

заповедной системы в сохранение биоразнообразия и устойчивое развитие: Материалы Всероссийской научной конференции, посвящённой 85-летию организации Центрально-Лесного государственного природного биосферного заповедника и 100-летию заповедной системы России. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2017. С 207–213.

УДК 630*265+630*266 (574)

И.А. Здорнов, З.Я. Нагимов
(I.A. Zdornov, Z.Ya. Nagimov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ФИТОМАССЫ КРОН
ДЕРЕВЬЕВ БЕРЁЗЫ В ПРИДОРОЖНЫХ ЗАЩИТНЫХ
ЛЕСНЫХ ПОЛОСАХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА
(FEATURES OF FORMATION OF PHYTOMASS OF CROWNS
OF THE BIRCH IN ROADSIDE PROTECTIVE FOREST STRIPS
OF NORTHERN KAZAKHSTAN)**

Установлено, что в защитных полосах в зависимости от возраста и размеров деревьев наблюдаются характерные для естественных насаждений тенденции в изменении фитомассы кроны (листвы). Однако в них на формирование фитомассы существенное влияние оказывает дополнительный фактор – опушечный (краевой) эффект. При прочих равных условиях деревья в крайних рядах отличаются существенно большей массой кроны и меньшей долей листвы.

It is established that in the protective strips, depending on the age and size of the trees, there were observed trends in the change in the phytomass of crowns (foliage) typical for natural plantations. However, in them, the formation of phytomass is significantly influenced by an additional factor - the edge effect. With other things being equal trees in extreme ranks differ significantly in the bigger mass of kroner and a smaller share of foliage.

Важнейшим компонентом экосистемы Северного Казахстана являются придорожные защитные лесные полосы. В условиях малой лесистости региона их экологические, защитные и социальные функции трудно переоценить. Известно, что мелиоративная роль лесных полос в значительной мере определяется характеристиками фитомассы кроны [1]. Однако специальных исследований по оценке фитомассы защитных полос проведено крайне не достаточно.

Целью настоящих исследований явилось изучение особенностей формирования фитомассы крон в берёзовых придорожных защитных лесных полосах Северного Казахстана.

Объектом наших исследований явились придорожные защитные лесные полосы разной конструкции, расположенные вдоль автодорог М-51 «Челябинск – Новосибирск» и А-12 «Петропавловск – Соколовка – граница РФ» на территории Мамлютского и Кызылжарского административных районов Северо-Казахстанской области. Все они представлены чистыми по составу древостоями берёзы повислой.

В основу исследований положен метод пробных площадей (ОСТ 56-69-83). На каждой пробной площади после определения количества посадочных рядов в полосе, расстояния между ними и шага посадки проводился сплошной пересчет деревьев по ступеням толщины. При возможности эта процедура осуществлялась дифференцированно по рядам посадки. Модельные деревья на пробных площадях отбирались средними по высоте, диаметру и размерам кроны для ступени толщины в пределах всего диапазона варьирования диаметра стволов на ПП (либо в ряду посадки) в количестве от 10 до 20 штук. У них, кроме традиционных таксационных показателей, определялась надземная фитомасса по фракциям: древесина и кора ствола, древесина и кора ветвей, листва и отмершие ветви. В основу этой работы положены методические рекомендации В.А. Усольцева и З.Я. Нагимова [2].

В общей сложности по изложенной методике заложено 4 пробных площади, на которых отобраны и обработаны 60 модельных деревьев. Количественные и качественные показатели модельных деревьев и древостоев определялись в соответствии с общепринятыми в лесной таксации методами и действующими инструкциями. Все расчетные и графические работы проводились в программе МО Excel. Представление об исследованных древостоях и конструктивных особенностях защитных полос дают данные табл. 1.

Таблица 1

Таксационные показатели древостоев и конструктивные особенности исследуемых защитных полос

№ п/п	Возраст, лет	Средние		Количество рядов	Расстояние между рядами, м	Шаг посадки, м
		высота, м	диаметр, см			
9	27	13,95	16,9	—*	-	-
10	27	16,11	20,1	—*	-	-
1	57	17,64	18,6	13	1,0	0,5(0,7)–1,0
12	57	15,64	18,0	13	1,0	0,5(0,7)–1,0

* - ряды не просматриваются.

Из таблицы видно, что исследуемые защитные полосы представлены средневозрастными (ПП 9 и 10) и приспевающими (ПП 1 и 12) насаждениями. На пробных площадях 9 и 10 посадочные ряды не просматривались, поэтому перечет деревьев и отбор модельных деревьев выполнялись в целом по всему древостою. В приспевающих древостоях перечет деревьев проводился отдельно по рядам и формировались две выборки модельных деревьев: для крайнего 13-го ряда и для центрального 7-го ряда (нумерация рядов осуществлялась от дороги к полю).

При исследованиях фитомассы деревьев главное внимание уделяется изучению зависимости массы фракций от диаметра стволов. Это объясняется тем, что она позволяет определить запасы фракций на единице площади на основе данных фактического распределения деревьев по ступеням толщины. Известно, что для выражения зависимости фитомассы от диаметра стволов большинство исследователей выбирают аллометрическую функцию, константы которой имеют определенное биологическое объяснение [3, 4]:

$$y = ax^b.$$

Предварительный графический анализ экспериментальных данных показал, что линии связи фитомассы крон с диаметром деревьев на ПП 9 и 10 не имеют заметных отклонений. Поэтому модельные деревья на этих ПП в дальнейшем были объединены в одну выборку. В то же время в пределах ПП 1 и 12 указанные линии, построенные для центральных и крайних рядов, существенно различаются. Поэтому для приспевающих древостоев были сформированы две выборки модельных деревьев с учетом посадочных рядов. Причем различия между ПП 1 и 12 при сравнении соответствующих данных по центральным и крайним рядам не существенны.

Статистические характеристики уравнения для общей фитомассы кроны и фитомассы листвы, полученные по данным трех выборок модельных деревьев, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Статистические характеристики уравнений вида $y = ax^b$
по оценке фитомассы кроны (листвы) деревьев берёзы
в придорожных защитных полосах

Фракция фитомассы	Коэффициенты уравнения		Коэффициент детерминации (R^2)	Номер уравнения
	a	b		
Центральные ряды приспевающих древостоев				
Крона	0,004	3,150	0,944	(2)
Листва	0,001	2,987	0,944	(3)
Крайние ряды приспевающих насаждений				
Крона	0,047	2,433	0,958	(4)
Листва	0,009	2,416	0,956	(5)

Окончание табл. 2

Фракция фитомассы	Коэффициенты уравнения		Коэффициент детерминации (R^2)	Номер уравнения
	<i>a</i>	<i>b</i>		
Средневозрастные насаждения				
Крона	0,087	2,267	0,977	(6)
Листва	0,020	2,268	0,977	(7)

Разработанные уравнения вполне адекватны и корректны экспериментальным материалам. Об этом свидетельствуют высокие значения коэффициента детерминации. На их основе составлена таблица, которая дает наглядное представление об изменении фитомассы кроны (листвы) деревьев в зависимости от их диаметра в исследуемых защитных полосах (табл. 3).

Таблица 3

Изменение фитомассы кроны деревьев берёзы в зависимости от их диаметра, возраста и расположения в лесной полосе

Диаметр, см	27-летние древостои		57-летние древостои			
			Центральные ряды		Крайние ряды	
	Фитомасса, кг					
	кроны	в том числе листвы	кроны	в том числе листвы	кроны	в том числе листвы
4						
8	9,7	2,3	2,9	0,7	7,4	1,4
12	24,4	5,7	10,3	2,3	19,9	3,6
16	46,8	10,9	25,5	5,5	40,0	7,2
20	77,6	18,1	51,5	10,8	68,9	12,4
24	117,3	27,4	91,4	18,6	107,3	19,3
28	166,4	38,9	148,6	29,5	156,2	27,9
32	225,2	52,6	226,3	43,9	216,1	38,6
36					287,9	51,3

Данные табл. 3 свидетельствуют о значительной дифференциации деревьев по фитомассе кроны. Так, наименьшие и наибольшие значения этого показателя в средневозрастных насаждениях различаются в 112,6 раз, в центральных рядах приспевающих древостоев – в 78 раз, а в крайних рядах – в 38,9 раза. Таким образом, дифференциация деревьев берёзы в лесных полосах по массе кроны уменьшается с увеличением возраста и при переходе от центральных рядов к крайним. Фитомасса кроны у деревьев одинаковой толщины уменьшается с увеличением их возраста. Это известная для естественных древостоев закономерность объясняется уменьшением ранга деревьев одинакового диаметра при повышении возраста древостоев [4].

Опушечный эффект обуславливает более интенсивный рост крон деревьев в крайних рядах защитных полос. В этих рядах деревья одинакового диаметра отличаются более высокими значениями фитомассы крон, чем в центральных. Влияние опушечного эффекта сказывается и на формировании фитомассы листвы, но в меньшей степени. При фиксированных диаметрах стволов различия между деревьями центральных и крайних рядов по общей фитомассе крон заметно выше, чем по фитомассе листвы.

Доля листвы в общей фитомассе крон у деревьев различного диаметра и возраста колеблется в достаточно узком диапазоне от 17,8 до 25,0 %. Она закономерно уменьшается с увеличением диаметра и возраста деревьев. При прочих равных условиях этот показатель выше в центральных рядах защитных полос, чем в крайних.

Заключение. В защитных полосах в зависимости от возраста и размеров деревьев наблюдаются характерные для естественных насаждений тенденции в изменении фитомассы крон (листвы). Однако в них на формирование фитомассы существенное влияние оказывает дополнительный фактор – опушечный (краевой) эффект. Деревья одинакового диаметра и возраста в крайних рядах лесных полос по сравнению с центральными рядами отличаются большей фитомассой крон (листвы). Влияние опушечного эффекта в большей мере сказывается и на накоплении общей фитомассы кроны.

Библиографический список

1. Танюкевич В.В. Мелиоративная роль фитомассы лесных полос степных агроландшафтов Среднего и Нижнего Дона: автореферат дис. ... д-ра. с-х наук. Волгоград, 2015. 46 с.
2. Усольцев В.А., Нагимов З.Я. Методы таксации фитомассы деревьев: метод. указания. Свердловск: УЛТИ, 1988. 43 с.
3. Кузьмичев В.В. Закономерности динамики древостоев: принципы и модели: монография. Новосибирск: Наука, 2013. 207 с.
4. Нагимов З.Я. Закономерности роста и формирования надземной фитомассы сосновых древостоев: автореферат дис. ... д-ра с.-х. наук. Екатеринбург: УГЛТУ, 2000. 40 с.