

В. И. Шагин

Уральский лесотехнический институт

ТАКСАЦИЯ ПОДРОСТА И МОЛОДНЯКОВ, ФОРМИРУЮЩИХСЯ НА ВЫРУБКАХ

Повышение уровня точности таксации молодняков может быть достигнуто путем применения статистических методов таксации учетными площадками или методами измерения расстояний между деревьями. Исследования проводились на севере Омской области.

Метод учетных площадок позволяет выполнять таксацию на уровне заданной точности, но его применение в лесоустроительной практике сдерживается в виду большой трудоемкости. Снижение трудозатрат при использовании данного метода может быть достигнуто путем изучения природных особенностей молодняков, изменчивости таксационных признаков в связи с размерами учетных площадок и определения минимально необходимого объема работ для получения результатов с допустимыми отклонениями. С этой целью в наиболее распространенных смешанных молодняках была выявлена зависимость коэффициента варьирования численности деревьев на учетных площадках от размеров площадок (табл.1).

Варьирование числа деревьев на учетных площадках возрастает по мере сокращения размеров площадок и уменьшения густоты молодняков. На основе известной формулы ($N = \frac{V^2}{P^2}$) было вычислено необходимое количество площадок и их площади для таксации с точностью 10, 20 и 30% (табл.2).

Оптимальный вариант статистической выборки по размеру и количеству площадок может быть установлен путем сопоставления трудозатрат, которые зависят от затрат времени на пересчет и описание, на прокладку и промер визира в расчете

Таблица 1

Зависимость коэффициента варьирования густоты от размеров учетных площадок

Число стволов на 1 га, тыс. экз.	Размер учетных площадок, м ²				
	2	4	10	20	100
	коэффициенты варьирования, %				
1,5	240	160	116	86	66
2,5	169	128	95	73	56
5,0	116	90	67	51	37
10,0	79	60	42	34	22
20,0	64	52	40	32	20
30,0	52	46	39	30	18

Таблица 2

Минимально необходимое число учетных площадок для определения густоты молодняка с точностью 10, 20 и 30% (числитель — количество площадок, знаменатель — их площадь, м²)

Густота молодняка, тыс. экз/га	Заданная точность таксации, %											
	10				20				30			
	размер учетных площадок, м ²											
	2	4	10	20	2	4	10	20	2	4	10	20
1,5	576	256	135	74	144	64	34	19	64	29	15	9
	1152	1024	1350	1480	288	256	340	380	128	116	150	180
2,5	286	164	90	53	72	41	23	14	32	19	10	6
	572	656	900	1060	144	164	230	280	64	76	100	120
5,0	135	81	45	26	34	21	12	7	15	9	5	3
	270	324	450	520	68	84	120	140	30	36	50	60
10,0	62	36	18	12	16	9	5	3	7	4	2	2
	124	144	180	240	32	36	50	60	14	16	20	40
20,0	41	27	16	11	11	7	4	3	5	3	2	2
	82	108	160	220	22	28	40	60	10	12	20	40
30,0	27	21	15	9	7	6	4	3	3	3	2	2
	54	84	150	180	14	24	40	60	6	12	20	40

на одну площадку, а также от числа площадок. Затраты времени в относительных показателях при таксации молодняков приведены в табл. 3.

Таблица 3

Относительные показатели трудоемкости таксации молодых методом учетных площадок

Густота молодняка, тыс. экз/га	Заданная точность таксации, %											
	10				20				30			
	Размеры учетных площадок, м ²											
	2	4	10	20	2	4	10	20	2	4	10	20
1,5	576	422	315	306	144	106	80	79	64	48	37	35
2,5	286	271	227	243	72	68	58	65	32	31	25	28
5,0	162	158	122	179	41	41	39	49	18	17	16	21
10,0	81	92	101	155	21	23	28	38	9	10	11	25
20,0	53	73	101	164	14	19	25	45	7	8	13	30
30,0	35	60	102	144	9	17	27	48	4	9	14	32

По номинальному значению показателя относительных трудозатрат определяется оптимальный размер учетных площадок, а необходимое их количество можно установить по табл. 2. За счет дифференциации метода учетных площадок в связи с особенностями молодых можно расширить применение этого метода, не увеличивая затрат труда и средств.

Методы измерения расстояний получили применение при геоботанических исследованиях. Это — измерение расстояний от точки до ближайшей особи, от трансекты до ближайшего растения, метод случайных пар и метод квадратов. По данным В. Т. Пенфаунда (1963) для определения численности растений на единицу площади методами измерения расстояний требуется затратить времени в 2,7 раза меньше, чем при использовании метода площадок. В лесной таксации давно известно о существовании взаимосвязи густоты древостоя и расстояний между деревьями. Н. В. Третьяков (1957) рекомендовал для предварительного определения размера пробной площади производить измерения расстояний между деревьями и по среднему значению находить густоту древостоя. Однако развития в области лесной таксации этот метод не получил.

Метод квадратов дает меньший коэффициент варьирования расстояний по сравнению с другими методами бесплощадочного учета и поэтому требует меньшего числа наблюдений.

Для определения количества экземпляров на единицу площади с точностью $\pm 10\%$ при методе квадратов достаточно

измерить до 40 расстояний, а при измерении расстояний от точки до ближайшей особи требуется более 100 измерений (Василевич, 1969). Из указанных бесплощадочных методов учета для таксации молодняков наиболее приемлем **метод подвижного квадранта** (вариант метода квадрантов), разработанный А. Дж. Кетена (1963) для геоботанических исследований. Сущность метода заключается в том, что на обследуемом участке выбирается начальная точка «0» трансекты — линии с заранее установленным азимутом. Затем находят ближайшее в точке «0» дерево, лежащее внутри угла в 90° , биссектрисой которого служит линия азимута (трансекты). От этого первого дерева «1» находят расстояние в см до ближайшего соседнего дерева «2», лежащего в створе прямого угла с вершиной угла в точке «1» при совмещенных биссектрисе и азимуте, и т. д.

Метод подвижного квадранта был испытан в смешанных хвойно-лиственных молодняках 5- и 20-летнего возраста, в которых заложено по одной пробной площади со сплошным пересчетом и картированием деревьев. Направления (азимуты) трансект избирались двумя вариантами. При первом варианте («А») стремились охватить наиболее типичную часть молодняка, при втором («Б») — азимут трансект избирался случайный. По каждому варианту заложено по пять трансект, содержащих 10, 20, 30, 40 и 50 измерений в пятикратной повторности. Для каждой из 100 трансект произведено вычисление среднего расстояния между деревьями путем деления суммы отрезков на их количество; площади, приходящейся на одно дерево, которая равняется квадрату среднего расстояния; количества деревьев на 1 га; отклонения от данных сплошного пересчета. Затем для каждой группы трансект были определены систематические и случайные (среднеквадратические) ошибки.

Для определения густоты молодняка с точностью $\pm 20\%$ методом подвижного квадранта требуется измерить 40—50 расстояний между деревьями. Лучшие результаты получены при визуальном избранном азимуте трансект (вариант «А»). В молодняках 5-летнего возраста с групповым размещением деревьев, при равном количестве измерений, точность результатов ниже, чем в молодняках 15-20-летнего возраста с более равномерным размещением деревьев. Систематические ошибки на трансектах с 40—50 измерениями оказались довольно стабильными (коэффициент варьирования 2,5—6,0%). Для

устранения влияния систематической ошибки на результаты таксации вычислен средний поправочный коэффициент $K = 0,83 \pm 0,009$. Таким образом, формула для определения численности деревьев молодняков на 1 га, при таксации методом подвижного квадрата, приобретает следующий вид:

$$N = \frac{10000}{r^2} \cdot 0,83,$$

где: r^2 — квадрат среднего расстояния между деревьями, 0,83 — корректирующий коэффициент. Состав молодняка определяется по соотношению числа наблюдений (при 50 измерениях расстояний) с точностью $\pm 10 - 15\%$.