

возраста и условий местопроизрастания // Ботаника. Исслед. Мн., 1965. Вып. 7. С. 106-110. 6. Статистические методы для ЭВМ / Под ред. К.Энлейна, Э.Рэлстона, Г.С.Уилфа. М., 1986. 7. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. М., 1984. 8. Юркевич И.Д. Выделение типов леса при лесоустроительных работах. Мн., 1980. 9. Мелехов И.С. Лесоведение. М., 1980.

УДК 630\*566:681.31

О.А.АТРОЩЕНКО, А.Г.КОСТЕНКО

### ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ ПО ПОЧВЕННО-ТИПОЛОГИЧЕСКИМ ГРУППАМ

Интенсификация лесного хозяйства связана с устройством лесов на почвенно-типологической основе. В нашей стране с 1959 г. проводятся работы по почвенно-типологическому обследованию лесов, что позволило произвести классификацию роста и производительности древостоев на почвенно-типологической основе.

В практике лесоустройства Белоруссии применяется классификация условий местопроизрастания по почвенно-типологическим группам (ПТГ), разработанная на лесотипологической основе с учетом степени влажности и богатства почвы, характера подстилающей породы [1, 2].

По материалам повторного лесоустройства лесов Беловежской пуши в 1981 г. получены данные, характеризующие фактическую производительность сосновых древостоев по ПТГ. При этом было выделено 13 ПТГ сосняков: 1) лишайниковые, произрастающие на дерново-подзолистых, рыхло-песчаных автоморфных почвах; 2) мшисто-вересковые на дерново-подзолистых (ДПЗ) автоморфных, реже внизу оглеенных рыхло-песчаных почвах; 3) вересково-мшистые на ДПЗ автоморфных и внизу оглеенных песчаных почвах; 4) мшисто-орляковые на ДПЗ автоморфных, внизу оглеенных и контактно оглеенных почвах на двучленных породах; 5) мшисто-орляково-черничные на ДПЗ временно избыточно увлажняемых песчаных почвах; 6) орляково-черничные на ДПЗ временно избыточно увлажняемых почвах на двучленных породах (песок—суглинок); 7) сосняки черничные на ДПЗ глееватых и глеевых песчаных почвах; 8) орляково-черничные на ДПЗ глееватых и глеевых почвах на двучленных породах; 9) долгомошные на ДПЗ и торфяно-подзолистых почвах; 10) долгомошно-багульниковые на торфяно-болотных почвах верхового типа; 11) осоково-сфагновые на торфяно-болотных почвах верхового типа; 12) сфагновые на торфяно-болотных почвах верхового типа; 13) долгомошно-багульниковые на мелиорируемых торфяно-болотных почвах верхового типа.

По данным глазомерно-измерительной таксации древостоев (6896 таксационных выделов), на ЕС ЭВМ вычислены средневзвешенные (вес наблюдений — площади таксационных выделов) по классам возраста значения состава, класса бонитета, диаметра, высоты, относительной полноты и запаса древостоев для первого и второго ярусов, запасы древостоев ( $m^3/га$ ) приведены к полной единице.

Аналитическое выравнивание составов (процентов участия преобладающей и сопутствующей пород) класса бонитета, средних диаметров, высот и запасов с возрастом древостоев произведено с применением функции роста Г.Бакмана в логарифмической форме:  $lg Y = b_0 + b_1 lg A + b_2 lg^2 A$ , где  $Y$  — зависимая переменная (процент состава, класса бонитета и т.д.);  $b_0, b_1, b_2$  — коэффициенты регрессии;  $A$  — средний возраст насаждений.

Регрессии связи состава и класса бонитета с возрастом древостоев достоверны по F-критерию Фишера, коэффициенты значимы на 5—10 % уровне значимости. Коэффициент детерминации моделей зависит от динамики показателя. При закономерном изменении состава с возрастом древостоев детерминация значительная ( $R^2 = 0,85-0,95$ ), при небольшом изменении состава — средняя ( $R^2 = 0,45-0,55$ ).

Регрессии связи средних диаметров, высот и запасов древостоев с возрастом достоверны, коэффициенты значимы, модели объясняют 98—99 % вариации зависимой переменной с относительной ошибкой 2—3 %.

Алгоритм математического моделирования роста и производительности древостоев описан ранее [3]. На ЕС ЭВМ по программе "ПТ ГРУППЫ" составлены таблицы производительности сосновых древостоев Беловежской пуши по почвенно-типологическим группам [3]. Приводим их сокращенный вариант (табл. 1).

Производительность сосновых древостоев различается по ПТГ в зависимости от влажности и богатства почвы. Сосняки орляковые произрастают как на автоморфных оглеенных (ПТГ-4), избыточно увлажняемых (ПТГ-6), так и на глееватых двучленных (ПТГ-8) почвах. Наиболее производительные сосняки орляковые наблюдаются на дерново-подзолистых временно избыточно увлажняемых супесчаных и суглинистых почвах (ПТГ-6) и по общей производительности близки к эталонным сосновым древостоям в сосняке орляковом [3]. На оглеенных и глееватых почвах (ПТГ-4 и ПТГ-8) производительность сосняков орляковых уменьшается. Таблицы производительности дополнены таблицами динамики строения сосновых древостоев по диаметру (табл. 2).

Таблицы динамики строения сосновых древостоев по диаметру составлены на ЕС ЭВМ по программе "ДИАМЕТР". В алгоритм программы заложена модель, имитирующая распределение числа деревьев по ступеням толщины на основе таксационных показателей древостоя [3]. Результаты имитации по модели на ЭВМ практически совпадают с данными таблиц производительности, т.е. таблицы динамики строения древостоев по диаметру составлены таким образом, что таксационные показатели древостоев по таблицам производительности (см. табл. 1) и таблицам строения (см. табл. 2) совпадают: 1) общее число деревьев совпадает точно, поскольку это заложено в модели — площадь под теоретической кривой распределения равна общему числу деревьев древостоя; 2) средний диаметр может различаться на 0,1—0,2 см; 3) сумма площадей сечения древостоя отклоняется до 0,1—0,3  $m^2$ .

Таблицы производительности сосновых древостоев Беловежской пуши показывают фактическую производительность насаждений в естественных лесах, практически не затронутых рубками ухода. Такие таблицы можно использовать как лесотаксационные нормативы в разработке системы лесного мониторинга [4]. Таблицы производительности древостоев применяются для экономической оценки лесов и лесных земель, т.е. для разработки лесного

Таблица 1. Производительность сосновых древостоев по ПТГ

Возраст, лет	Ярус	Состав	Класс бонитета	Средние		Число деревьев, шт.	Сумма площадей сечения, м <sup>2</sup>	Видовое число, 0,001	Запас, м <sup>3</sup>	Производительность, м <sup>3</sup>		
				высота, м	диаметр, см					прирост		общая
										средний	текущий	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>ПТГ-2 С. мшистые и вересковые (растущий древостой)</i>												
20	1	9С1Б	2,0	8,9	8,6	4452	25,6	560	102	7,9	8,7	159
40	1	9С1Б	1,9	14,9	14,6	1832	30,7	505	231	8,6	7,3	343
60	1	9С1Б	1,9	19,1	19,1	1061	33,0	486	306	7,7	5,6	463
80	1	9С1Б	1,9	22,3	24,8	713	34,3	476	364	7,0	4,6	559
100	1	9С1Б	1,9	24,8	29,3	522	35,1	470	410	6,4	3,9	640
<i>Отпад</i>												
20	1	9С1Б	2,0	5,6	5,1	5430	11,2	637	40			
40	1	9С1Б	1,9	9,1	8,8	839	5,1	557	26			
60	1	9С1Б	1,9	12,1	11,9	298	3,3	524	21			
80	1	9С1Б	1,9	14,7	14,9	145	2,5	506	19			
100	1	9С1Б	1,9	17,1	17,6	83	2,0	493	17			
<i>ПТГ-3 С. вересковые и мшистые</i>												
20	1	9С1Б	1,5	10,3	9,5	3894	27,6	542	123	8,6	8,9	171
40	1	9С1Б	1,4	16,7	15,2	1788	32,5	495	269	9,3	7,6	370
	2	6Е2С2Б		9,2	8,1	2938	15,1	552	77	1,9	2,6	78
60	1	9С1Б	1,4	20,9	20,2	1074	34,5	480	346	8,2	5,6	491
	2	8Е2С		12,2	10,5	2164	18,8	532	122	2,1	2,2	127
80	1	9С1Б	1,5	24,0	24,8	732	35,4	472	400	7,3	4,4	583
	2	9Е1С		14,2	12,9	1594	20,7	520	154	2,1	1,8	164
100	1	9С1Б	1,6	26,3	29,1	538	35,8	467	439	6,6	3,5	658
	2	9Е1С		15,9	15,2	1197	21,7	513	177	1,9	1,5	195
<i>Отпад</i>												
20	1	9С1Б	1,5	6,2	5,7	3385	8,6	619	33			
40	1	9С1Б	1,4	9,5	9,1	721	4,7	553	25			
	2	6Е2С2Б		2,0	4,0	557	0,7	714	1			
60	1	9С1Б	1,4	12,3	12,1	283	3,3	523	21			
	2	8Е2С		5,0	5,3	370	0,8	649	3			
80	1	9С1Б	1,5	14,7	14,9	144	2,5	506	19			
	2	9Е1Б		6,3	6,4	260	0,8	608	3			
100	1	9С1Б	1,6	17,1	17,5	85	2,0	494	17			
	2	9Е1Б		7,6	7,6	181	0,8	581	4			
<i>ПТГ-4 С. мшистые и орляковые</i>												
20	1	9С1Б	1,0	11,6	9,9	3744	28,5	531	140	9,5	9,6	186
40	1	8С2Б	1,0	18,1	15,4	1789	33,5	491	297	9,9	8,0	397
	2	5ЕЗД2Гр		9,5	10,8	1804	16,6	553	87	2,5	3,5	102
60	1	8С2Б	1,0	22,2	20,5	1078	35,4	477	376	8,7	5,8	522
	2	7Е2Д1Гр		13,3	15,0	1143	20,2	524	141	2,8	2,9	166
80	1	8С2Б	1,1	25,0	25,2	731	36,3	471	429	7,7	4,5	618
	2	8Е1Д1Гр		16,0	18,5	819	21,9	512	179	2,7	2,3	215
100	1	8С1Е1Б	1,1	27,1	29,7	531	36,8	467	465	6,9	3,6	694
	2	8Е1Д1Гр		17,8	21,4	644	23,1	506	208	2,5	1,8	252
<i>Отпад</i>												
20	1	9С1Б	1,0	6,7	5,9	2727	7,5	608	30			
40	1	8С2Б	1,0	10,1	9,3	692	4,7	548	26			
	2	5ЕЗД2Гр		5,3	5,4	691	1,6	634	5			
60	1	8С2Б	1,0	13,0	12,3	284	3,4	520	23			
	2	7Е2Д1Гр		7,7	7,5	286	1,3	577	6			
80	1	8С2Б	1,1	15,7	15,1	147	2,6	502	21			
	2	8Е1Д1Гр		9,7	9,2	134	0,9	551	5			
100	1	8С1Е1Б	1,1	18,2	17,8	87	2,2	491	19			
	2	8Е1Д1Гр		11,3	10,7	76	0,7	537	4			
<i>ПТГ-5 С. мшистые, орляковые и черничные</i>												
20	1	9С1Б	1,1	11,3	9,6	4036	29,1	530	140	10,1	10,3	201
40	1	9С1Б	1,1	18,0	15,6	1750	33,6	489	296	10,4	8,1	418
	2	10Е		10,1	8,6	2264	13,1	549	73	1,8	2,8	73
60	1	8С1Е1Б	1,1	22,2	20,9	1032	35,3	476	372	9,0	5,7	542
	2	9Е1Б		12,9	11,3	1858	18,6	528	127	2,1	2,6	129

100

101

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
80	1	8С1Е1Б	1,3	25,1	25,6	699	36,0	469	424	7,9	4,3	634
	2	9Е1Б		15,0	13,5	1511	21,6	517	168	2,1	2,2	174
100	1	8С1Е1Б	1,4	27,1	30,1	512	36,4	465	459	7,1	3,4	706
	2	9Е1Б		16,8	15,6	1224	13,4	510	200	2,1	1,8	211
<i>Отад</i>												
20	1	9С1Б	1,1	6,2	5,7	4245	11,0	617	42			
40	1	9С1Б	1,1	9,7	9,4	754	5,2	550	28			
	2	10Е		4,1	3,3	230	0,2	690	1			
60	1	8С1Е1Б	1,1	12,6	12,5	281	3,5	520	23			
	2	9Е1Б		5,4	4,7	195	0,3	633	1			
80	1	8С1Е1Б	1,3	15,2	15,4	140	2,6	503	20			
	2	9Е1Б		6,6	6,8	167	0,6	599	2			
100	1	8С1Е1Б	1,4	17,6	18,0	81	2,1	492	18			
	2	9Е1Б		7,8	7,8	135	0,6	577	3			
<i>ПТГ-6 С. орляковые и черничные</i>												
20	1	9С1Б	1 <sup>а</sup> ,3	13,5	11,4	3262	33,0	515	184	14,8	13,3	296
40	1	8С2Б	1 <sup>а</sup> ,5	20,1	18,3	1325	34,9	483	340	13,3	8,3	533
	2	9Е1Гр		9,1	7,4	3497	15,0	558	76	2,3	4,2	92
60	1	8С1Е1Гр	1 <sup>а</sup> ,7	24,0	24,2	786	36,0	473	408	11,0	5,7	657
	2	9Е1Д		14,0	13,0	1820	20,7	521	151	3,0	4,1	179
80	1	8С2Е	1 <sup>а</sup> ,9	26,4	29,4	544	36,8	468	455	9,4	4,3	750
	2	9Е1Б		17,2	15,7	1211	23,5	508	206	3,1	3,0	245
100	1	8С2Е	1,1	28,0	34,0	411	37,6	465	490	8,2	3,5	824
	2	9Е1Б		19,1	18,5	934	25,2	502	242	2,9	2,0	290
<i>Отад</i>												
20	1	9С1Б	1 <sup>а</sup> ,3	7,6	6,8	4657	17,0	587	76			
40	1	8С2Б	1 <sup>а</sup> ,5	11,7	11,0	600	5,7	530	35			
	2	9Е1Гр		3,4	3,7	2379	2,6	738	6			
60	1	8С1Е1Б	1 <sup>а</sup> ,7	15,1	14,5	207	3,4	506	26			
	2	9Е1Д		6,0	6,0	635	1,8	613	7			
80	1	8С2Е	1 <sup>а</sup> ,9	18,0	17,6	101	2,5	491	22			
	2	9Е1Б		8,1	7,9	237	1,2	571	5			
100	1	8С2Е	1,1	20,7	20,5	58	1,9	482	19			
	2	9Е1Б		9,7	9,3	114	0,8	551	4			
<i>ПТГ-8 С. орляковые и черничные</i>												
20	1	8С1Е1Б	1 <sup>а</sup> ,4	12,5	10,0	3740	29,6	522	154	11,3	10,8	225
40	1	8С1Е1Б	1 <sup>а</sup> ,7	18,9	16,5	1589	34,0	488	313	11,3	8,4	452
	2	10Е		8,0	7,1	3868	15,2	593	69	2,0	3,1	79
60	1	8С1Е1Б	1 <sup>а</sup> ,9	22,7	22,3	923	36,2	476	391	9,7	6,2	585
	2	10Е		11,5	10,4	2392	20,3	535	125	2,4	3,0	143
80	1	8С1Е1Б	1,0	25,3	27,8	617	37,5	407	446	8,6	4,9	688
	2	10Е		14,3	13,2	1675	23,1	519	171	2,5	2,6	688
100	1	8С1Е1Б	1,0	27,1	33,1	448	38,4	467	487	7,7	4,1	774
	2	10Е		16,4	15,7	1289	24,9	510	209	2,4	2,2	242
<i>Отад</i>												
20	1	8С1Е1Б	1 <sup>а</sup> ,4	6,8	6,0	4103	11,7	605	48			
40	1	8С1Е1Б	1 <sup>а</sup> ,7	10,7	9,9	705	5,4	541	31			
	2	10Е		3,2	3,5	1535	1,5	755	4			
60	1	8С1Е1Б	1 <sup>а</sup> ,9	14,1	13,4	260	3,7	512	26			
	2	10Е		5,1	5,2	636	1,3	643	4			
80	1	8С1Е1Б	1,0	17,2	16,7	128	2,8	495	24			
	2	10Е		6,7	6,6	297	1,0	596	4			
100	1	8С1Е1Б	1,0	20,1	19,8	74	2,3	484	22			
	2	10Е		8,1	7,8	167	0,8	571	4			
<i>ПТГ-10 С. долгомошные и багульниковые</i>												
20	1	9С1Б	3,0	7,7	7,0	6611	25,4	577	90	7,1	6,8	141
40	1	9С1Б	3,2	12,1	11,7	2735	29,5	521	187	7,1	5,4	282
60	1	9С1Б	3,4	15,5	15,8	1597	31,4	499	243	6,2	4,3	372
80	1	9С1Б	3,4	18,3	19,6	1082	32,5	487	289	5,6	3,6	447
100	1	9С1Е	3,5	20,6	23,1	796	33,3	479	328	5,1	3,1	511
<i>Отад</i>												
20	1	9С1Б	3,0	4,4	4,2	8432	11,7	683	35			
40	1	9С1Б	3,2	7,1	7,0	1235	4,8	592	20			
60	1	9С1Б	3,4	9,3	9,5	441	3,1	552	16			
80	1	9С1Б	3,4	11,3	11,7	215	2,3	530	14			
100	1	9С1Е	3,5	13,1	13,8	124	1,9	518	13			

