

О ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ И ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ХВОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ БССР *

В. К. ЗАХАРОВ

Профессор, доктор сельскохозяйственных наук

(Белорусский лесотехнический институт)

Повышение продуктивности лесов и рациональное их использование являются важнейшей современной задачей нашего лесного хозяйства, развивающегося по принципу расширенного социалистического воспроизводства.

Создание хозяйственно-ценных и высокопродуктивных насаждений требует широкого использования опыта прошлого. Задачей настоящей статьи и является ознакомить лесных специалистов с характеристикой созданных искусственным путем высокопродуктивных хвойных насаждений в квартале 75 Негорельского учебно-опытного лесхоза Белорусского лесотехнического института имени С. М. Кирова.

Объектами исследования явились хвойные насаждения, одинаковые по условиям местопроизрастания, технике их создания и выращивания и различающиеся лишь составом пород.

Культуры были созданы посадкой под меч Колесова при расстоянии в рядах и междурядьях 2×2 арш. ($1,42 \times 1,42$ м), то есть по 5000 экземпляров на гектар.

В 1950 году на заложенных площадях была проведена тщательная таксация насаждений с нумерацией и картированием всех деревьев. Спустя пять лет на этих пробах были проведены рубки ухода с детальным учетом срубленной древесины и осуществлена повторная подробная таксация насаждений.

Обработка полученных материалов позволила с большой точностью установить таксационную характеристику насаждений и динамику ее изменений за пять лет.

В частности, были определены величина отпада, текущий и средний прирост древостоев, который является объективным критерием их продуктивности.

* По исследованиям кафедры лесной таксации и лесоустройства Белорусского лесотехнического института имени С. М. Кирова.

Народнохозяйственная ценность исследованных древостоев охарактеризована выходом промышленных сортиментов.

Пробные площади размером 60×50 м (0,3 га) были заложены:

проба № 1 — в елово-сосновом насаждении; тип леса — суборь лещиново-кисличная; тип условий местопроизрастания — суборь свежая (B_2). Почва дерново-подзолистая, среднеподзоленная, развивающаяся на супеси легкой песчанистой, подстилаемой связным песком, а ниже — мореным суглинком;

проба № 2, расположенная в 20 м от пробы № 1, — в чистом сосновом насаждении искусственного происхождения. Почвенно-грунтовые условия, рельеф местности и условия местопроизрастания те же, что и для пробы № 1. Тип леса — сосняк лещиново-кисличный.

На обеих пробах были заложены шурфы на глубину до 2 м и сделано описание почвенных разностей по генетическим горизонтам.

Для иллюстрации приводим описание почвенного разреза на пробе № 1.

A_0 0—2 см	Подстилка буроватого цвета, рыхлая, полуразложившаяся из хвоя, сучьев, листьев, коры.
A_1 2—30 см	Перегойно-аккумулятивный слой темно-серого цвета. Супесь легкая, пылевато-песчанистая, свежая. Включения: корни деревьев и растений.
A_2 30—49 см	Подзолистый горизонт серовато-желтого цвета. Супесь легкая, песчанистая, свежая. Включения: корни деревьев, камни.
B_1 49—100 см	Полутораокисный горизонт красно-желтого цвета с буроватым оттенком. Супесь легкая, песчанистая. Включения: корни деревьев, валуны.
B_2 100—150 см	Полутораокисный горизонт светло-желтого цвета с белесоватыми и ржаво-охристыми пятнами. Включения: корни, валуны.
С 150 см и ниже	Морена красно-бурого цвета. Суглинок.

В конце 1955 года на пробах были проведены рубки ухода с выборкой усыхающих, сухостойных и ветровальных деревьев. На пробе № 1 таким путем было взято на гектар 87 деревьев сосны с запасом 18 м^3 и 20 деревьев ели с запасом $5,57 \text{ м}^3$, а всего 107 деревьев с запасом $23,57 \text{ м}^3$. На пробе № 2 было выбрано 90 стволов сосны с запасом $18,56 \text{ м}^3$.

Объем выборки по отношению к запасу 1955 года составил по пробе № 1 — 4,9% и по пробе № 2 — 4,1%, что говорит о слабой степени рубок ухода.

Динамика таксационных признаков насаждений была подвергнута детальному анализу, результаты которого приведены в табл. 1.

1. Абсолютный и относительный прирост сосны по высоте за пять лет составил:

Ступени толщины в см	16	20	24	28	32
Прирост по высоте в м	0,4	0,9	1,4	1,9	2,4
То же в %	2,4	4,0	5,6	7,2	8,8

Эта закономерность соотношений между диаметрами и высотами хорошо передается уравнением логарифмической кривой.

Таксационная характеристика исследованных насаждений
(в переводе на 1 га по состоянию на 1950 и 1955 гг.)

Состав древостоев	Возраст	Средние		Класс бонитета	Число стволов	Сумма площадей сечения в м ²	Полнота	Запас в м ³ /га	Средний прирост в м ³ /га	Годичный тек. прирост в м ³ /га	% текущего прироста	Средний коэффициент формы для сосны
		диаметр в см	высота в м									

Проба № 1

Таксация 1950 года

6Е4С	50	Е-21,8	24,6	Ia	723	26,95	0,51	324	6,48			0,695 ± 0,0038
		С-22,5	24,6		393	15,52	0,34	183	3,67			
Итого					1116	42,47	0,85	507	10,15			

Таксация 1955 года (после рубок ухода)

7Е3С	55	Е-23,1	25,9	Ia	703	29,44	0,53	376	6,81	11,5	3,23	0,692 ± 0,0042
		С-24,7	26,7		306	14,72	0,32	188	3,43	4,6	2,58	
Итого					1009	44,16	0,85	564	10,24	16,1	3,02	

Проба № 2

Таксация 1950 года

10С	50	23,5	24,6	Ia	806	34,96	0,78	404	7,33	—	—	0,667 ± 0,0032
-----	----	------	------	----	-----	-------	------	-----	------	---	---	----------------

Таксация 1955 года (после рубок ухода)

10С	55	25,5	27,0	Ia	716	36,56	0,78	458	8,3	14,5	3,36	0,666 ± 0,0026
-----	----	------	------	----	-----	-------	------	-----	-----	------	------	----------------

2. Изменение среднего диаметра насаждений за определенный период времени происходит как за счет прироста их по диаметру, так и в результате выборки отдельных стволов при проведении рубок ухода.

Таблица 2

Изменение средних диаметров насаждений

№ проб	Породы	Средние диаметры в $\frac{см}{\%}$		
		1950 г.	1955 г.	
			с включением отпада	без отпада
1	Ель	$\frac{21,8}{100}$	$\frac{22,9}{105}$	$\frac{23,1}{106,0}$
	Сосна	$\frac{22,5}{100}$	$\frac{23,5}{104,4}$	$\frac{24,7}{109,7}$
2	Сосна	$\frac{23,5}{100}$	$\frac{24,7}{105}$	$\frac{25,5}{108,2}$

Как видно из табл. 2, разница средних диаметров с учетом отпада и без него незначительна, что объясняется малой степенью проведенных рубок ухода, особенно в отношении ели.

Изменения прироста по диаметру за пять лет были прослежены на модельных деревьях. Они носят линейный характер и составили:

Ступени толщины в см	16	20	24	28	32
Прирост по диаметру в см	0,7	1,0	1,4	1,7	2,1
То же в %	4,4	5,0	5,8	6,1	6,6

3. Наблюдаются различия в строении древостоев сосны и ели по диаметрам. Распределение числа стволов сосны в обоих пробах по ступеням толщины имеет характер, близкий к нормальному распределению, выражаемому кривой Гаусса — Лапласа. В древостое же ели преобладают стволы тонких и средних ступеней толщины.

Таблица 3
Распределение стволов по ступеням толщины в 1950 и 1955 гг. *

Породы	Число стволов на га	Число стволов в % по ступеням толщины в см							
		12	16	20	24	28	32	36	40
<i>Проба № 1</i>									
Ель	723	19,2	18,8	16,9	20,2	13,6	8,0	3,3	—
	703	18,9	16,6	15,6	18,0	15,9	8,0	6,1	0,9
Сосна	393	1,7	21,4	23,0	35,9	15,4	2,6	—	—
	306	—	7,6	18,5	41,3	21,7	9,8	1,1	—
<i>Проба № 2</i>									
Сосна	806	2,5	14,5	23,1	31,4	20,3	7,4	0,8	—
	716	0,9	7,4	21,4	27,9	24,6	14,5	2,8	0,5

Рубки ухода мало изменили строение елового древостоя и сильнее отразились на строении сосновых насаждений, в которых происходил более интенсивный отпад деревьев, преимущественно угнетенных и тонкомерных. Вместе с приростом по диаметру это и привело к увеличению доли участия деревьев более толстых ступеней.

4. Совместное влияние прироста деревьев по толщине и отпада части стволов изменило суммы площадей сечения всех деревьев на гектар в сторону незначительного повышения. Это повышение за 1950—1955 годы соответственно составило: по пробе № 1 — с 42,47 до 44,16 м² и на пробе № 2 — с 34,96 до 36,56 м².

5. Полнота насаждений, вычисленная по таблицам хода роста проф. А. В. Тюрина, на обоих пробах осталась без изменения: на пробе № 1 — 0,85, на пробе № 2 — 0,78.

На пробе № 1 в результате рубок ухода увеличилась доля участия ели. Она стала равной 0,7 в 1955 году вместо 0,6 для 1950 года. Это объясняется интенсивной выборкой сосновых стволов.

6. Какие же изменения за истекший период произошли с главнейшим таксационным признаком — запасом насаждения?

Невзирая на уменьшение числа стволов в результате рубок на пробе № 1 на 9,6% и на пробе № 2 на 8,2%, под влиянием прироста запас за пять лет на обоих пробах увеличился: на пробе № 1 с 507 до 564 м³ и

* В таблице в числителе даны показатели 1950 г., в знаменателе — 1955 г.

на пробе № 2 с 404 до 458 м³. Увеличился и средний прирост на гектар: на пробе № 1 с 10,15 до 10,24 м³ и на пробе № 2 с 7,33 до 8,3 м³. Это превышает средний прирост насаждений БССР соответственно в 4,3 и 3,5 раза и указывает на высокую производительность насаждений искусственного происхождения.

7. Особый интерес представляет вопрос о величине текущего прироста насаждений как с точки зрения методики его исчисления, так и в качестве объективного критерия количественной оценки продуктивности насаждений.

Согласно теории таксации точная величина текущего прироста насаждений может быть получена на постоянных пробных площадях по результатам повторной таксации как разность запасов за исследуемый период, увеличенная на объем отпада. То есть текущий прирост

$$\Delta V = V_{55} - V_{50} + S.$$

Подставив в эту формулу фактические данные, найдем годичный текущий прирост:

$$\text{на пробе № 1: } \Delta V = \frac{564 - 507 + 23,6}{5} = \frac{80,6}{5} = 16,1 \text{ м}^3.$$

$$\text{на пробе № 2: } \Delta V = \frac{458 - 404 + 18,5}{5} = 72,5 = 14,5 \text{ м}^3.$$

Полученные величины ΔV значительно превышают средний прирост этих насаждений: на пробе № 1 — в 1,6 раза и на пробе № 2 — в 1,75 раза. Таким образом, для исследованных объектов еще не наступил возраст количественной их спелости.

На основе данных о запасах и отпаде древостоев был вычислен процент годичного текущего прироста насаждений по формуле:

$$P_V = \frac{200}{n} \cdot \frac{V_{55} - V_{50} + S}{V_{55} + V_{50}}.$$

Он составил: на пробе № 1 по ели — 3,23%, по сосне — 2,58%, в среднем — 3,02%; на пробе № 2 — 3,36%. Как видим, энергия роста сосны в чистом насаждении выше, чем в смешанном, что находит отражение также и в большем среднем диаметре.

8. Текущий прирост насаждения был исчислен нами также по методу стоящих модельных деревьев. Исчисление проводилось в двух вариантах: для 40 и 20 моделей. Процент текущего прироста определен по формулам: 1) Г. М. Турского: $P_V = (K + 2) \frac{200}{n} \cdot \frac{D-d}{D+d}$; 2) относительного

диаметра: $P_V = \frac{200}{n} \cdot \frac{r^5 - (r-1)^5}{r^5 + (r-1)^5}$ и 3) средней ширины годичного слоя:

$$P_V = Ki : d_{1,3}.$$

Таблица 4

Средние проценты текущего прироста по 40 моделям

№ проб	Породы	% прироста по формулам			% прироста по материалам повторной таксации (для сравнения)
		проф. Г. М. Турского	относительного диаметра	средней ширины годичного слоя	
1	Ель	3,22	3,27	3,18	3,23
	Сосна	2,77	2,84	2,78	2,58
2	Сосна	3,67	3,83	3,73	3,36

Материалы по 20 моделям дали менее точные результаты, находящиеся, однако, в пределах статистической достоверности.

Абсолютный годичный прирост (в m^3), подсчитанный как отношение процентов текущего прироста (табл. 4) к полусумме запасов насаждений в 1950 и 1955 годах, получился весьма близким к результатам повторной таксации.

Таким образом, подтверждается практическая возможность исчисления абсолютного текущего прироста насаждений методом определения процента прироста стоящих модельных деревьев. При этом можно ограничиться исследованием прироста лишь на 20 моделях.

9. В отношении стволов сосны на пробках № 1 и № 2 дополнительно исследовалась средняя форма стволов по q_2 путем измерения высоты ствола и диаметров на 1,3 м и на 6,5 м.

Значение q_2 определялось по $q_{6,5}$ и H на основе составленной нами таблицы * и оказалось: на пробе № 1 — среднее $q_2 = 0,692 \pm 0,0042$; на пробе № 2 — $q_2 = 0,666 \pm 0,0026$. Таким образом, участие ели в смешанном насаждении содействовало улучшению формы стволов сосны; достоверность различной формы по $q_2 = 0,692$ и $0,666$ подтверждается коэффициентом различия $t > 3$.

Влияние ели отразилось также на лучшей очищаемости стволов сосны пробы № 1, что в дальнейшем сказалось на повышении сортности лесопroduкции.

В заключение приводим сортиментный состав исследованных насаждений. Высокое качество их древостоев характеризуется большим процентом деловых стволов (98%).

Выход сортиментов (табл. 5) определен по результатам разделки модельных деревьев. Количество моделей было принято в 20% от числа стволов каждой породы.

Учитывая взаимозаменяемость многих сортиментов, товарность представлена ограниченным их перечнем, но с выделением сортности.

Таблица 5

Товарность древостоев по породам и пробам

Породы	Выход сортиментов в % от запаса											Дрова	Отходы
	пиловочные бревна по сортам				строительные бревна по сортам				бал-лан-сы	руд-стой-ки	всего деловой		
	I	II	III	всего	I	II	III	всего					
<i>Проба № 1</i>													
Ель	13,9	16,7	20,6	51,2	4,1	4,5	6,9	15,5	12,7	2,9	82,3	4,7	13,0
Сосна	16,1	17,5	18,0	51,6	7,5	8,6	8,9	25,0	—	6,4	83,0	3,9	13,1
<i>Проба № 2</i>													
Сосна	10,4	19,7	14,4	44,5	3,2	14,3	10,0	27,5	—	8,7	80,7	6,0	13,3

Данные табл. 5 показывают:

- 1) высокий выход деловой древесины: 80—83%,
- 2) значительное увеличение на пробе № 1 выхода пиловочника и строительных бревен первого сорта по сравнению с выходом их на пробе

* В. К. Захаров. Определение коэффициента формы q_2 на стоящих деревьях. Сборник научных трудов Института леса АН БССР, 1952.

№ 2, а также более высокий общий процент выхода деловой древесины (83 против 80,7), что объясняется лучшей очищаемостью стволов сосны и большей их полндревесностью.

ВЫВОДЫ

1. Полученные результаты свидетельствуют о высокой производительности и народнохозяйственной ценности хвойных насаждений искусственного происхождения.

2. Продуктивность описанных насаждений по среднему приросту превышает средний прирост лесов БССР ($2,4 \text{ м}^3$) на пробе № 1 в 4,3 раза и на пробе № 2 — в 3,5 раза.

3. С лесоводственной и народнохозяйственной точек зрения в описанных условиях местопроизрастания смешанные елово-сосновые насаждения имеют большие преимущества по сравнению с чистыми сосновыми.

Поступила в редакцию
15 октября 1957 г.