

СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАДЗЕМНОЙ ФИТОМАССЫ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Изобретение относится к лесному хозяйству, в частности к лесной биогеоценологии и лесной таксации, и может быть использовано при оценке запасов надземной фитомассы лесных насаждений.

Известен способ определения запасов фитомассы путем суммирования ее составных частей (фракций), вычисленных по местным таблицам, составленным, как правило, для конкретного региона и включающим несколько входов (древесная порода, диаметр, высота, возраст, полнота, густота, класс бонитета, тип леса и т.д.) с явной тенденцией увеличения их до 3-6 и более в пределах одной таблицы (Усольцев, 1988) (табл.14, с.183-207).

Наиболее точным является определение фитомассы путем взятия модельных деревьев, из расчета одно дерево от каждой ступени толщины, взвешивания их стволов и кроен и дальнейшего пересчета по ним запасов на единицу площади при известном числе деревьев (Аткин, 1984).

Оценка общей фитомассы суммированием ее фракций, определенных по таблицам, вряд ли корректна. Существующие таблицы, во-первых, малочисленны и к тому же имеют ряд недостатков: усредненные и выравненные данные никогда не будут соответствовать природным. Увеличение числа учитываемых параметров приводит к снижению корреляционной связи между ними, так как априори известно, что связь между двумя признаками более тесная, чем между несколькими. Кроме того, любой вид механических действий (операций измерений) ведет к появлению систематических и случайных ошибок, суммарная доля которых возрастает с увеличением числа заданных и измеренных параметров, поэтому увеличение числа входов в таблице и их последующее использование имеет явно мнимую, т.е. кажущуюся точность.

Известные способы трудоемки и длительны в исполнении, так как в первом случае требуют определения большого числа заданных параметров, а во втором - валки модельных деревьев с последующим определением не только стволовой, но и кроновой массы деревьев.

Цель изобретения - сокращение затрат труда и времени, снижение трудоемкости работ и повышение скорости оценки с одновременным получением массовых и корректных количественных показателей запасов фитомассы сосняков. Изобретение основано на найденной функциональной связи ($r=0,974+0,018$) запасов древостоя с его надземной фитомассой.

Поставленная цель достигается тем, что вначале производят определение запаса древостоя ($\text{м}^3/\text{га}$), а затем надземная фитомасса определяется в абсолютно сухом состоянии ($\text{т}/\text{га}$) не по таблицам или модельным деревьям, а по предлагаемой формуле.

Надземная фитомасса данным способом определяется следующим образом. Необходимый выдел с древостоем подбирают путем натуральных обследований или просмотром материалов лесоустройства. Запас древостоя в сырорастущем состоянии (масса стволов, $\text{м}/\text{га}$) определяют любым известным в таксации способом. Следует лишь помнить, что при оценке запаса важным моментом является определение объема ствола. В зависимости от цели и требуемой точности работ его находят по формуле расчетной модели:

$$V = ghf,$$

где V - объем ствола;
 g - площадь сечения ствола дерева на высоте 1,3 м;
 h - средняя высота;
 f - среднее видовое число.

При взятии модельных деревьев объем ствола или его отрезков может быть определен по формуле срединного сечения (простая формула Губера) и другим простым или сложным стереометрическим формулам поперечного сечения ствола. Для получения данных с высокой точностью каждое дерево делится на 10-12 отрезков (секций).

Объем всех стволов на исследуемой площади (запас 0) определяют по данным пересчета деревьев или по взятым модельным деревьям. При этом используют расчетную или фактическую среднюю модель от каждой ступени толщины. Объем средней модели умножают на число деревьев в древостое или в ступени и получают искомый запас древостоя. Во втором случае полученные объемы деревьев всех ступеней суммируют.

Если необходимо быстро определить запас древостоя, то на основе измеренных показателей он рассчитывается по формуле объема растущих деревьев:

$$M = GHF,$$

где M - запас древостоя, м^3 ;
 G - сумма площадей сечений всех деревьев, м^2 ;
 H - средняя высота;
 F - среднее видовое число.

Надземную фитомассу в абсолютно-сухом состоянии оценивают по предлагаемой формуле:

$$P_{нф} = K_{ф} M,$$

где $P_{нф}$ - надземная фитомасса древостоя, $\text{т}/\text{га}$;
 $K_{ф}$ - коэффициент емкости фитомассы,

М - запас древостоя, м³/га.

Коэффициент K_{ϕ} характеризует количество надземной фитомассы, приходящееся на запас древостоя, на единице площади. Для сосны он равен 0,5126 независимо от региона и параметров древостоя. Этот показатель найден нами путем проведения многолетних исследований по оценке фитомассы и анализа имеющихся литературных данных. Он основан на данных 170 пробных площадей, заложенных в сосняках разных регионов. В окончательном виде предлагаемая формула имеет вид

$$P_{н.ф.} = 0,5126 \cdot M.$$

Запасы надземной фитомассы сосновых насаждений, определенные по известному и предлагаемому способу, показывают, что полученные данные (табл. 1) незначительно отличаются между собой и варьируют в рамках точности исследования, вполне достаточной для этих работ.

Таблица 1

Биометрические показатели сосновых древостоев

Регион	Запас древостоя, куб.м/га	Надземная фитомасса, т/га	
		Известный способ	Предлагаемый способ
Карелия	35	21	18
	82	48	42
	124	73	64
	144	83	74
	194	110	100
	164	94	84
	118	69	61
	108	63	55
	300	157	154
	102	56	52
	393	199	201
	440	222	225
	300	158	154
	541	290	277
472	242	242	
Поволжье	261	119	134
	376	182	193
	215	104	110
	291	142	149
	252	131	129
	152	72	78

Регион	Запас древо- стоя, куб.м/га	Надземная фитомасса, т/га		
		Известный способ	Предлагаемый способ	
Коми	150	89	77	
	178	86	91	
	61	31	31	
	205	93	105	
	235	132	121	
Казахский мелко- сопочник	156	80	80	
	169	84	86	
	208	117	107	
	170	95	87	
	170	100	87	
Западная Сибирь (Приобье)	37	18	19	
	173	80	88	
	393	186	201	
	445	222	228	
	205	112	105	
	140	66	72	
	300	154	154	
	556	294	285	
	283	132	145	
Средняя Сибирь: северная тайга	115	65	59	
	125	65	64	
	171	94	88	
	195	104	100	
	89	48	46	
	Южная тайга	115	71	59
		212	125	109
		463	244	237
		278	252	246
		54	28	28
202	102	103		
328	151	168		
504	248	258		
Восточная Сибирь (Иркутск, Приан- гарье, Братск)	282	139	144	
	262	123	134	
	540	276	277	
	391	181	200	
	563	304	289	
	536	264	275	

Статистический анализ отклонений и вычисленные ошибки учета по предлагаемому способу показывают (табл. 2), что систематическая и случайная ошибки способа не превышают 9-10%, а общая ошибка (m) для всех случаев составила 1,3-4,3%.

Таблица 2

Систематическая σ , случайная g и общая m ошибки оценки надземной фитомассы

Регион	Ошибка учета		
	σ	$\pm g$	$\pm m$
Карелия	-8,7	6,5	1,5
Поволжье	+5,2	8,0	2,9
Коми	-0,5	9,6	4,3
Казахский мелкосопоник	-7,1	8,3	3,8
Западная Сибирь (Приобье)	+5,0	6,5	2,0
Средняя Сибирь:			
северная тайга	-5,4	2,4	1,1
средняя тайга	+0,7	3,4	1,3
южная тайга	-1,5	7,0	2,1
В целом таежная зона	-1,7	6,8	1,4
Восточная Сибирь (Братск)	+5,5	3,8	1,7

Применение известных способов сопровождается большим объемом работ и длительностью их исполнения. Предлагаемый способ отличается от известных резким сокращением общих затрат труда и времени без снижения точности оценки. Причем точность оценки запасов надземной фитомассы будет полностью зависеть от исследователя: чем лучше определен запас древостоя, тем точнее будет оценена фитомасса. Наилучшие результаты дает применение способа при оценке фитомассы в чистых и условно чистых сосняках с небольшой примесью других пород и составом 7С и более.

Предлагаемый способ может быть использован для оценки запасов надземной фитомассы при проведении проектных работ и, в частности, лесоустройства: в лесной биогеоценологии при оценке биологической продуктивности лесных насаждений.

Литература

Аткин А.С. Фитомасса и обмен веществ в сосновых лесах. Красноярск: Ин-т леса и древесины, 1984. С. 21-28.

Пат. 5043341 РФ. Способ определения запасов надземной фитомассы сосновых насаждений/ А.С. Аткин, Л.И. Аткина. Полож. реш. от 27.10.95 г.

Усольцев В.А. Рост и структура фитомассы древостоев. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1988. С.183-207.