

УДК 630*174.754 + 630*524

**НАДЗЕМНАЯ ФИТОМАССА
КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ
В УСЛОВИЯХ МАРИЙСКОЙ АССР**

В. А. БУГАЕВ, Д. Н. МАМОНОВ

Воронежский лесотехнический институт

Постоянно растущие потребности в древесине требуют поиска эффективных технологий, позволяющих полностью использовать всю фитомассу выращиваемых лесных насаждений. Этому вопросу были посвящены наши исследования по определению надземной фитомассы культур сосны обыкновенной, произрастающих на территории Советского мехлесхоза Марийской АССР.

Был применен весовой метод. Культуры создавали ручной посадкой сеянцев в площадки, расстояние между ними в ряду 1 м, между рядами 2 м. В возрасте 25—30 лет сохранилось в площадках по 5—6 экземпляров. Береза является естественной примесью. Критерием отнесения к одному типу леса участков, на которых были заложены пробные площади, служила общность почвенных условий, растительности, напочвенного покрова, однородности строения основного полога [7, с. 218—228]. Таксационная характеристика пробных площадей представлена в табл. 1.

Таблица 1

Таксационная характеристика пробных площадей по элементам леса

Но- мер проб- ной пло- щади	Состав по эле- ментам леса	Воз- раст, лет	Сред- няя высота, м	Сред- ний диа- метр, см	Число стволов, шт./га	Сумма площа- дей се- чений, м ² /га	Пол- нота	Запас расту- щих де- ревьев, м ³ /га	Запас сухих деревь- ев, м ³ /га
1	9С	25	8,0	7,0	4170	20,32	0,80	113	3
	1Б	25	11,0	10,0	185	1,73	0,06	13	—
	Итого				4355	22,05	0,86	126	3
2	9С	28	9,5	9,0	2550	16,35	0,60	93	2
	1Б	25	9,0	8,0	460	2,41	0,10	10	—
	Итого				3010	18,76	0,70	103	2

Весовые показатели отдельных компонентов фитомассы определяли посредством отбора соответствующих образцов на модельных деревьях. Для условий Марийской АССР в литературе мы не нашли сведений о биологической продуктивности сосняков. Поэтому полученные результаты носят предварительный характер и не ставилась задача изучить изменчивость фракций фитомассы. Несомненно, показатели, определенные по модельным деревьям, оказались несколько заниженными по сравнению с теми, что могли быть получены по данным сплошных замеров или по учетным деревьям.

Массу ствольной древесины в абс. сухом состоянии находили как произведение объема ствола на условную плотность древесины, под которой понимается отношение абс. сухой массы образца к его объему в максимально увлажненном состоянии. Этот показатель находили согласно методике О. И. Полубояринова [3] по образцам, которые брали при помощи возрастного бурава. Для определения массы коры на однометровых отрезках, взятых у основания, в средней и верхней частях ствола модельных де-

Таблица 2

Основные статистические показатели для отдельных фракций дерева

Зависимость от $D_{1,3}$	Абс. сухое состояние						Свежесрубленное состояние					
	С	m_C	r	m_r	η	m_η	С	m_C	r	m_r	η	m_η
Массы ствола	56,2	$\pm 11,1$	0,96	$\pm 0,017$	0,99	$\pm 0,032$	55,8	$\pm 11,0$	0,97	$\pm 0,013$	0,98	$\pm 0,046$
» хвоя	61,5	$\pm 12,6$	0,95	$\pm 0,021$	0,95	$\pm 0,072$	60,4	$\pm 12,3$	0,95	$\pm 0,021$	0,97	$\pm 0,056$
» коры	44,2	$\pm 9,4$	0,75	$\pm 0,096$	0,82	$\pm 0,131$	41,7	$\pm 7,5$	0,78	$\pm 0,085$	0,87	$\pm 0,113$
» ветвей	78,2	$\pm 18,0$	0,96	$\pm 0,017$	0,96	$\pm 0,064$	76,8	$\pm 17,5$	0,97	$\pm 0,013$	0,97	$\pm 0,056$
» сухих ветвей	84,2	$\pm 20,2$	0,93	$\pm 0,029$	0,94	$\pm 0,078$	80,2	$\pm 18,7$	0,94	$\pm 0,025$	0,96	$\pm 0,064$

Примечание. $D_{1,3}$ — диаметр дерева на высоте груди; С и m_C — коэффициент вариации и его ошибка; r и m_r — коэффициент корреляции и его ошибка; η и m_η — корреляционное отношение и его ошибка.

Таблица 3.

Запас фитомассы основных древостоев по отдельным фракциям

Но- мер проб- ной пло- щадки	Состояние материала	Ствол живых деревьев			Сухие ветви живых ство- лов	Ветви сухих ство- лов	Живая крона			Всего	
		Без коры	Кора	Итого			Хвоя	Вет- ви	Ито- го		
1	Абс. сухой	42	$\frac{5,1}{7}$	$\frac{47,1}{67}$	1,8	8,2	0,2	$\frac{3,3}{5}$	$\frac{9,3}{13}$	$\frac{12,6}{18}$	69,9
	Свежесрубленный	59,7	$\frac{13,5}{12}$	$\frac{73,2}{63}$	1,8	11,7	0,2	$\frac{9,9}{8}$	20,0	29,9	116,8
2	Абс. сухой	33,9	$\frac{4,1}{7}$	$\frac{38,0}{66}$	1,1	7,4	0,1	$\frac{2,7}{5}$	8,2	10,9	57,5
	Свежесрубленный	48,2	$\frac{10,5}{11}$	$\frac{58,7}{61}$	1,1	10,4	0,1	$\frac{8,0}{8}$	17,4	25,4	95,7

Примечание. В числителе — т/га; в знаменателе — %.

ревьев, снимали кору и взвешивали в сыром виде. Методом интерполяции находили массу коры на каждом однометровом отрубке по всей длине ствола. Точность опыта составила при этом $\pm 9\%$. Для последующего определения массы коры в абс. сухом состоянии от каждой модели брали навески коры в 3-кратной повторности. Фитомассу сучьев и хвои находили путем деления кроны модельных деревьев на три равные секции, в каждой из них ветви полностью обрубали и взвешивали. В зависимости от массы секции брали по 3—5 модельных ветвей, взвешивали их, потом ошпыльвали хвою и снова взвешивали. Разность давала массу хвои. Затем производили пересчет на всю крону модели и получали общую массу кроны, хвои и ветвей в отдельности в свежесрубленном состоянии.

Для дальнейшей работы от каждой секции кроны брали необходимое число навесок хвои и ветвей. При разработке методики работы использовали материалы и других авторов [2, 4, 6].

Все образцы взятых в полевых условиях навесок древесины, коры, ветвей и хвоя высушивали затем в сушильном шкафу при температуре $+105^{\circ}\text{C}$ до абс. сухого состояния. По массе навесок в свежесрубленном и абс. сухом состояниях был сделан расчет следующих показателей: для стволовой древесины — условной плотности, для коры и всех фракций кроны — коэффициента содержания абс. сухого вещества в свежесрубленном материале. Все полученные данные обработаны с использованием методов вариационной статистики. Основные статистические показатели для выяснения зависимости между диаметром ствола на высоте 1,3 м и фитомассой различных фракций дерева помещены в табл. 2.

Из данных табл. 2 видно, что коэффициент варьирования для отдельных фракций дерева велик. Например, для массы сухих ветвей он равен 80,2 % в свежесрубленном и 84,2 % — в абс. сухом состоянии. Наименьшее значение этого показателя наблюдается для массы коры — соответственно 41,7 и 44,2 %. Закономерно отмечается, что варьирование массы всех фракций дерева в свежесрубленном состоянии несколько ниже, чем в абс. сухом.

В литературе имеется много сведений о наличии зависимости массы фракций дерева от различных таксационных показателей [1, 8, 9]. На основании полученных нами данных можно сделать заключение, что масса различных фракций у деревьев сосны обыкновенной в культурах находится в тесной корреляционной зависимости от диаметра на высоте груди, при этом для фракций в свежесрубленном состоянии эта взаимосвязь несколько выше. Наиболее высокие значения коэффициента корреляции и корреляционного отношения выявлены для массы стволовой древесины, наиболее низкие — для массы коры.

При вычислении общего запаса фитомассы насаждения все данные выравнивали методом наименьших квадратов и графически. Применяли уравнение типа $y = ax^2 + bx + c$; где y — масса различных фракций, кг; x — диаметр на 1,3 м, см; a , b , c — коэффициенты. Значения массы стволовой древесины по всем ступеням выравнены при помощи этого уравнения. Аналогичным образом (графически и по уравнению) выравнивали значения массы коры, кроны, живых и сухих ветвей для мелких (4—6 см) и всех остальных ступеней толщины. Простота обработки и высокий показатель меры точности выравнивания (0,96—0,99) обеспечили возможность выбора уравнения параболы второй степени для выравнивания запасов фитомассы деревьев.

На основании полученных данных вычислен запас фитомассы деревьев сосны для всего насаждения (табл. 3).

Было установлено, что при полноте соснового насаждения 0,8 общий запас надземной фитомассы составляет в свежесрубленном состоянии 116,8 т/га, в абс. сухом — 69,9 т/га. При полноте 0,6 эти показатели оказались несколько ниже и были равны соответственно 95,7 и 57,5 т/га, причем 66—67 % абс. сухого запаса фитомассы приходится на стволовую древесину, 18—19 % составляет крона, остальная фитомасса представлена сухостойными деревьями и сухими ветвями. Несколько другое соотношение наблюдается для деревьев в свежесрубленном состоянии. Здесь в общем запасе несколько увеличивается доля фитомассы кроны (до 25—27 %).

В кроне свежесрубленных деревьев на долю хвои приходится 8 %, ветвей — 17—19 % общего запаса надземной фитомассы. Используя методику В. В. Успенского [5], по выходу хвои и средней высоте дерева была определена доля хвойной лапки в общем запасе фитомассы. Так, на пробной площади 1 при средней высоте насаждения 8 м и доле хвои 8 % масса хвойной лапки в общем запасе фитомассы составляет около 14 %, или 16,4 т/га. Следовательно, при проведении рубок ухода в подобных насаждениях сосны можно получить около 1,6 т/га хвойной лапки. Отсюда становятся очевидными дополнительные резервы наиболее полного использования древесной продукции в интересах народного хозяйства.

Приведенные расчеты по определению надземной фитомассы сосновых насаждений, произрастающих в Марийской АССР в условиях сосняка брусничного, могут быть использованы при планировании реализации всего древесного сырья аналогичных насаждений.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Ефименко В. М. Накопление фитомассы в сосновых культурах.— В кн.: Роль науки в создании лесов будущего. Л.: Ленуприздат, 1981, с. 76—77. [2]. Молчанов А. А., Смирнов В. В. Методика изучения прироста древесных растений.— М.: Наука, 1967.— 100 с. [3]. Полубояринов О. И. Плотность древесины.— М.: Лесн. пром-сть, 1976.— 159 с. [4]. Семечкина М. Г. Структура фитомассы сосняков.— Новосибирск: Наука, 1978.— 165 с. [5]. Успенский В. В. Способ учета хвой и хвойной лапки *Pinus sylvestris* L.— Растит. ресурсы, 1983, № 3, с. 403—406. [6]. Уткин А. И. Биологическая продуктивность лесов (методы изучения и результаты). В кн.: Лесоведение и лесоводство. Итоги науки и техники. М.: ВИНТИ, 1975, т. 1, с. 9—189. [7]. Уткин А. И. Биологическая продуктивность лесов Поволжья.— М.: Наука, 1982.— 281 с. [8]. Димитров Е. Т. Анализ на пригодности на някои регрессионни модели за изразяване на биомасата на короната при белия бор.— Горскостопанска наука, 1982, № 3, с. 33—41. [9]. Madgwick H. A. J., Kreh R. E. Biomass estimation for Virginia pine trees.— Forest sci., 1980, N 1, p. 107—111.

Поступила 1 марта 1985 г.

УДК 630*231.1

ДИНАМИКА ОТПАДА И ПУТИ СОХРАНЕНИЯ САМОСЕВА ДУБА В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

В. Д. БОНДАРЕНКО, Л. И. КОПИИ

Львовский лесотехнический институт

На основании многих исследований утвердилось мнение о преимуществе естественного возобновления дубрав перед искусственным [5]. Однако в пределах юго-запада европейской части СССР работы по содействию естественному возобновлению в дубравах проводятся в незначительных объемах. Кафедра лесоводства ЛЛТИ в течение ряда лет выполняет исследования, цель которых — установить основные закономерности естественного возобновления дуба в условиях Западной лесостепи, разработать на этой основе рекомендации по сохранению и использованию подроста дуба для формирования насаждений, характеризующихся высокой продуктивностью и высокими средообразующими качествами. В настоящей работе приведены результаты наблюдений за развитием и сохранностью самосева дуба черешчатого после обильного урожая 1982 г.

На пробных площадях, заложенных во влажной грабовой дубраве и на вырубках (табл. 1), изучали структуру материнского полога, подлеска, травяного покрова, естественного возобновления [1—4]. Естественное возобновление учитывали на 35 учетных площадках размером 2×2 м, расположенных по диагонали пробной площади. Максимальное количество самосева, как видно из табл. 2, после урожая 1982 г. появилось в 75—110-летних насаждениях полнотой 0,6—0,7.

При создании лесных культур в зависимости от схемы смешения и густоты посадки на 1 га высаживают от 8 до 12 тыс. саженцев. На заложенных пробных площадях только в одном случае количество самосева составляет 8,6 тыс. шт. на 1 га, на других участках его намного больше. Это дает надежду на успех будущего возобновления.

Учеты, проведенные в 1984 г., показали, что количество самосева уменьшилось, на некоторых пробных площадях до 90 % появившихся всходов.