

нии использованы семена сосны обыкновенной. В процессе выгрузки через люк их собирали по специальному лотку в емкости и подвергали качественному анализу. Подсчитывали количество семян микроповрежденных, с трещинами и разрывами и определяли их процент от всех вышедших через люк обескряливателя. Полученные результаты представлены в табл. 2.

Анализ табл. 2 свидетельствует о том, что наилучшим следует считать расположение люка в диапазоне углов от 30 до 60°, так как при одинаковых скоростных режимах процесса обработки наблюдается меньшее повреждение семян. При необходимости разгрузочный люк можно размещать в диапазоне 15...30°.

Таким образом, наилучшая зона расположения разгрузочного люка в обескряливателе циклического действия определяется углом 30...60°. Использование и размещение люка на обескряливателе экспериментальной малогабаритной семяочистительной машины в диапазоне 30...45° также обеспечивает хорошее качество очистки барабана от примесей без повреждения семян.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. А. с. 899007 СССР, МКИ³ А 01 G 23/00. Машина для обескряливания лесных семян / П. С. Нартов, Ю. И. Полупарнев, Л. Т. Свиридов (СССР).— № 2760375/30-15; Заявлено 03.05.79 // Открытия. Изобретения.— 1982.— № 3.— С. 11. [2]. Ершов Е. В., Милов В. Г. Машина для обескряливания и очистки семян хвойных пород МОС-1А: Паспорт.— Л.: ЛенНИИЛХ, 1983.— С. 8—14. [3]. Свиридов Л. Т. Обоснование технологической схемы и параметров обескряливающего устройства малогабаритной семяочистительной машины: Автореф. дис. ... канд. техн. наук.— Воронеж, 1982.— 21 с. [4]. Сергеев Ф. И. Машина для извлечения семян из тополей и обработки семенного материала // Лесн. хоз-во.— 1966.— № 11.— С. 36—41.

УДК 630*28 : 630*5

О ТОЧНОСТИ УЧЕТА НАДЗЕМНОЙ ФИТОМАССЫ КУЛЬТУР СОСНЫ

Н. А. БАБИЧ

Архангельский лесотехнический институт

В настоящее время при изучении запасов фитомассы естественных и искусственных насаждений применяют в основном три метода: средних для древостоя деревьев; графического выравнивания исходных данных, представленных деревьями разных ступеней толщины; регрессионной оценки.

С учетом опыта исследования запасов фитомассы в лесных культурах региона [2—4] нами сделана попытка проанализировать преимущества и недостатки каждого из этих методов.

Опытным объектом послужили чистые по составу 46-летние посадки сосны Va класса бонитета (северная подзона тайги). Первоначальная густота культур — 4 545 посадочных мест на 1 га, размещение площадок — 2,2 × 0,9 м. Их сохранность на год исследования составила 89,7 %. В одном посадочном месте в среднем произрастает 3,7 особи, что в переводе на 1 га составляет 15 120 шт. Средние: диаметр — 3,4 ± ± 0,07 см, высота — 5,2 м. Относительная полнота — 1,18. Лесоводственно-таксационная характеристика культурфитоценоза получена по результатам закладки пробной площади (ОСТ 56—69—83). Тип леса — сосняк лишайниковый, тип условий местопроизрастания — А₁.

Изучена фитомасса 35 деревьев, 12 из них являются средними для древостоя в целом. По каждой модели с точностью 25 г определяли массу сухих сучьев и сырых веток, древесной зелени (охвоенные ветви диаметром у основания не более 0,8 см), коры и древесины ствола.

Полученные данные свидетельствуют о том, что при увеличении числа средних для древостоя деревьев от 6 до 12 не повышается точность определения массы всех фракций (см. таблицу). Так, различия в определении массы сухих сучьев составляют всего 0,4 %, древесной зелени — 1,3 % и коры — 0,5 %, т. е. не выходят за пределы точности, принятой в лесоводстве. Метод средних для древостоя деревьев не всегда дает возможность определить массу всех фракций фитомассы. В нашем конкретном случае он не позволил найти массу сырых веток, так как эта фракция появляется у более толстых деревьев. Кроме того, этот метод неприемлем из-за недостаточной точности (52...110 % от фактической) [6]. При его применении фактические данные занижаются [1].

Широко применяемый метод графического выравнивания (см. рисунок) опытных данных, по сравнению с методом среднего для древостоя дерева, на 43 % завышает массу надземной фитомассы, сохраняя при этом примерно такое же процентное соот-

Результаты определения запасов фитомассы различными методами

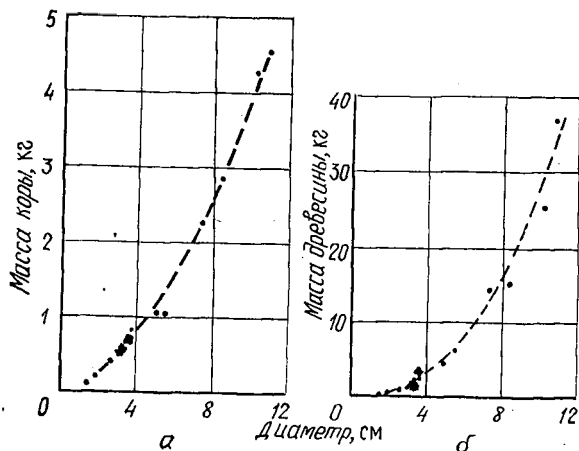
Фракции	По числу средних деревьев, взятых для расчета				Графически	По уравнениям регрессии
	6	8	10	12		
Сухие сучья	$\frac{2\ 147,0}{3,5}$	$\frac{2\ 116,8}{3,7}$	$\frac{2\ 056,3}{3,5}$	$\frac{2\ 003,4}{3,3}$	$\frac{2\ 933}{3,4}$	$\frac{4\ 154}{4,8}$
Древесная зелень	$\frac{13\ 350,9}{22,0}$	$\frac{12\ 379,5}{21,6}$	$\frac{12\ 277,4}{21,1}$	$\frac{12\ 537,0}{20,7}$	$\frac{17\ 725}{20,3}$	$\frac{16\ 811}{19,4}$
Сырые ветки	—	—	—	—	$\frac{1\ 927}{2,2}$	$\frac{2\ 225}{2,7}$
Кора	$\frac{9\ 404,6}{15,5}$	$\frac{9\ 185,4}{16,0}$	$\frac{9\ 283,6}{16,0}$	$\frac{9\ 695,7}{16,0}$	$\frac{11\ 783}{13,5}$	$\frac{11\ 822}{13,6}$
Древесина ствола	$\frac{35\ 834,4}{59,0}$	$\frac{33\ 689,2}{58,7}$	$\frac{34\ 579,4}{59,4}$	$\frac{36\ 319,5}{60,0}$	$\frac{52\ 793}{60,6}$	$\frac{51\ 574}{59,5}$
Дерево в целом	$\frac{60\ 736,9}{100}$	$\frac{57\ 370,9}{100}$	$\frac{58\ 196,7}{100}$	$\frac{60\ 555,6}{100}$	$\frac{87\ 161}{100}$	$\frac{86\ 586}{100}$

Примечание. В числителе — масса, (кг/га); в знаменателе — процентное выражение массы фракций от общей надземной массы дерева.

ношение между отдельными фракциями. В некоторой степени это завышение достигается за счет фракции сырых веток.

Как отмечает А. И. Уткин [7], графическое выравнивание данных модельных деревьев имеет существенный недостаток — невозможно оценить отклонения выравненных значений от эмпирических. Последнее обеспечивается математическим выравниванием при использовании метода регрессии.

В настоящее время при выявлении связи между отдельными таксационными показателями (диаметр, высота и др.) и массой отдельных фракций фитомассы широко применяется метод регрессионного анализа (метод Яблокова — Китреджа). Он является основным. Нами проанализированы следующие формы связи: линейная, параболическая квадратная и кубическая, логарифмическая, показательная, степенная, три гиперболические, оптимума и логической кривой. Приемлемость уравнений оценивали их ошибкой. Анализ связи фитомассы отдельных фракций с диаметром ствола на высоте 1,3 м свидетельствует о том, что эту зависимость в большинстве случаев наилучшим образом отражает уравнение параболы, а именно:



Графическое выравнивание исходных данных массы коры (а) и древесины (б)

для сухих сучьев

$$y = 0,314 - 0,264x + 0,078x^2 - 0,004x^3;$$

для древесной зелени

$$y = -1,307 + 0,930x - 0,114x^2 + 0,010x^3;$$

для коры ствола

$$y = 0,123 + 0,22x + 0,036x^2;$$

для древесины ствола

$$y = -2,394 + 1,838x - 0,253x^2 + 0,036x^3.$$

Исключение составляет фракция сырых веток, расчеты для которой выполнены по уравнению гиперболы:

$$y = 3,837 - \frac{20,696}{x},$$

где y — масса отдельных фракций;

x — диаметр ствола на высоте 1,3 м (независимая переменная).

По этим конкретным уравнениям, как имеющим наименьшие ошибки, была рассчитана масса фракций для среднего дерева каждой ступени толщины. Однако рассматриваемые уравнения не всегда дают надежные результаты для угнетенной части древостоя.

На эту особенность для насаждений естественного происхождения указывали ранее Р. А. Зиганшин и М. Г. Семечкина [5] и др., а для культур сосны Европейского Севера Н. А. Бабич [2]. Поэтому опытные данные для угнетенной части древостоя необходимо выравнивать графическим путем. Некоторые исследователи [8] считают такое предложение неудачным. Методика определения запасов надземной фитомассы должна уточняться применительно к отдельным регионам, а возможно и конкретным объектам.

При регрессионном методе определения запасов фитомассы получены почти такие же результаты, как и при использовании метода графического выравнивания. Различия составляют всего 0,6 %. При отсутствии ЭВМ и необходимости получения экспресс-информации о запасах фитомассы исследуемых насаждений можно применять метод графического выравнивания.

Для определения запасов надземной фитомассы молодняков сосны искусственного происхождения на Европейском Севере следует признать оптимальным комплексный метод. Сущность его заключается в том, что из разных ступеней толщины берут 15 учетных деревьев, 5 из них средние по высоте и диаметру и другим показателям в целом для древостоя. Все 15 деревьев подвергаются регрессионному анализу. При необходимости самые низкие ступени толщины выравнивают графически. Число средних для древостоя деревьев определено требованиями лесной таксации (изучение хода роста по высоте, определение запаса древесины и др.).

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Аткин А. С. О точности учета различных фракций фитомассы в сосновых молодняках // Леса и древесные породы Северного Казахстана.— Л.: Наука, 1974.— С. 57—63. [2]. Бабич Н. А. Запасы фитомассы 31-летних посевов сосны в средней подзоне тайги Архангельской области // Лесная таксация и лесоустройство.— Красноярск, 1983.— С. 50—57. [3]. Бабич Н. А., Борский Н. П. Математические модели оценки запаса фитомассы в культурах сосны // Лесн. хоз-во.— 1985.— № 2.— С. 53—55. [4]. Бабич Н. А., Беляев В. В. Рост и биологическая продуктивность культур сосны северной подзоны тайги Европейского Севера: Экспресс-информ.— М.: ЦБНТИлесхоз, 1985.— № 4.— С. 16—21. [5]. Зиганшин А. А., Семечкина М. Г. Анализ пригодности некоторых корреляционных уравнений для выражения связи диаметра деревьев с показателями их фитомассы // Лесная таксация и лесоустройство.— Красноярск, 1973.— С. 150—163. [6]. Поздняков Л. К., Протопопов В. В., Горбатенко В. М. Биологическая продуктивность лесов средней Сибири и Якутии.— Красноярск: Красноярск. кн. изд-во, 1969.— 156 с. [7]. Уткин А. И. Биологическая продуктивность лесов // Лесоведение и лесоводство. Т. 1.— М.: ВИНТИ, 1975.— С. 1—189. [8]. Уткин А. И., Каплина Н. Ф., Ильина Н. А. Уточнения техники применения регрессионного метода в изучении биологической продуктивности древостоев // Лесоведение.— 1987.— № 1.— С. 40—53.

УДК 630*356

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ НА ВЫРАБОТКУ ЛЕСОСЕЧНОЙ ТЕХНИКИ

В. Е. ЛЕВАНОВ, И. В. КУЗНЕЦОВ, П. И. КАЛИСТРАТОВ,
А. Д. МАЙБЕР

ЦНИИМЭ, ТПО Комилеспром

Природные условия оказывают большое влияние на производительность лесозаготовительной техники. Рассмотрим это влияние на примере Коми АССР. Протяженность территории республики с севера на юг более 1000 км, с запада на восток около 800 км. С юга на север возрастают продолжительность зимнего периода, глубина снежного покрова. По данным гидрометеорологической службы, число дней в году с температурой воздуха ниже 30 °С составляет в Сыктывкаре 17, в Ухте — 20, в пос. Каджером более 50. Средний объем хлыста в отводимом лесфонде снижается с 0,344 м³ (ПО Прилузлес) до 0,136 м³ (Каджеромский ЛПХ), запас ликвидной древесины на 1 га эксплуатируемых лесов с юга на север уменьшается с 228 до 93 м³. Изменяется породный состав лесосечного фонда: в северных районах увеличивается доля елово-пихтовых древостоев и уменьшается доля сосново-мягколиственных, в южных — наоборот. Существенно меняются почвенно-грунтовые условия, доля заболоченных лесосек. Характеристики условий лесозаготовок с перемещением их с юга на север приведены в табл. 1.

Таблица 1

Показатели	Летский ЛПХ	Сысольский ЛПХ	ПО Ухталес	Каджеромский ЛПХ
Средний объем хлыста, м ³	0,34	0,29	0,16	0,14
Эксплуатационный запас на 1 га, м ³	228	202	120	92
Заболоченность лесосек, %	3,2	16,9	30,6	53,6
Глубина снежного покрова, м	0,33	0,34	0,38	0,40
Число дней зимнего периода	167	170	185	188
Доля в лесосечном фонде, %:				
сосново-мягколиственных пород	56,9	56,4	40,8	40,6
елово-пихтовых пород	43,1	43,6	59,2	59,4

В качестве опорных объектов приняты данные четырех лесозаготовительных предприятий, расположенных с юга на север в последовательности: 1 — Летский ЛПХ, 2 — Сысольский ЛПХ, 3 — ПО Ухталес, 4 — Каджеромский ЛПХ.

Уровень выработки лесосечных машин определяется на основе метода унифицированных нормализованных показателей, который позволяет с помощью ЭВМ быстро и точно определить для любых условий работы сменные, месячные, квартальные и годовые нормативы выработки как отдельных машин, так и технологических систем, составленных из машин различного функционального назначения. При использовании этого метода учитывают: марку машин, состав операций, выполняемых машиной,