

С. К. ФАРБЕР, В. Г. СПРАВНИКОВ

**Уравнения взаимосвязи и таксационных
показателей древостоев на примере
сосново-лиственничных насаждений
Эвенкийского лесхоза**

*Сибирский ордена Трудового Красного Знамени
технологический институт,*

Восточно-Сибирское лесоустроительное предприятие

Для описания лесных выделов, находящихся в межвы-
зирных пространствах, используются уравнения связи такса-
ционных и дешифровочных показателей. Методы их состав-
3. Лиственница

ления основаны на группировке исходной информации по какому-либо обобщающему признаку — тип леса, бонитет, разряды высот. Показатель, на основе которого формируются страты, является входом в уравнение и поэтому должен дешифроваться по аэроснимку достаточно точно. Для перечисленных параметров это требование не выполняется. Учитывая при этом, что количество уравнений для одного таксационного показателя будет равно числу образованных группировок, следует очевидный вывод о нетехнологичности использования построенных таким образом взаимосвязей.

Мы считаем, что возможность получения достоверных и удобных в обращении закономерностей заключается, во-первых, в группировке насаждений по аналогичности геоморфологических условий местопроизрастания и примерно равному породному составу — т. е. на основе дешифрируемых параметров, во-вторых, в объединении закономерностей изменения таксационных показателей образованных страт в единую с помощью количественного учета отличий их условий местопроизрастания.

Лесные выделы, стратифицируемые по общности местоположения и сходному породному составу, мы далее называем типологическими группами (т. г.).

Известно, что высота древостоя (h) и диаметр на высоте груди ($d_{1,3}$) в наибольшей степени отражают однородность условий местопроизрастания. Поэтому для двух равноименных показателей h и $d_{1,3}$ в качестве линии отсчета, по отношению к которой возможно сравнение условий местопроизрастания, мы используем уравнение регрессии вида

$$d_{1,3} = f(h_0). \quad (1)$$

Аналогично для 3-х показателей плоскостью отсчета будет функция (2), где в качестве второго аргумента вводим диаметр кроны (D_k)

$$d_{1,3} = f(h_0 D_{k0}). \quad (2)$$

В обоих случаях измерителем служит безразмерная величина, получаемая как частное от деления $d_{1,3i}$ измеряемого места на величину $d_{1,3}$, рассчитанную по уравнению (1) или (2).

Обозначим количественный показатель условий местопроизрастания — C . Тогда на основании вышесказанного можно записать

$$C = \frac{d_{1,3i}}{d_{1,3}} \text{ (при } h_i = h_0, \text{ если } d_{1,3} = f(h_0) \text{)} \quad (3)$$

$$C = \frac{d_{1,3i}}{d_{1,3}} \text{ (при } h_i = h_0, D_{\pi i} = D_{\pi 0}, \text{ если } d_{1,3} = f(h_0, D_{\pi 0}) \text{).}$$

Уравнение регрессии для расчета искомого таксационного показателя породы дерева в общем виде запишется следующим образом

$$\text{т.п.} = f(h_1 C_{T.2}) \quad (4)$$

$$\text{т.п.} = f(h_1 D_{\pi 1} C_{T.2}), \quad (5)$$

где т.п. — искомый таксационный показатель.

C — численное значение измерителя условий местопрорастания типологической группы.

Исследование возможности использования показателя C для унификации уравнений регрессии проводилось нами в районе лесоустроительных работ, расположенном между реками Тэтэрэ и Аява Эвенкийского лесхоза.

Исходя из геоморфологических показателей и породного состава, все лесные выделы были стратифицированы в типологические группы. Сбор исходных данных (измерений $d_{1,3}$ и h) проводился для восьми из них — наиболее территориально представленных.

Исходными данными для расчета уравнений регрессии вида (1), (2) служили модельные деревья средних ступеней толщины таксационно-дешифровочных выделов, пробных площадей, а также модельные деревья, измеренные при ходовой таксации (табл. 1).

Таблица 1

Количество измеренных модельных деревьев по типологическим группам

Порода	Сосна					Лиственница					
	I	II	III	IV	V	II	III	IV	VI	VII	VIII
Типологическая группа											
Количество наблюдений	16	67	65	57	16	51	53	39	43	63	16

На основе этих данных с помощью ЭВМ получены уравнения регрессии (табл. 2).

Эти зависимости использовались для расчета показателя C для каждого отдельного наблюдения и его среднего значения по типологическим группам (табл. 3).

Уравнения регрессии

Вид уравнения	Сосна		Лиственница	
$d_{1,3} = f(h)$	$d_{1,3} = 0,35 h$	1,466	$d_{1,3} = 0,41 h$	1,362
$d_{1,3} = f(h_1 D_k)$	$d_{1,3} = 0,945 h$	0,13 D_k	0,44 D_k	1,18 D_k 0,17

Таблица 3

Численное значение показателя C типологических групп

Вид связи	Сосна					Лиственница					
	типологическая группа					типологическая группа					
	I	II	III	IV	V	II	III	IV	VI	VII	VIII
$d_{1,3} = f(h)$	1,31	1,12	0,98	0,89	0,89	1,02	0,97	0,90	0,92	1,15	1,20
$d_{1,3} = f(h_1 D_k)$	1,17	1,07	0,98	0,94	0,96	1,02	0,97	0,90	0,94	1,13	1,20

Среднее арифметическое значение коэффициента вариации показателя C (V_c), полученное на основе функции $d_{1,3} = f(h)$, оказалось меньше, чем рассчитанное, исходя из зависимости вида $d_{1,3} = f(h_1 D_k)$, но незначительно (табл. 4). Поэтому для нужд практики таксации по аэроснимкам при вычислении показателя C достаточно ограничиться замерами $d_{1,3}$ и h деревьев средних ступеней толщины.

Для проверки зависимостей вида $d_{1,3} = f(h_1 C)$ использовались средние значения h и $d_{1,3}$ таксационно-дешифровочных выделов, заложенных согласно принятой в лесоустройстве методике, в междуречье рек Тэтэрэ и Аява. Полученные величины систематических ошибок (в см), среднеквадратических (см и %) погрешностей удовлетворяют требованиям лесоустройственной инструкции (табл. 5).

Таблица 4

Значения коэффициента вариации показателя C (V_C), %

Вид связи	Сосна					Лиственница					
	типологическая группа					типологическая группа					
	I	II	III	IV	V	II	III	IV	VI	VII	VIII

$d_{1,3} = f(h)$	13,8	11,4	11,7	15,5	13,5	13,4	13,1	13,9	12,2	13,2	12,2
$d_{1,3} = f(h, D_k)$	15,9	10,8	8,9	11,9	13,0	15,2	14,0	15,3	12,6	12,3	12,4

Таблица 5

Величины погрешностей в оценке $d_{1,3}$

Порода типологическая группа	Сосна			Лиственница			
	II	III	IV	II, III	IV	VI	VII
Количество таксационных выделов	33	36	28	55	23	15	17
Систематическая ошибка, см	-0,3	+0,6	+2,2	+0,1	+0,5	+0,1	+1,1
Среднеквадратическая ошибка, см	1,8	2,7	1,4	1,6	1,5	2,2	2,0
Среднеквадратическая ошибка, %	9	12	6	7	7	7	8

Методика составления уравнений регрессии сводится к следующим положениям:

1. Организация лесных выделов в типологические группы.
2. Набор исходных данных, замеры у двух-трех деревьев средней ступени толщины на один выдел (h) и ($d_{1,3}$).
3. Получение функции $d_{1,3} = f(h)$.
4. Расчет среднего значения показателя C каждой типологической группы.
5. Получение искомого уравнения регрессии вида $t.п. = f(h, C)$.

Статистическая обработка данных показателей C, полученных двумя исполнителями на соседних таксаторских участках для тождественных типологических групп, показала их принадлежность к одной генеральной совокупности. Это говорит о возможности использования численного показателя условий местопроизрастания для построения общей математической модели, в которой будут взаимосвязаны как количественные, так и качественные таксационные показатели насаждений в пределах единых по геоморфологическим признакам территориальных формирований.