

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ И ОБМЕН ОПЫТОМ

УДК 630\*587.3

*В.А. ДРУЖИНИН, А.Н. СМОЛЬЯНОВ*

Воронежская государственная лесотехническая академия



Дружинин Владимир Анатольевич родился в 1967 г., окончил в 1991 г. Воронежский лесотехнический институт, аспирант кафедры лесной таксации и лесоустройства Воронежской государственной лесотехнической академии.



Смолянков Анатолий Николаевич родился в 1950 г., окончил в 1971 г. Воронежский лесотехнический институт, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесной таксации и лесоустройства Воронежской государственной лесотехнической академии. Имеет более 80 научных работ.

**ПРИМЕНЕНИЕ МНОГОФАКТОРНОГО АНАЛИЗА  
ПРИ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ЛЕСОВ  
ДИСТАНЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ**

Получены уравнения множественной регрессии для определения таксационных показателей насаждений через прямые дешифровочные признаки, определенные по аэро-снимкам. Предложенные модели могут быть использованы при таксации разновозрастных сосняков.

The equations of multiple regression have been obtained for determining inventory indices of stands through direct decoding attributes, derived from aerial photographs. Models suggested could be used at inventory of pine stands of different age.

Использование дистанционных методов при инвентаризации лесов давно вошло в практику лесоустройства. Одним из самых сложных видов дистанционной оценки является таксационное дешифрирование. Составленные разными исследователями уравнения зависимостей таксационных показателей от дешифровочных позволяют получить таксационную характеристику выдела с достаточной точностью, но их следует применять в условиях, близких к тем, в которых проводились исследования. Изменение условий роста неизменно сказывается на взаимоотношениях между таксационными признаками насаждения. Средний диаметр кроны и высота зависят от полноты насаждения, его географического положения. Следовательно, нормативы дешифрирования, пригодные в одних условиях, нельзя использовать в других. Это обстоятельство необходимо учитывать при таксационном инструментально-измерительном дешифрировании насаждений.

Если по снимку достаточно просто определить дешифровочные показатели одноярусного древостоя, то в сложных по составу, многоярусных насаждениях таксационное дешифрирование затруднено вертикально-ступенчатой структурой, и на снимке не находит отображения большее число деревьев по сравнению с одноярусным древостоем. Большинство авторов осторожно отзываются о возможности получить таксационную характеристику таких насаждений методом дешифрирования в связи с плохой просматриваемостью полога в глубину и затруднениями при измерении размеров крон.

Объектом исследований стали разновозрастные сухие сосняки ленточных боров Алтая и насаждения Правобережного лесничества УНПЛОП Воронежской ГЛТА. На Алтае была выбрана группа полнот 0,3...0,5 для I яруса, в Воронежской области исследовали наиболее распространенные там насаждения. Все работы проводили на выделах, отвечающих названным требованиям. В частности, для выявления взаимосвязей между показателями насаждения использовали модельные деревья. Для каждого из них определяли высоту, диаметр, возраст, диаметр кроны, высоту ее наибольшего диаметра, степень перекрытия другими кронами. В разновозрастных насаждениях на дешифровочные показатели большое влияние оказывает угнетенный ярус; таксационная характеристика одновозрастного и разновозрастного насаждений в одинаковых условиях различны. Поэтому для оценки разновозрастных насаждений дистанционными методами необходим параметр, учитывающий наличие и размеры в насаждении элементов угнетенного яруса. Таким показателем является сомкнутость полога разновозрастного насаждения, представляющая собой сумму проекций крон I яруса и площадь, занимаемую деревьями II яруса (в условиях, где проводился эксперимент, второй ярус располагается куртинами).

Фрагмент данных обмера модельных деревьев приведен в таблице.

Номер выдела	Сомкнутость полога	Возраст, лет	Диаметр кроны $D_{кр}$ , см	Высота $H$ , м	Таксационный диаметр $D$ , см
4	0,47	53	5,1	11,5	20
		58	6,5	12,5	29
		58	3,2	14,5	19
		63	3,3	14,0	18
		92	10,5	16,0	50
5	0,52	61	5,4	14,5	18
		62	3,8	14,5	17
		76	6,2	18,5	25
		82	6,0	18,0	27
		91	7,6	18,0	35

Из таблицы видно, как велико варьирование таксационных показателей в разновозрастных сосняках сухого бора. Оно характерно для всех насаждений в этих условиях. Чтобы достоверно определить какой-либо таксационный показатель через дешифровочные, необходимо рассматривать связь с ним нескольких других. Так, средний диаметр можно найти инструментально-измерительным дешифрированием через средний диаметр кроны и высоту насаждения с учетом сомкнутости полога.

В исследуемых на Алтае типичных выделах сомкнутость полога варьирует в пределах 0,4...0,6, следовательно, и уравнения получены для этих значений сомкнутости.

Используя стандартную программу, позволяющую решать полином 2-го порядка относительно диаметра насаждения, получили следующие конкретные уравнения:

для сомкнутости 0,4

$$D = -37,26 + 7,16D_{кр} + 3,84H - 0,24D_{кр}^2 - 0,09H^2 - 0,06D_{кр}H,$$

критерий Фишера  $F = 6,86$ ;

для сомкнутости 0,5

$$D = 18,38 + 0,77D_{кр} - 1,58H + 0,33D_{кр}^2 + 0,11H^2 - 0,14D_{кр}H,$$

критерий Фишера  $F = 9,40$ ;

для сомкнутости 0,6

$$D = -39,81 - 14,01D_{кр} + 14,36H - 0,84D_{кр}^2 - 0,97H^2 + 1,97D_{кр}H,$$

критерий Фишера  $F = 16,02$ .

Во всех случаях вычисленный критерий больше стандартного, а значит, полином хорошо описывает данную зависимость.

По материалам 50 пробных площадей были установлены зависимости для простых одноярусных насаждений Правобережного лесничества. Так, таксационный диаметр дуба I-II классов бонитета (группа полнот 0,7...0,8) определяется по уравнению

$$D = -0,666 + 0,235H^2 + 0,312D_{кр}H + 0,0017D_{кр}^2 H - 0,0162D_{кр}H^2 + 0,056H^2, F = 4,2;$$

для более низких групп полнот (0,5...0,6)