

преобладающим породам, типам леса и классам возраста. Динамика состава, класса бонитета и относительной полноты устанавливалась по модели  $lgY = b_0 + b_1 lgA$ , а других показателей — по функции Г. Бакмана. Модели видовых высот разработаны на основе местных таблиц хода роста насаждений.

По программе "Рост" составлено 49 таблиц продуктивности модальных насаждений Беловежской пуши, не затронутых интенсивной хозяйственной деятельностью, для сосновых, еловых, березовых, дубовых, осиновых и черноольховых древостоев по типам леса (табл. 3).

Система моделирования роста и производительности древостоев, реализованная в комплексе алгоритмов и программ на ЕС ЭВМ, позволяет разрабатывать таблицы роста и производительности древостоев Белоруссии по полнотам (режим М, С, Т) и уровням производительности (высший, средний, низший), таблицы эталонных чистых, смешанных и сложных насаждений по классам бонитета, по типам леса и почвенно-типологическим группам, а также таблицы продуктивности модальных насаждений по типам леса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А т р о щ е н к о О.А. Система моделирования строения, роста и производительности древостоев // Тез. докл. конф. "Закономерности роста и производительности древостоев":— Каунас, 1985. — С. 15—16.
2. А т р о щ е н к о О.А. Система прогноза роста древостоев // Лесоведение и лесн. хоз-во. — Минск: Выш. шк., 1984. — Вып. 19. — С. 78—83.

УДК 630\*228.0

• В.Е. ЕРМАКОВ, д-р с.-х. наук,  
В.П. МАШКОВСКИЙ

#### ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА СОСНОВЫХ ЛЕСОВ

В условиях интенсификации лесного хозяйства, возрастающей необходимости более полного использования земель лесного фонда немалое значение приобретает проблема улучшения качественного состава лесов. Для ее успешного решения необходимо располагать сведениями о породном составе лесов, характере зависимости его от условий местопроизрастания и возраста насаждений.

Нами был исследован состав сосняков Костюковичского лесхоза, отличающегося большим разнообразием почвенно-грунтовых условий, в связи с чем в нем широко представлены практически все характерные для Белоруссии типы леса.

Доля участия насаждений с различными преобладающими породами в лесопокрытой площади лесхоза, согласно материалам лесоустройства за 1981 г., следующая: сосняки — 36,0 %, березняки — 21,2, ельники — 17,4, осинники — 10,7, дубравы — 8,2, черноольшаники — 5,7, ясенники — 0,6, кленовники — 0,1, липняки — 0,1 %. На сосняки мшистые приходится 48,6 % площади сосняков, на орляковые — 20,3, черничные — 10,4, вересковые — 5,8, долгомошные — 4,9, кисличные — 4,6, багульниковые — 4,5, осоково-сфагновые — 0,4, лишайниковые — 0,2, брусничные — 0,2, сфагновые — 0,1 %.

На основании средних таксационных показателей насаждений по классам возраста в пределах типов леса, представленных в форме 3.3, входящей в документы лесоустроительного проектирования за 1981 г., были вычислены средние составы сосняков по типам леса и по классам возраста. Из этой же формы были взяты данные о средних бонитетах по типам леса.

Обработка материала производилась методами регрессионного, дисперсионного и корреляционного анализов. При этом исследовалась зависимость доли участия древесной породы в запасе насаждения от возраста, бонитета и условий местопроизрастания. В качестве независимых параметров использовались индексные переменные. За индексную переменную возраста принимался класс возраста, а трофотопов А, В и С — соответственно 1, 2 и 3. В качестве показателя влажности использовали индекс гигротопы. Бонитеты 1<sup>а</sup>, 1-5, 5<sup>а</sup> и 5<sup>б</sup> характеризовали индексными переменными — 0, 1-5, 6 и 7 соответственно.

В табл. 1 приводится распределение запаса сосняков по породам в пределах классов возраста. Как видно из этой таблицы, доля участия сосны в общем запасе насаждения несколько возрастает с увеличением его возраста. Чтобы проверить это наблюдение, мы провели линейный регрессионный анализ, в результате которого было получено следующее уравнение регрессии:

$$Y = 7,86 + 0,278 \cdot X,$$

где  $Y$  — коэффициент состава сосны;  $X$  — класс возраста.

$F$ -критерий данного уравнения равен 9,54. Сравнивая его с табличным  $F$ -критерием для уровня значимости  $\alpha = 0,05$  ( $F_{0,05; 1; 4} = 7,71$ ), приходим к выводу, что полученная нами линейная модель регрессии согласуется с экспериментальными данными.

Аналогичная картина увеличения доли преобладающей породы насаждения с возрастом наблюдается в ельниках [1, 2] и осинниках [3].

Из произведенного лесоустройством анализа рубок ухода по Костюковичскому лесхозу за период с 1970 по 1980 г. (табл. 2) видно, что в результате рубок улучшение состава насаждений (т. е. увеличение доли главной породы) произошло на площади, приблизительно в два раза меньшей по

Т а б л и ц а 1. Состав сосняков по классам возраста

Класс возраста	Коэффициенты состава				
	сосна	ель	береза	осина	дуб
1	8,5	0,2	1,1	0,1	0,1
2	8,1	0,3	1,4	0,2	—
3	8,6	0,2	1,0	0,2	—
4	8,8	0,4	0,7	0,1	—
5	8,9	0,6	0,4	0,1	—
6	10,0	—	—	—	—
Средний состав	8,6	0,3	1,0	0,1	—

сравнению с площадью, где состав ухудшился. Исходя из этого и принимая во внимание, что основной объем рубок ухода приходится на сосняки, можно предположить, что увеличение представленности сосны с возрастом обуславливается биологическими особенностями развития древостоев, а не хозяйственной деятельностью человека.

В табл. 3 приводятся составы сосняков в зависимости от типов леса. Для предварительного анализа этих данных были выбраны два ряда типов леса: 1 – лишайниковый, вересковый, брусничный, мшистый, долгомошный, багульниковый, осоковый, осоково-сфагновый, сфагновый; 2 – вересковый, брусничный, мшистый, орляковый, кисличный. Типы леса первого ряда имеют одинаковый трофотоп, равный 1 (А), а второго ряда – одинаковый гигротоп – 2 [4]. Зависимость доли участия главной породы в составе сосняков от гигротопа (Г) при трофотопе А можно выразить следующим уравнением регрессии:

$$Y = 11,18 - 1,59 \cdot Г + 0,236 \cdot Г^2.$$

F-критерий для данного уравнения равен 15,98.

Т а б л и ц а 2. Анализ рубок ухода по площади, га

Виды рубок ухода	Состав, га		
	улучшился	не изменился	ухудшился
Осветление	135	3025	540
Прочистки	243	4772	538
Прореживания	262	6112	402
Проходные рубки	67	2465	94
Итого:	707	16374	1574

Т а б л и ц а 3. Средний состав сосняков по типам леса

Тип леса	Коэффициенты состава				
	сосна	ель	береза	осина	дуб
Лишайниковый	9,9	–	0,1	–	–
Вересковый	9,1	–	0,9	–	–
Брусничный	8,6	0,1	0,9	0,3	0,1
Мшистый	8,9	0,3	0,7	0,1	–
Орляковый	8,3	0,3	1,2	0,2	–
Кисличный	7,6	0,7	1,3	0,3	0,1
Брусничный	7,7	0,5	1,5	0,3	–
Долгомошный	8,5	0,1	1,3	0,1	–
Багульниковый	9,3	–	0,7	–	–
Осоковый	8,6	–	1,4	–	–
Осоково-сфагновый	9,7	–	0,3	–	–
Сфагновый	10,0	–	–	–	–

Для зависимости коэффициента состава сосны от трофотоп (Т) при гиротопе 2 получено следующее уравнение:

$$Y = 9,55 - 0,644 \cdot T.$$

F-критерий для этого уравнения равен 48,59.

Чтобы в целом охарактеризовать зависимость доли участия сосны в насаждениях от условий местопроизрастания, было получено уравнение, связывающее представленность сосны и с гиротопом, и с трофотопом:

$$Y = 12,06 - 1,76 \cdot \Gamma + 0,261 \cdot \Gamma^2 - 0,68 \cdot T.$$

F-критерий данного уравнения равен 17,59.

При  $\alpha = 0,05$  эти уравнения согласуются с экспериментальными данными.

Проанализировав полученные уравнения, можно отметить, что наименьшая доля участия сосны в составе лесов приходится на условия местопроизрастания, где гиротоп равен 3,4. С увеличением или уменьшением влажности почвы представленность сосны в насаждениях возрастает. С увеличением же богатства почв при одиноковом гиротопе доля запаса насаждений, входящая на сосну, падает. Это, по-видимому, вызвано тем, что с улучшением условий местопроизрастания конкурентоспособность сосны растет медленнее, чем других древесных пород. В экстремальных же условиях (А1, А6) сосна практически не имеет конкурентов.

Одним из показателей качества условий местопроизрастания является бонитет насаждений. Следовательно, мы можем ожидать корреляцию между бонитетом и долей участия сосны в составе. Действительно, расчеты показали, что  $r = 0,83$ . Доверительный интервал с уровнем доверия 0,95 для коэффициента корреляции лежит в пределах от 0,45 до 0,95. Так как значение  $r$ , равное 0, находится за пределами данного интервала, то гипотеза некоррелированности бонитета и доли сосны в запасе насаждения отвергается.

Зависимость между долей участия сосны в общем запасе и бонитетом насаждения выразилась следующим уравнением:

$$Y = 7,82 + 0,350 \cdot X,$$

где  $X$  — средний бонитет сосняков данного типа леса.

F-критерий уравнения равен 21,58, при критическом значении  $F_{0,05; 1; 10} = 4,965$ , следовательно, линейная регрессионная модель согласуется с экспериментальными данными. Подобная зависимость возрастания доли сосны с ухудшением условий местопроизрастания для сосново-еловых насаждений уже отмечалась ранее [1].

На основании произведенного анализа составов сосняков Костюковичского лесхоза можно сделать следующие выводы.

С возрастом доля участия главной породы в сосновых лесах увеличивается, что обусловлено в основном биологическими особенностями развития насаждений, а не хозяйственной деятельностью человека.

С улучшением условий местопроизрастания (бонитета) конкурентно-способность сосны по сравнению с другими породами, а следовательно, и представленность ее в общем запасе насаждений падает.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Багинский В.Ф., Терехова Р.Л. Особенности роста сосны и ели при совместном произрастании в лесах Белоруссии // Лесоведение. — 1982. — № 3. — С. 71–78.
2. Ермаков В.Е. Исследование состава еловых древостоев // Лесоведение и лесн. хоз-во. — Минск: Выш. шк., 1969. — Вып. 1. — С. 156–159.
3. Петровский П.Я. Изменение состава осинников в зависимости от возраста и условий местопроизрастания // Ботаника: исследования. — Минск, 1965. — Вып. 7. — С. 106–110.
4. Юркевич И.Д. Выделение типов леса при лесоустроительных работах. — Минск: Наука и техника, 1980. — 120 с.

УДК 630\*524.31

С.И. ЦАЙ, В.Л. ДОЛЬСКИЙ

### ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ОБЪЕМЫ И СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ИМ ДЛИНЫ ОТРЕЗКОВ СТВОЛОВ СОСНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДИАМЕТРА ВЕРХНЕГО ОТРЕЗА

Разработанные лесотаксационной наукой сортиментные и товарные таблицы помогают установить сортиментно-товарную структуру древостоев. Однако они, несмотря на определенные достоинства, все же не позволяют провести детальный анализ древостоев по выходу сортиментов с заранее установленным диаметром в верхнем отрезе. Поэтому разработка таблиц, с помощью которых можно было бы устанавливать объем отрезков стволов в зависимости от изменения их диаметра (без коры) в верхнем отрезе, представляется нам целесообразной для решения ряда задач (установления возрастов технической спелости и главной рубки, разработки новых сортиментных таблиц).

Нами выполнена работа по составлению вышеуказанных таблиц для основных древостоев на основе исследования средних относительных образующих (по разрядам высот от  $V^6$  до  $V^a$ ) древесных стволов таблиц объема "Союзлеспрома". При этом использовался графический метод [1] определения относительных объемов и длин отрезков древесного ствола. Первоначально таблицы составлялись отдельно для каждого разряда высот. В дальнейшем было установлено, что относительные показатели объема отрезков практически не различаются в зависимости от разрядов высот. Это позволило разработать единую таблицу для всех разрядов основных древостоев (табл 1). Представленные в ней данные были проверены с помощью сортиментных разрядных таблиц Ф.П. Моисеенко (1972), составленных на основе таблиц "Союзлеспрома". Результаты проверок приведены в табл. 2.