1,0**

Высота, м	I—III классы бонитета						Условно-коренные IV—V классов бонитета		
	Первичнопроизводные			Вторичнопроизводные			НФ	G	M
	НФ	G	M	НФ	G	M			
5	4,6	9,9	43	4,5	8,5	38	3,2	7,6	24
6	4,6	11,2	52	4,5	10,2	41	3,5	9,1	32
7	5,0	12,7	64	4,9	11,62	59	3,8	10,7	41
8	5,1	14,2	72	5,0	13,0	65	4,1	12,2	50
9	5,6	15,4	87	5,5	14,4	79	4,6	13,5	62
10	6,1	16,5	101	5,9	15,7	93	5,1	14,7	75
11	6,8	17,5	119	6,6	17,1	113	5,6	15,8	88
12	6,9	18,5	127	6,7	18,3	123	6,0	16,9	101
13	7,1	19,5	139	6,7	19,4	134	6,3	18,0	114
14	7,4	20,5	152	7,3	20,3	148	6,5	19,0	123
15	7,7	21,4	165	7,5	21,4	161	7,1	20,0	141
16	8,1	22,3	180	7,8	22,3	174	7,3	21,1	154
17	8,4	23,2	195	7,9	23,1	182	7,6	22,0	168
18	8,8	24,2	214	8,3	23,9	199	8,2	23,0	181
19	9,3	25,1	234	8,7	24,7	215	—	—	—
20	9,7	26,0	252	9,1	25,6	232	—	—	—
21	10,1	27,0	272	9,4	26,5	250	—	—	—
22	10,5	27,9	292	9,8	27,4	269	—	—	—
23	10,8	28,8	311	10,3	28,2	289	—	—	—
24	11,1	29,7	331	10,7	29,1	310	—	—	—
25	11,5	30,5	351	—	—	—	—	—	—
26	11,9	31,4	374	—	—	—	—	—	—
27	12,3	32,3	397	—	—	—	—	—	—
28	12,7	33,2	420	—	—	—	—	—	—

На основе таблиц хода роста составлена стандартная таблица видовых высот, сумм площадей сечений и запасов (табл. 3) для

практического применения при устройстве лесов и лесохозяйственной деятельности (Лысов, 1985б). Она содержит усредненные характеристики этих показателей в зависимости от высоты раздельно по первичнопроизводным, вторичнопроизводным и условно-коренным березнякам. Видовые высоты, суммы площадей сечений и запасы уменьшаются от первичнопроизводных к вторичнопроизводным и далее к условно-коренным.

Таким образом, учитывая, что производительность березняков изменяется в зависимости от лесорастительных условий и происхождения, необходимо устанавливать возрасты рубок по группам типов леса, а запасы при таксации леса — отдельно для первично- и вторичнопроизводных насаждений.

#### ЛИТЕРАТУРА

Исаева Р. П., Луганский Н. А. Хозяйственные группы типов леса как основа специализации комплексов лесохозяйственных мероприятий//Леса Урала и хозяйство в них. Свердловск, 1980. Вып. 12. С. 13—34.

Колесников Б. П., Зубарева Р. С., Смолоногов Е. П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области/УНЦ АН СССР. Свердловск, 1973. 176 с.

Фильрозе Е. М. Схема генетической классификации типов леса тайги восточного макросклона Южного Урала и северной лесостепи восточно-уральского пенеплена//Тр. Ин-та экологии растений и животных УФАНа СССР. Свердловск, 1967. Вып. 53. С. 119—155.

Лысов Л. А. Ход роста березняков Среднего Урала//Информационный листок Свердловского ЦНТИ. Свердловск, 1985а. № 479—85. 4 с.

Лысов Л. А. Стандартная таблица сумм площадей сечений и запасов березняков Среднего Урала//Информационный листок Свердловского ЦНТИ. Свердловск, 1985б. № 467—85. 4 с.